



INWESTOR:	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Rzeszów Ul. Legionów 20 35-959 Rzeszów</b>
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	<b>Budowa mostu przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 Wiśniówka – Jasło w km 142+750 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki i wykonaniem zabezpieczeń ekologicznych</b>
KILOMETRAŻ:	<b>142+750,00</b>
FAZA OPRACOWANIA:	<b>TOM III MATERIAŁY PRZETARGOWE</b>
CZĘŚĆ:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
BRANŻA:	<b>SANITARNA – GAZOCIĄG Ś/C</b>



FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO	NR UPR.; SPECJ.	PODPIS
BRANŻA SANITARNA			
Projektant	mgr inż. Michał Kościsz	PDK/0125/POOS/07	
Sprawdzający	Inż. Jerzy Płochocki	S-254/79	

Rzeszów, wrzesień 2010

NR EGZ.

**1**

INWESTOR:	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Rzeszów Ul. Legionów 20 35-959 Rzeszów</b>
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	<b>Budowa mostu przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 Wiśniówka – Jasło w km 142+750 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki i wykonaniem zabezpieczeń ekologicznych</b>
KILOMETRAŻ:	<b>142+750,00</b>
FAZA OPRACOWANIA:	<b>TOM III MATERIAŁY PRZETARGOWE</b>
CZĘŚĆ:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
BRANŻA:	<b>SANITARNA – GAZOCIĄG W/C</b>

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO	NR UPR.; SPECJ.	PODPIS
BRANŻA SANITARNA			
Projektant	mgr inż. Michał Kościsz	PDK/0125/POOS/07	
Sprawdzający	Inż. Jerzy Płochocki	S-254/79	

Rzeszów, wrzesień 2010

**Info-Projekt Sp. z o.o.**

35-328 Rzeszów, ul. Geodetów 1  
tel.: 85 05 678, fax: 85 05 844  
NIP: 813-28-86-559  
www: www.info-projekt.pl



Spółka wchodzi w skład grupy kapitałowej: MOSTOSTAL - res



NR EGZ.

1

INWESTOR:	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Rzeszów Ul. Legionów 20 35-959 Rzeszów</b>
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	<b>Budowa mostu przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 Wiśniówka – Jasło w km 142+750 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki i wykonaniem zabezpieczeń ekologicznych</b>
KILOMETRAŻ:	<b>142+750,00</b>
FAZA OPRACOWANIA:	<b>TOM III MATERIAŁY PRZETARGOWE</b>
CZĘŚĆ:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
BRANŻA:	<b>SANITARNA – KANALIZACJA DESZCZOWA</b>

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO	NR UPR.; SPECJ.	PODPIS
BRANŻA SANITARNA			
Projektant	mgr inż. Michał Kościsz	PDK/0125/POOS/07	
Sprawdzający	Inż. Jerzy Płochocki	S-254/79	

Rzeszów, wrzesień 2010

**Info-Projekt Sp. z o.o.**

35-328 Rzeszów, ul. Geodetów 1  
tel.: 85 05 678, fax: 85 05 844  
NIP: 813-28-86-559  
www: www.info-projekt.pl

Spółka wchodzi w skład grupy kapitałowej: MOSTOSTAL - res



INWESTOR:	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Rzeszów Ul. Legionów 20 35-959 Rzeszów</b>
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	<b>Budowa mostu przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 Wiśniówka – Jasło w km 142+750 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki i wykonaniem zabezpieczeń ekologicznych</b>
KILOMETRAŻ:	<b>142+750,00</b>
FAZA OPRACOWANIA:	<b>TOM III MATERIAŁY PRZETARGOWE</b>
CZĘŚĆ:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH</b>
BRANŻA:	<b>SANITARNA – WODOCIĄG</b>

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO	NR UPR.; SPECJ.	PODPIS
BRANŻA SANITARNA			
Projektant	mgr inż. Michał Kościsz	PDK/0125/POOS/07	
Sprawdzający	Inż. Jerzy Płochocki	S-254/79	

Rzeszów, wrzesień 2010

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**PRZEBUDOWA/ZABEZPIECZENIE SIECI GAZOWEJ Ś/C**

## **D 11.01.01.00 - Wymagania ogólne**

**Numer CPV - 45111200-0**

**Numer CPV – 45231220-3**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>6</b>
1.1 PRZEDMIOT STWIORB .....	6
1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB .....	6
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	6
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	6
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	7
• Przekazanie terenu budowy .....	7
• Dokumentacja robót montażowych przebudowy sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej .....	7
• Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB .....	8
• Zabezpieczenie terenu budowy .....	8
• Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót .....	8
• Ochrona przeciwpożarowa .....	9
• Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	9
• Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	9
• Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....	9
• Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	9
• Ochrona i utrzymanie robót .....	9
• Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	10
• Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych .....	10
• Wykopaliska .....	10
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>10</b>
2.1 RURY POLIETYLENOWE (PE80) DO PRZESYŁANIA GAZU TYP 50 SZEREG SRD 11 [4] .....	10
2.2 PŁOZY .....	10
2.3 KSZTAŁTKI DO ŁĄCZENIA RUR POLIETYLENOWYCH WG PN-70/C-89016 [13] .....	10
2.4 TAŚMA OSTRZEGAWCZA I TAŚMA LOKALIZACYJNA WG ZN-G-3001 – 3004/2001 .....	10
2.5 SŁUPKI DO OZNACZENIA TRASY GAZOCIĄGU – WG ZN-G-3003:2001 [9] .....	10
2.6 PIASEK NA PODSYPKĘ, OBSYPKĘ I ZASYPKĘ RUR WG PN-87/B-01100 [14] .....	10
2.7 POŁĄCZENIA PE/STAL - WG APROBATY IGNiG K-KÓW NR 05-015/96 .....	10
2.8 TAŚMY SAMOPRZYLEPNE - WG DIN 30672 .....	10
2.9 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY .....	10
2.10 ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	11
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>11</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>11</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	11
5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	11
5.3 MINIMALNE ODLEGŁOŚCI PODSTAWOWE GAZOCIĄGÓW UŁOŻONYCH W ZIEMI .....	12
5.4 GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA GAZOCIĄGU .....	12
5.5 ROBOTY ZIEMNE .....	12
5.6 PODSYPKA .....	12
5.7 ZASYPKA .....	12
5.8 ROBOTY MONTAŻOWE .....	12
5.8.1 Przygotowanie rur do układania .....	12
5.8.2 Montaż rur .....	12
5.8.3 Łączenie rur .....	12
<b>ZGRZEWANIE DOCZOŁOWE .....</b>	<b>13</b>
<b>KONTROLA POŁĄCZEŃ ZGRZEWANYCH .....</b>	<b>14</b>
5.8.4 Zabezpieczenie gazociągu pod drogą – skrzyżowanie podziemne wg PN-91/M-34501 [5] .....	15
5.9 ZASYP WYKOPU .....	15
5.10 OZNACZENIE TRASY GAZOCIĄGU – WG ZN-G-3001:2001 [8] .....	15
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>15</b>

6.1	BADANIE UŁOŻENIA PRZEWODU NA PODŁOŻU .....	16
6.2	ZABEZPIECZENIA PRZEWODU POD STAŁYMI PRZESZKODAMI .....	16
6.3	BADANIE ZMIANY KIERUNKÓW PRZEWODU .....	16
6.4	BADANIE ZASYPKI PRZEWODU .....	16
6.5	BADANIE WSTĘPNE SZCZELNOŚCI ZŁĄCZY ZGRZEWANYCH .....	16
<b>7.</b>	<b>PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI .....</b>	<b>16</b>
7.1	PRÓBA SZCZELNOŚCI .....	16
<b>8.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
8.1	ODBIÓR ROBÓT .....	16
8.2	ZAPISYWANIE WYNIKÓW ODBIORU TECHNICZNEGO.....	17
8.3	OCENA WYNIKÓW BADAŃ.....	17
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>17</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>17</b>
10.1	NORMY .....	17
10.2	INNE DOKUMENTY .....	17



## 1. WSTĘP

### 1.1 PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową/zabezpieczeniem sieci gazowej średniego ciśnienia.

### 1.2 ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych pkt 1.1. związanych z „Projekt przebudowy/zabezpieczenia sieci gazowej ś/c, w związku z budową mostu stałego przez rzekę Kamienica w m. Kamienica Dolna”.

### 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zabezpieczenia i przebudowy gazociągu średniego ciśnienia.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty rozbiórkowe,
- roboty ziemne,
- podsypki,
- roboty montażowe,
- próby ciśnieniowe,
- kontrola jakości,
- zasypki wykopów,
- znakowanie trasy.

### 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

- 1.4.1. **Gazociąg** – rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych.
- 1.4.2. **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.
- 1.4.3. **Gazociąg średniego ciśnienia** – rurociąg prowadzący gaz ziemny o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie.
- 1.4.4. **Ciśnienie** - nadciśnienie gazu wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych.
- 1.4.5. **Maksymalne ciśnienie robocze (MOP)** – maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły w normalnych warunkach roboczych (normalne warunki robocze oznaczają brak zakłóceń w urządzeniach i przepływie paliwa gazowego).
- 1.4.6. **Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy (MAOP)** – maksymalna wartość ciśnienia, jakiemu może być poddana sieć gazowa.
- 1.4.7. **Ciśnienie robocze (OP)** – ciśnienie, które występuje w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych.
- 1.4.8. **Maksymalne ciśnienie przypadkowe (MIP)** – maksymalne ciśnienie, na jakie sieć gazowa może być narażona w ciągu krótkiego czasu, ograniczone przez urządzenie zabezpieczające.
- 1.4.9. **Współczynnik projektowy** – współczynnik charakteryzujący stopień zredukowania naprężeń obwodowych w gazociągach.
- 1.4.10. **Ciśnienie projektowe** - ciśnienie stosowane w obliczeniach projektowych.
- 1.4.11. **Minimalna żądana wytrzymałość (MRS)** – prognozowana wytrzymałość hydrostatyczna rur z tworzyw sztucznych po 50 latach ich użytkowania w temperaturze 293,15 K (20°C).
- 1.4.12. **Ciśnienie krytyczne szybkiej propagacji pęknięć** – ciśnienie w rurach z tworzyw sztucznych, przy którym temp. 273,15 K (0°C) następuje szybkie rozprzestrzenianie pęknięć.
- 1.4.13. **Próba ciśnieniowa** – zastosowanie ciśnienia próbnego w sieci gazowej, przy którym sieć gazowa daje gwarancję bezpiecznego funkcjonowania.
- 1.4.14. **Próba wytrzymałości** – próba ciśnieniowa przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej.
- 1.4.15. **Próba szczelności** – próba przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego.
- 1.4.16. **Przekroczenie podziemne** – układ konstrukcyjny nie będący częścią gazociągu służący do zabezpieczenia gazociągu przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu oraz służący do odprowadzania na bezpieczną odległość ewentualnych przecieków gazu spowodowanych drobnymi nieszczelnościami gazociągu lub jego uszkodzeniem.
- 1.4.17. **Klasa lokalizacji** – klasyfikacja terenu wg stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu.
- 1.4.18. **Strefa kontrolowana** – obszar wyznaczony po obu stronach osi gazociągu, w którym operator sieci gazowej podejmuje czynności w celu zapobieżenia działalności mogącej mieć negatywny wpływ na trwałość i prawidłową eksploatację gazociągu.
- 1.4.19. **Operator sieci gazowej** – jednostka organizacyjna przedsiębiorstwa gazowniczego posiadającego koncesję na przesyłanie i dystrybucję paliw gazowych siecią gazową, odpowiedzialna za ruch sieciowy.

- 1.4.20. Skrzyżowanie** – miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi takimi jak autostrada, linia kolejowa, rzeka, kanał, grobla.
- 1.4.21. Kąt skrzyżowania** – kąt ostry mierzony w płaszczyźnie poziomej między osią gazociągu i osią drogi lub toru w punkcie ich przecięcia.
- 1.4.22. Obiekt terenowy** – obiekt budowlany lub naturalny, usytuowany nad ziemią lub pod powierzchnią ziemi, który ze względu na swój charakter może podlegać szkodliwym działaniom sieci gazowej lub sam na nią szkodliwie oddziaływać.
- 1.4.23. Głębokość ułożenia gazociągu** – odległość pionowa od górnej tworzącej gazociągu lub rury osłonowej do poziomu terenu.
- 1.4.24. Odległość pionowa od przeszkody terenowej** – odległość pionowa między zewnętrzną powierzchnią gazociągu a przeszkodą terenową.
- 1.4.25. Połączenia** – odcinki gazociągu, na których znajdują się spoiny obwodowe lub kołnierze skręcane śrubami, łączące ze sobą armaturę, kształtki i rury.
- 1.4.26. Kształtki** – elementy gazociągu nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany trasy gazociągu (załamania, łuki, kolana) rozdziału strumienia gazu (trójniki, czworniki) lub zmiany średnicy gazociągu (zwężki).
- 1.4.27. Armatura** – osprzęt wbudowany w gazociąg służący do zamykania lub otwierania przepływu gazu (zasuwki, zawory, kurki), do odwadniania gazociągu (odwadniacze) lub do zmiany długości gazociągu w celu kompensacji odkształceń terenu, albo ułatwienia montażu armatury mającej połączenia kołnierze (kompensatory deformacyjne i montażowe).
- 1.4.28. Spajalność** – przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie, do utworzenia w określonych warunkach spajania, złącza metaliczne ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- 1.4.29. Warunki spajania** – zespół czynników technologicznych i konstrukcyjnych oddziałujących na spajanie w czasie jego wykonywania.
- 1.4.30. Użyteczność** - zespół własności łączy określających możliwość jego wykorzystania w danych warunkach pracy.
- 1.4.31. Materiał rodzinny** - materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddany procesowi spajania.
- 1.4.32. Spawanie gazowe** – spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- 1.4.33. Zgrzewanie** – metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- 1.4.34. Zgrzewalność** – podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- 1.4.35. Złącze zgrzewane** – połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- 1.4.36. Zgrzewanie** – miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie materiałów o fizycznej ciągłości.

## 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 9 WTWiO dla sieci kanalizacyjnych, STWiORB i poleceniami Inżyniera oraz ze sztuką budowlaną.

### • Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową.

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.

### • Dokumentacja robót montażowych przebudowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę;
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót /obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych/, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami);
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881);
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;

- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót /zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami/.

- **Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Dokumentacja Projektowa.
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

- **Zabezpieczenie terenu budowy**

- (a) **Roboty modernizacyjne / przebudowa i remontowe („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

- (b) **Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

- **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 i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- (a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- (b) 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - (a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

- (b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- (c) możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

- **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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.

- **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

- **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

- **Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

- **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie ustaleń zapisanych w planie BIOZ.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

- **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

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

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

- **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

- **Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

- **Wykopalka**

Prace związane z inwestycją należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym. Nadzór należy powierzyć uprawnionemu specjalście archeologowi. Na prowadzenie nadzoru archeologicznego należy uzyskać odrębne pozwolenie LWKZ zgodnie z art. 36 ust. 1 pkt. 5 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Wykonawca w ramach ceny kontraktowej zobowiązany jest do wykonania odkrywek i zapewnienia nadzoru archeologicznego. Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 RURY POLIETYLENOWE (PE80) DO PRZESYŁANIA GAZU TYP 50 SZEREG SRD 11 [4]

Dla wykonania rury przewodowej:

- Rura Ø32x3,0 PE80 SDR11

Dla wykonania rury ochronnej:

- Rura Ø110x6,3 PE80 SDR17,6

Rury wg. normy zakładowej PGNiG-ZN-G3150.

### 2.2 PŁOZY

Wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.3 KSZTAŁTKI DO ŁĄCZENIA RUR POLIETYLENOWYCH WG PN-70/C-89016 [13]

Przeznaczone do połączeń zgrzewanych, elektrooporowych/doczołowych.

### 2.4 TAŚMA OSTRZEGAWCZA I TAŚMA LOKALIZACYJNA WG ZN-G-3001 – 3004/2001

Dla gazociągów z rur polietylenowych.

### 2.5 SŁUPKI DO OZNACZENIA TRASY GAZOCIĄGU – WG ZN-G-3003:2001 [9]

### 2.6 PIASEK NA PODSYPKĘ, OBSYPKĘ I ZASYPKĘ RUR WG PN-87/B-01100 [14]

Materiałami stosowanymi na podsypkę i zasypkę powinny być pospółka lub piasek, które nie powinny zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,5mm, być zmrożone, zawierać ostrych kamieni lub innych materiałów.

### 2.7 POŁĄCZENIA PE/STAL - WG APROBATY IGNiG K-KÓW Nr 05-015/96

### 2.8 TAŚMY SAMOPRZYLEPNE - WG DIN 30672

### 2.9 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury stalowe należy składować na podkładach. Wysokość składowania rur z polietylenu nie powinna przekraczać 1,0m. Rury powinny być zabezpieczone przed przesunięciem.

W okresie letnim rury PE należy składować pod zadaszeniem w celu zabezpieczenia przed wpływem promieni słonecznych. Należy unikać kontaktu rur z olejami, tłuszczami, smarami i farbami oraz benzyną.

Kształtki i armaturę należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, które należy zabezpieczyć na placu budowy przed działaniem warunków atmosferycznych w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze do 30°C.

## **2.10 ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

- (a) Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- (b) Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- (c) Realizacja sieci gazowej z polietylenu może odbywać się tylko z rur i kształtek dopuszczonych do stosowania przez właściwy terenowo Oddział Zakład Gazowniczy. Badania kwalifikacyjne wykonuje Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie.
- (d) Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu robót.
- (e) Rury z polietylenu winny posiadać oznakowanie:
  - Nazwę lub skrót nazwy producenta,
  - Średnicę zewnętrzną x grubość ścianki,
  - Numer normy, rodzaj polietylenu.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przy przebudowie sieci gazowej, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- Samochód skrzyniowy,
- Samochód samowyładowczy,
- Samochód dostawczy,
- Przyczepa dłużykowa,
- Żuraw samochodowy,
- Wciągarka ręczna,
- Sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki),
- Spawarka elektryczna,
- Sprężarka,
- Zgrzewarka,
- Obcinarka do rur.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, STWIORB oraz w terminie przewidzianym z Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania następujących środków transportu:

- Samochodu skrzyniowego,
- Samochód samowyładowczego,
- Samochód dostawczego.

Powierzchnia załadunkowa środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.)

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów z uwagi na ochronę izolacji rur.

Piasek do podsypki, obsypki i zasypki należy przewozić bezpośrednio na budowę.

Łaładunek i rozładunek rur winien odbywać się w sposób zabezpieczający przed zarysowaniem, uszkodzeniem mechanicznym lub owalizacją rur z polietylenu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Technologia zabezpieczenia i przebudowy sieci gazowych ś/c dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

### **5.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

- Podstawę wytyczenia trasy gazociągu stanowi dokumentacja prawna i techniczna.
- Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- W miejscach zabezpieczenia i przebudowy gazociągów /w miarę możliwości/ należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika gazociągu.

### **5.3 MINIMALNE ODLEGŁOŚCI PODSTAWOWE GAZOCIĄGÓW UŁOŻONYCH W ZIEMI**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 97/2001 poz. 1055)  
Szerokość strefy kontrolowanej wynosi 1,0 m.

### **5.4 GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA GAZOCIĄGU**

Zgodnie z profilem podłużnym w dokumentacji projektowej.

### **5.5 ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z:

- normą: PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”,
- rozporządzeniem RMI z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - ze szczególnym zwróceniem uwagi na rozdział 10 -Roboty ziemne; §144 i §145.

Szerokość wykopu przyjąć min.  $D+0,8m$ , gdzie  $D$  – zewnętrzna średnica rurociągu, natomiast na łukach min.  $D+1,0m$ .

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty wykonywać ręcznie i pod nadzorem właściciela uzbrojenia.

Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz wyrównać. Pod przewód wykonać podsypkę grubości 20 cm. Na podsypce luźno ułożyć gazociąg. W przypadku rur odwijanych z kręgów należy zabezpieczyć powierzchnie rur przed bezpośrednim kontaktem z bocznymi ścianami wykopu. Po ułożeniu gazociągu wykonać zasypkę o grubości 30 cm ponad górną tworzącą rury. Zasypkę wykonać zaczynając obsypywać boki rur a następnie zasypać wykop zagęszczając grunt warstwami. Materiałami stosowanymi na podsypkę i zasypkę powinny być pospółka lub piasek, które nie powinny zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,5mm, być zmrożone, zawierać ostrych kamieni lub innych materiałów.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego wykopu nie mniejszy niż 0,97 zmodyfikowanej próby Proctora.

Wzdłuż gazociągu /nad lub obok, w odległości 5cm/ należy ułożyć taśmę lub przewód lokalizacyjny /drut miedziany/ o przekroju  $Cu\ 2,5\ mm^2$  w izolacji DY.

Na wysokości 40cm nad gazociągiem należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,1 do 0,2m.

W przypadku montażu gazociągów w miejscach takich jak: pod drogami i zjazdami wykopu wypełnić ponad warstwą obsypki rurociągu do poziomu spodnich warstw drogowych pospółką lub piaskiem, natomiast na pozostałych odcinkach gruntem rodzimym.

Wskazane jest luźne układanie przewodów w wykopach dla kompensacji ruchów termicznych a także zasypywanie ułożonego w wykopie gazociągu przy możliwie najniższych, dodatnich temperaturach otoczenia.

Montaż rur i układanie w wykopie należy tak wykonać, aby nie spowodować zanieczyszczenia wnętrza rur

Wykonanie i odbiór robót montażowych przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi przebudowy gazociągów ś/c; rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe; normą odnośnie skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi /PN-91/M-34501/.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z RMI z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

### **5.6 PODSYPKA**

Dla istniejącego gazociągu należy odtworzyć istniejącą podsypkę. Natomiast dla projektowanych gazociągów oraz rur wydmuchowych należy wykonać podsypkę z piasku grubości 10 do 20 cm. Podsypkę należy zagęścić ręcznie, lub mechanicznie.

### **5.7 ZASYPKA**

Po ułożeniu gazociągu wykonać zasypkę o grubości 30 cm ponad górną tworzącą rury. Zasypkę wykonać zaczynając obsypywać boki rur a następnie zasypać wykop zagęszczając grunt warstwami.

### **5.8 ROBOTY MONTAŻOWE**

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem dnie wykopu, układać należy rury przewodową wraz z osłonową. Rurociąg układa się ze spadkiem przyjętym w Dokumentacji Projektowej.

Rurę przewodową oraz rurę ochronną montować na budowie w jednym odcinku, bez połączeń zgrzewanych, /z rur rozwijanych z bębna/.

#### **5.8.1 Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem rur należy dokonać oględzin wraz z sprawdzeniem, czy nie powstały uszkodzenia izolacji w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

#### **5.8.2 Montaż rur**

Rury z polietylenu połączone w sekcje powinny spoczywać poziomo na podkładach ułożonych prostopadle nad wykopem umocnionym lub nad wykopem ze skarpami.

#### **5.8.3 Łączenie rur**

Technologia oraz materiały użyte do łączenia rur przy wykonywaniu gazociągów powinny zapewnić wytrzymałość połączeń, równą co najmniej wytrzymałości rur.

**Zgrzewanie elektrooporowe.**

Zasadą tej metody jest wykorzystanie ciepła wydzielającego się przy przepływie prądu przez drut oporowy do nagrzania wewnętrznej powierzchni kształtki i zewnętrznej rury. Uzwojenie oporowe stanowi integralną część kształtki a do jego zasilania stosuje się elektrodozgrzewarki działające na zasadzie transformatora i wyposażone w odpowiednią automatykę do dozowania energii i regulacji czasu nagrzewania. Obszary, w których uzwojenie grzejne nie jest nawinięte na wewnętrznej powierzchni kształtki nazywane są zimnymi strefami. Zapobiegają one wypływaniu uplastycznionego PE ze szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią kształtki a zewnętrzną powierzchnią rury.

Wielkość szczeliny silnie wpływa na wytrzymałość i szczelność połączenia. Zbyt duża szczelina prowadzi do nadmiernego wzrostu temperatury drutu, przegrzania polietylenu i spadku wytrzymałości złącza. Z tego powodu konieczne jest kalibrowanie końcówki rury ciętej ze zwoju, gdyż dopuszczalna tolerancja owalności dla rur w zwojach, która może wynosić około 6%, dla potrzeb zgrzewania elektrooporowego nie może przekroczyć 1,5%.

Również niebezpieczne zjawisko powstaje podczas zgrzewania rur o dużych średnicach  $>160$ . Na skutek skurczu wtórnego końcówka rury posiada mniejszą średnicę. Powoduje to zbyt duży luz wewnątrz stref grzejnych. W efekcie może to prowadzić do nieszczelności. Zapobiec temu zjawisku można poprzez obcięcie zbieżnej końcówki rury lub przechowywaniu rur ze specjalnymi zaślepkami stabilizującymi.

Metoda elektrooporowa wymaga szczególnej sumienności przygotowani połączenia gdyż nieszczelność połączenia elektrooporowego wykazują dopiero próby szczelności.

Do mocowania kształtek należy używać uchwytów mocujących kształtkę a zgrzewanie elektrooporowe można prowadzić gdy temperatura w miejscu zgrzewania jest powyżej  $-5^{\circ}\text{C}$  oraz końce rur i kształtki są suche.

Wytrzymałość długotrwała grzeiny elektrooporowej jest równa 1.

Przebieg procesu.

a/ przygotować aparat i miejsce do zgrzewania,

b/ oczyścić końce rur,

c/ oznaczyć obszar cyklinowania piaskiem,

d/ zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą.

Podczas strugania powinien powstawać wiór o grubości co najmniej 0,1mm,

e/ przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem,

f/ zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufki,

g/ w zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie,

h/ połączyć przewody z aparatu do złączki,

i/ włączyć aparat,

j/ w zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania,

k/ włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania,

l/ po zgrzaniu wyłączyć aparat,

m/ zdjąć przewody,

n/ na rurze oznaczyć numer uprawnień, numer grzeiny, datę i czas nagrzewania tak, aby były widoczne po montażu rurociągu,

o/ wypełnić protokół zgrzewania,

p/ pozostawić kształtkę w uchwycie przez czas 1,5 minuty na milimetr grubości ścianki rury,

r/ próbę szczelności lub nawiercenie siodełka można przeprowadzić po czasie nie krótszym niż 8 minut na każdy milimetr grubości ścianki rury.

Parametry procesu.

Parametrami zgrzewania kształtek elektrooporowych są napięcie zasilania /prąd/ oraz czas nagrzewania. Oba te parametry ustala producent kształtki i w żadnym przypadku nie mogą być zmieniane. Gdy temperatura otoczenia jest inna niż  $20^{\circ}\text{C}$  wprowadzana jest przez aparat do zgrzewania korekta czasu nagrzewania na panującą temperaturę otoczenia. W takim przypadku wyświetlany przez aparat czas nagrzewania różni się od deklarowanego na kształtce. W żadnym wypadku nie można zmieniać tej wartości.

## **ZGRZEWANIE DOCZOŁOWE.**

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki.

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się, kiedy:

a/ temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy  $5$  a  $30^{\circ}\text{C}$ ,

b/ jest sucho,

c/ jest bezwietrznie.

W przypadku gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny.

Wytrzymałość długotrwała grzeiny elektrooporowej jest równa 1.

**Przebieg procesu.**

a/ przygotowanie miejsca do zgrzewania,

najkorzystniej jest prowadzić zgrzewanie na brzegu wykopu. Wszelkie prace prowadzone w jego wnętrzu stanowią szczególne zagrożenie dla jakości grzeiny ze względu na ograniczoną ilość miejsca.

b/ przygotowanie elementów do zgrzewania,

- oczyścić końce rur z piasku, gliny i innych zanieczyszczeń,

- zaślepić ruchomy koniec rury, tak aby podczas przemieszczania się rury do środka nie dostawały się zanieczyszczenia,

- zamocować w uchwytach zgrzewarki zgrzewane końcówki tak, aby napisy na rurze były widoczne po montażu gazociągu,

- zmierzyć siłę oporów przemieszczania rury i wpisać do karty grzeiny,

- nastawić czas zgrzewania; w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$  10 sekund na każdy milimetr grubości ścianki rury; w przypadku innej temperatury skorygować czas nagrzewania o  $\pm 1\%$  czasu podstawowego na każdy 1 stopień różnicy od  $20^{\circ}\text{C}$ ,

c/ obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania,

d/ wyrównanie powierzchni do nagrzewania,



przed czynnościami związanymi z nagrzewaniem łączonych elementów konieczne jest sprawdzenie temperatury płyty grzejnej. W przypadku nastawianego termoregulatora temperatura powinna być ustawiona na 210°C. Gdy termoregulator nastawiony jest fabrycznie, to termometr kontrolny winien wskazywać temperaturę 210°C ±10°C. Po włączeniu płyty grzejnej zaleca się oczekiwanie około 5 minut aby nastąpiła stabilizacja temperatury na całej powierzchni płyty. Po odczytaniu temperatury należy powierzchnię płyty oczyścić rolką ręcznika z papieru niewłóknistego. Skuteczne nagrzewanie powierzchni łączonych elementów uwarunkowane jest ich dokładnym przyleganiem do płyty grzejnej. Aby poprawić przyleganie a zarazem przepływ ciepła, dociska się w pierwszej fazie nagrzewane powierzchnie do płyty grzejnej /ciśnienie wyrównania/. Powoduje to szybkie topnienie polietylenu a na skutek dużego nacisku wypływa on w postaci plastycznego waleczka na zewnątrz /wypływka wyrównania/. Gdy waleczek na całym obwodzie rury po jednej i drugiej stronie płyty osiągnie 5 do 10% grubości ścianki rury należy obniżyć ciśnienie do zera i rozpocząć odmierzenie czasu nagrzewania. Rozpoczyna się faza nagrzewania bezciśnieniowego.

e/ nagrzewanie, po włączeniu stopera monter ma obowiązek kontroli prawidłowości przebiegu nagrzewania. Dotyczy to wskazań temperatury płyty grzejnej, manometru, dalszego formowania się wypływki oraz innych czynników mogących zakłócić proces nagrzewania. Wszystkie nieprawidłowości winny być natychmiast usuwane w przypadku wystąpienia błędu zasadniczego np. odsunięcie od płyty nagrzewanej końcówki, proces należy przerwać i rozpocząć od nowa.

f/ usunięcie płyty grzejnej, po upływie czasu nagrzewania, należy usunąć płytę z pomiędzy nagrzewanych elementów /czas przestawienia/. Wszystkie czynności od chwili odsunięcia elementów od płyty do chwili dosunięcia ich do siebie nie mogą trwać dłużej niż 6 sekund. Spowodowane jest to gwałtownym stygnięciem nagranych powierzchni /co najmniej 10°C/sek/.

g/ narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem, po wyjęciu płyty grzejnej i dosunięciu zgrzewanych elementów należy zwiększać ciśnienie do ciśnienia zgrzewania. Czas narostu ciśnienia nie może być zbyt krótki i powinien wynosić ok. 1sek na każdy milimetr grubości ścianki rury. Dla zgrzewarek wyposażonych w akumulatory hydrauliczne, co najmniej przez ten czas powinno się utrzymywać pracującą pompę pod ciśnieniem. Spowodowane jest to formowaniem się wypływki i zbyt wczesne zaprzestanie wywierania ciągłego ciśnienia może spowodować zapadnięcie rowka pomiędzy waleczkami zgrzeiny. W czasie dociskania nagranych powierzchni uplastycznione tworzywo wypływa na zewnątrz tworząc wypływkę. Na całym obwodzie rury tworzą się dwa przylegające do siebie waleczki. Powinny być o tej samej szerokości, jednak zgrzewając polietyleny o różnym wskaźniku płynięcia szerokość waleczka dla tworzywa o niższym wskaźniku będzie mniejsza zaś dla wyższego większa /ma to często miejsce przy zgrzewaniu rury z kształtką/. W takiej sytuacji zaleca się, aby w karcie technologicznej zgrzewania zatwierdzonej przez użytkownika gazociągu przewidziano taką możliwość i określono dopuszczalny rozrzut szerokości. Rozrzut można określić na podstawie zgrzein kontrolnych wykonanych bezpośrednio na budowie.

W prawidłowo uformowanej zgrzeinie rowek między waleczkami winien znaleźć się powyżej obu powierzchni rur. Kontrola położenia rowka pomiędzy waleczkami jest pierwszym etapem nieniszczącej /wizualnej/ kontroli wypływki. Od chwili uformowania się wypływki rozpoczyna się proces studzenia pod ciśnieniem. Ta faza procesu trwa najdłużej, gdyż wynosi około 1,5 minuty na każdy milimetr grubości ścianki rury. W czasie studzenia należy kontrolować ciśnienie, które w bardzo wielu zgrzewarkach zmniejsza się. Monter ma obowiązek utrzymywania go na stałym poziomie. Spadki poniżej 0,5 do 1,0 bar już należy korygować.

g/ zapis parametrów zgrzewania, monter ma obowiązek wypełniania na bieżąco karty zgrzein, tak aby w każdej chwili możliwe było skonfrontowanie wpisów do karty z warunkami wykonania zgrzeiny. Jest to szczególnie ważne, gdyż w przypadkach jakichkolwiek zastrzeżeń do wykonanych zgrzein kontrolnych jest protokół zgrzewania. Zapisy w karcie zgrzein lub ich brak stanowią podstawę do odpowiednich wpisów w dzienniku budowy. Karta stanowi integralną część dokumentacji powykonawczej budowy.

h/ demontaż zgrzanych elementów, po upływie czasu studzenia należy:

- obniżyć ciśnienie,
- rozkręcić uchwyty mocujące rurę, przy czym należy zacząć od uchwytów wewnętrznych,
- zdjąć zaślepkę z końca rury.

Celem pełnej identyfikacji zgrzeiny jest jej oznakowanie. Zakończenie zgrzewania nie oznacza, że zgrzeinę można poddać pełnemu obciążeniu np. próbą szczelności. Wewnątrz zgrzeiny jest temperatura, przy której tworzywo jest jeszcze miękkie. Powoduje to konieczność odczekania o dodatkowy czas niezbędny na całkowite wystudzenie zgrzeiny. Wynosi on szacunkowo 8 minut na milimetr grubości ścianki rury. Jest to szczególnie ważne, gdy temperatury otoczenia przekraczają 25°C.

## **KONTROLA POŁĄCZEŃ ZGRZEWANYCH.**

Podstawowe znaczenie dla niezawodności sieci posiadają:

- materiały i urządzenia do zgrzewania,
- kwalifikacje zgrzewaczy,
- system nadzoru i kontroli.

Kontrola jakości na wszystkich etapach budowy gazociągu spowodowana jest brakiem jednoznacznych metod określania jakości zgrzeiny. Należy zaznaczyć, że podstawowe znaczenie posiadają karty zgrzein i one stanowią zasadniczy dokument potwierdzający jakość zgrzeiny jeżeli zostały zachowane prawidłowe parametry procesu zgrzewania.

### **Metody kontroli jakości zgrzeiny:**

- badania nieniszczące a w tym oględziny i pomiary,
- badania niszczące.

Oględzinom podlegają wszystkie połączenia zgrzewane. Pomiarów geometrii zgrzeiny dokonuje się tylko dla połączeń doczołowych. Pomiarów należy dokonywać przyrządem o dokładności nie mniejszej niż 0,1mm.

### **Kontrola jakości połączeń doczołowych.**

W ramach oceny wizualnej dokonuje się oględzin wypływki i pomiarów geometrii zgrzeiny.

Do oceny należą:

- kształt waleczków /równomierność na obwodzie/,
- gładkość i jednorodność wypływki /brak widocznych gołym okiem rys, pęcherzy, pęknięć i smug/,
- brak szczelin, szczególnie w rowku między waleczkami,

- dopuszczalna odchyłka załamania osi w miejscu zgrzewania nie może być większa niż 1mm na długości 300mm od połączenia.

**Kontrola jakości połączeń elektrooporowych.**

- Na całym obwodzie rury na długości co najmniej 1cm od krawędzi kształtki powinny być widoczne ślady usuwania /cyklinowania/ warstwy wierzchniej rury.
- Na powierzchni rury musi być widoczny ślad oznaczenia głębokości wsunięcia rury do kształtki.
- Wypływki kontrolne znajdujące się w kształtce elektrooporowej powinny znajdować się w położeniu przewidzianym przez producenta kształtki jako położenie po nagraniu kształtki.
- Nie mogą być widoczne ślady wycieków tworzywa pomiędzy powierzchnią rury a kształtki.

W grupie badań nieniszczących stosowane są metody rentgenograficzne i ultradźwiękowe.

**Badania niszczące.**

Badania niszczące przeprowadza się najczęściej gdy:

- zachodzi uzasadnione podejrzenie mniejszej wytrzymałości zgrzeiny spowodowanej istotnymi uchybieniami w procedurze zgrzewania,
- wygląd wypływki budzi wątpliwości o jej jakości pomimo zachowania parametrów zgrzewania,
- w sprawach spornych.

Badaniom poddaje się odcinek rury ze zgrzeiną kontrolną wykonaną w odległości 2D od końca rury. Całkowita długość rury do badań nie może być mniejsza niż 6D.

Do badań niszczących zalicza się:

- pomiar wytrzymałości doraźnej,
- pomiar wytrzymałości długotrwałej.

**5.8.4 Zabezpieczenie gazociągu pod drogą – skrzyżowanie podziemne wg PN-91/M-34501 [5]**

W przypadku skrzyżowania gazociągu PE z drogą należy zastosować rury ochronne PE.

- (a) Odległość pionowa mierzona od zewnętrznej powierzchni rury osłonowej do powierzchni jezdni powinna wynosić nie mniej niż:
  - Dla pozostałych dróg 1,00 m,
  - Od dna rowu przydrożnego 0,50 m.
- (b) Do wyżej położonego końca rury ochronnej wmontować przy pomocy opaski do nawiercania rurę wydmuchową o średnicy:
  - Dn40 mm dla rury ochronnej od Ø100 do Ø250mm,
- (c) Zakończenie rury wydmuchowej gazociągu umieścić przy betonowym słupku oznaczeniowym.
- (d) Zgodnie z Dokumentacją Projektową wszystkie przekroczenia wykonać przekopem.

**5.9 ZASYP WYKOPU**

Po wykonaniu odbioru prób gazociągu można przystąpić do zasypania wykopu.

Dla gazociągu wykonywanego z polietylenu należy zastosować taśmę ostrzegawczą i lokalizacyjną wg ZN-G-3002:01 – na całej długości trasy.

**5.10 OZNACZENIE TRASY GAZOCIĄGU – WG ZN-G-3001:2001 [8]**

Trasę gazociągu należy oznaczyć w wykopie taśmami oznaczeniowymi wg ZN-G-3002:2001 [15].

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWIORB, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien zawiadomić Kierownika Projektu o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Projektu i Użytkownika.

Wykonawca powiadomi pisemnie Kierownika Projektu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Projektu.

Kontrola jakości robót przy przebudowie gazociągów powinna odbywać się w obecności użytkownika sieci.

**a. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- Sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- Sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- Sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

**b. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

**c. Badanie w zakresie głębokości ułożenia**

Wykonuje się przez pomiar przykrycia gazociągu do powierzchni terenu istniejącego względnie projektowanego. Pomiar z dokładnością do 5 cm.

**d. Badanie podłoża**

Sprawdza się przez oględziny zewnętrzne o pomiar z dokładnością do 1 cm.

**6.1 BADANIE UŁOŻENIA PRZEWODU NA PODŁOŻU**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na ¼ swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

**6.2 ZABEZPIECZENIA PRZEWODU POD STAŁYMI PRZESZKODAMI**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

**6.3 BADANIE ZMIANY KIERUNKÓW PRZEWODU**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

**6.4 BADANIE ZASYPKI PRZEWODU**

Sprawdzenie prawidłowości zasypki przewodu należy wykonać przez :

- Zbadanie sykości materiału użytego do zasypki,
- Skontrolowanie zagęszczenia gruntu, a w szczególności ubicia jej z boków rur.

Pomiar wykonać w trzech dowolnych miejscach.

**6.5 BADANIE WSTĘPNE SZCZELNOŚCI ZŁĄCZY ZGRZEWANYCH**

Dla rur z polietylenu badania wstępne szczelności złączy przeprowadzić należy przed opuszczeniem rurociągu do wykopu, bez zamontowanej armatury ciśnieniem 0,1 MPa.

Końce odcinka powinny być zaślepione i wyposażone w króćce służące do doprowadzenia czynnika próbnego i umieszczenia manometrów kontrolnych.

**7. PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI**

Teren, na którym są przeprowadzane próby ciśnieniowe powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegawczych.

Znaki te powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż to wynika z nominalnej odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszych niż 4 m.

- (a) Czynnikiem próbnym może być gaz ziemny, powietrze lub gaz obojętny.
- (b) Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie i bez przerwy, aż do uzyskania ciśnienia próby wytrzymałości wynoszącego 0,75 MPa dla gazociągu z rur polietylenowych.
- (c) Badanie wytrzymałości przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego.
- (d) Czas trwania próby powinien wynosić 24 godziny od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. Oględzin rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin.

**7.1 PRÓBA SZCZELNOŚCI**

- (e) Badanie szczelności przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego.
- (f) Czas trwania próby szczelności powinien wynosić co najmniej 24 godziny od chwili osiągnięcia ciśnienia próby. Oględzin rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin.
- (g) Rurociąg należy uznać za wytrzymały i szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym, a spadek ciśnienia jest nie większy niż od wyliczonego rzeczywistego względnego spadku ciśnienia wg poz. 3 PN-92/M/34503 [12].
- (h) Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół.

Badanie szczelności należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy i Użytkownika.

**8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m rurociągu/gazociągu każdej średnicy i materiału rur.

**8.1 ODBIÓR ROBÓT**

- **Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek przebudowy gazociągu.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót polegających na zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu

Przedłożone dokumenty:

- (a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy.
  - (b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
  - (c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
  - (d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy gazociągu.
  - (e) Dziennik budowy.
  - (f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
  - (g) Karty technologiczne zgrzewania (dla gazociągów z polietylenu) oraz
  - (h) Karty kontroliiennej lub wydruk ze zgrzewarek.
- **Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- (a) Wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- (b) Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych.
- (c) Dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

## **8.2 ZAPISYWANIE WYNIKÓW ODBIORU TECHNICZNEGO**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

## **8.3 OCENA WYNIKÓW BADAŃ**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów gazociągu.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze wg p. 5.2.,
- Dostarczenie materiałów,
- Dowóz piasku na podsypki i obsyp,
- Wykonanie wykopu,
- Przygotowanie podłoża,
- Ułożenie gazociągu,
- Ułożenie rur ochronnych,
- Wykonanie obsypki z zagęszczeniem,
- Wykonanie próby szczelności,
- Wykonanie izolacji złącz spawanych rur wydmuchowych,
- Zasypanie wykopu,
- Odwóz nadmiaru ziemi,
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- Oznakowanie trasy gazociągu,
- Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej + dokumentacja powykonawcza.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 NORMY**

- [1] PN-69/B-01530 Gazownictwo. Źródła gazu i obiekty technologiczne oraz gazociągi i ich uzbrojenie. Oznaczenie na planach i mapach.
- [2] PN-90/C-96004/01 Gazownictwo. Terminologia. Postanowienia ogólne i zakres normy.
- [3] PN-99/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [4] ZN-G-3150:1196 Gazociągi. Rury polietylenowe. Wymagania i badania.
- [5] PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowanie gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- [6] PN-90/M-34502 Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
- [7] PN-92/M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
- [8] ZN-G-3001:2001 Znakowanie gazociągów ułożonych z ziemi. Zasady ogólne.
- [9] ZN-G-3003:2001 Słupki oznaczeniowe.
- [10] PN-92/M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
- [11] PN-87/C-96001 Paliwa gazowe rozprowadzane wspólną siecią i przeznaczone do gospodarki komunalnej.
- [12] PN-70/C-89015 Rury polietylenowe. Metody badań.
- [13] PN-70/C-89016 Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.
- [14] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [15] ZN-G-3002:2001 Taśmy oznaczeniowe i lokalizacyjne.

### **10.2 INNE DOKUMENTY**

- [1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 97/2001).
- [2] Warunki techniczne wykonywania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, grzewczej, gazowej i klimatyzacji, Warszawa 1994 r.
- [3] Projektowanie i wykonawstwo sieci zewnętrznych z tworzyw sztucznych Wavin-Metalplast-Buk./Gamrat/

- [4] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 414 z 9185 r.)
- [5] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity z późniejszymi zmianami)
- [6] Tymczasowe wytyczne budowy sieci gazowych z polietylenu na terenie GOZG z dn. 1.11.1992 r.
- [7] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47/2003 poz. 401)
- [8] Wytyczne w sprawie zasad postępowania w ratowaniu osób w porażeniach prądem elektrycznym opracowane przez PIGE – Zespół Energetyki. Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego „WEMA” – Warszawa 1972 r.

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

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**PRZEBUDOWA/ZABEZPIECZENIE SIECI GAZOWYCH W/C**

## **D 03.02.01.06 - Wymagania ogólne**

**Numer CPV - 45111200-0**

**Numer CPV – 45231300-8**

## SPIS TREŚCI

<b>1. ZAKRES STWIORB .....</b>	<b>4</b>
<b>2. POWOŁANIA NORMATYWNE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. TERMINY I DEFINICJE .....</b>	<b>4</b>
3.1. gazociąg .....	4
3.2. odcinek gazociągu .....	4
3.3. układ rurowy .....	4
3.4. przewodowy układ rurowy .....	4
3.5. rura osłonowa .....	4
3.6. przeszkoda terenowa.....	5
3.7. pas drogowy.....	5
3.8. droga.....	5
3.9. droga krajowa .....	5
3.10. droga wojewódzka .....	5
3.11. droga powiatowa .....	5
3.12. droga gminna .....	5
3.13. kąt skrzyżowania .....	5
3.14. tunel .....	5
3.15. przepust .....	5
3.16. elementy oznakowania trasy gazociągu.....	5
3.17. znacznik elektromagnetyczny.....	6
3.18. taśma ostrzegawcza .....	6
3.19. słupek oznaczeniowy .....	6
3.20. tablica orientacyjna.....	6
<b>4. WYMAGANIA OGÓLNE .....</b>	<b>6</b>
4.1. Przewodowy układ rurowy .....	6
4.2. Rury osłonowe.....	7
4.3. Kąt skrzyżowania .....	8
4.4. Oznakowanie skrzyżowania .....	8
<b>5. SKRZYŻOWANIA GAZOCIĄGU Z PRZESZKODAMI TERENOWYMI.....</b>	<b>9</b>
5.1. Postanowienia ogólne .....	9
5.2. Skrzyżowanie gazociągu z drogą.....	9
5.3. Skrzyżowanie gazociągu z linią kolejową .....	10
5.4. Skrzyżowanie gazociągu z ciekim wodnym .....	11
5.5. Skrzyżowanie gazociągu z innym rurociągiem .....	12
5.6. Skrzyżowanie gazociągu z elektroenergetyczną linią kablową lub sygnalizacyjną ułożoną w gruncie. .	13
5.7. Skrzyżowanie gazociągu z elektroenergetyczną linią napowietrzną .....	13
5.8. Skrzyżowanie gazociągu z linią telekomunikacyjną .....	14
5.9. Skrzyżowanie projektowanego gazociągu z istniejącym gazociągiem.....	15
<b>6. OCHRONA PRZECIWKOROZYJNA PRZEWODOWEGO UKŁADU RUROWEGO</b>	<b>15</b>
6.1. Ochrona przeciwkorozyjna przewodowego układu rurowego w rurze.....	15
6.2. Ochrona przeciwkorozyjna przewodowego układu rurowego wykonanego metodą przekopu otwartego, precisku bezpośredniego lub HDD (horyzontalnego przewiertu kierunkowego).....	17

## NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

STWiORB - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych



## **1. Zakres STWIORB**

Niniejszy standard zawiera wymagania dotyczące skrzyżowań gazociągów przesytowych z przeszkodami terenowymi.

Standard należy stosować przy projektowaniu, budowie, przebudowie oraz użytkowaniu gazociągów przeznaczonych do transportu gazu ziemnego zarządzanych przez Operatora Gazociągów Przesytowych GAZ-SYSTEM S.A., zwanym dalej operatorem.

Postanowienia standardu mają zastosowanie przy budowie skrzyżowań projektowanych gazociągów z przeszkodami terenowymi, jak również przy projektowaniu obiektów budowlanych na trasie już istniejących gazociągów.

## **2. Powołania normatywne**

Powołanie norm bez daty ich wydania oznacza, że przy korzystaniu z niniejszego standardu należy stosować ostatnie wydanie niżej wymienionych norm.

PN-EN 1594 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar - Wymagania funkcjonalne

PN-EN 10288 Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Zewnętrznie wytłaczane dwuwarstwowe powłoki polietylenowe

PN-EN 10290 Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Powłoki zewnętrzne z poliuretanu lub poliuretanu modyfikowanego nanoszone w stanie ciekłym

PN-EN 12068 Ochrona katodowa - Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych - Taśmy i materiały kurczowe

PN-EN 12732 Systemy dostawy gazu - Spawanie stalowych układów rurowych – Wymagania funkcjonalne

PN-EN 12954 Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub w wodach – Zasady ogólne i zastosowania dotyczące rurociągów

PN-EN 13509 Metody pomiarowe w ochronie katodowej

PN-EN-ISO 5817 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyłączeniem spawania wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych

DIN 30678 Polypropylene coatings for steel pipes

## **3. Terminy i definicje**

W niniejszym standardzie stosuje się podane niżej definicje.

### **3.1. gazociąg**

rurociąg wraz z wyposażeniem, służący do transportu gazu ziemnego

### **3.2. odcinek gazociągu**

część gazociągu, dla którego przyjęto określone ciśnienie projektowe, klasę lokalizacji, maksymalne ciśnienie robocze MOP

UWAGA - Odcinek gazociągu może być wyróżniony przez jeden lub więcej kryteriów, takich jak:

- średnica i grubość ścianki rury, które różnią się od sąsiednich odcinków,
- ciśnienie próbne, na podstawie którego przyjęto wartość MOP różnią się od wartości MOP sąsiednich odcinków gazociągu,
- obszar klasy lokalizacji lub współczynnik projektowy różniący się od sąsiednich odcinków.

### **3.3. układ rurowy**

połączone rury i kształtki

### **3.4. przewodowy układ rurowy**

odcinek gazociągu na skrzyżowaniu z przeszkodą terenową, o współczynniku projektowym równym lub mniejszym niż 0,4

UWAGA - Gazociąg wybudowany w terenie pierwszej klasy lokalizacji spełnia wymagania wytrzymałościowe przewodowego układu rurowego.

### **3.5. rura osłonowa**

rura o średnicy większej od gazociągu, zabezpieczającą przewodowy układ rurowy przed uszkodzeniem i przenoszącą obciążenia zewnętrzne powstające w wyniku ruchu pojazdów drogowych i kolejowych lub innych oddziaływań.

UWAGA - Rura przeciskowa lub przewiertowa stosowana do wykonania przejścia pod przeszkodą terenową bez wykonania wykopu może, po ukończeniu budowy, pełnić rolę rury osłonowej.

### **3.6. przeszkoda terenowa**

przeszkoda naturalna na trasie gazociągu, taka jak: rzeka, bagno, wąwóz **lub** przeszkoda infrastrukturalna, taka jak: **droga, linia** kolejowa, linia elektroenergetyczna, kanał wodny, rów melioracyjny, uzbrojenie podziemne (inny gazociąg, rurociąg ciepłowniczy, wodny, kanalizacyjny, linia teletechniczna, itp.)

### **3.7. pas drogowy**

wydzielony liniami rozgraniczającymi drogę grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą

### **3.8. droga**

budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami zlokalizowanymi w pasie drogowym, stanowiącą całość techniczno-użytkową przeznaczoną do prowadzenia ruchu drogowego

### **3.9. droga krajowa**

droga publiczna, do której zalicza się:

- autostrady i drogi ekspresowe oraz drogi leżące w ich ciągach do czasu wybudowania autostrad i dróg ekspresowych;
  - drogi międzynarodowe;
  - drogi stanowiące inne połączenia zapewniające spójność sieci dróg krajowych;
- drogi dojazdowe do ogólnodostępnych przejść granicznych obsługujących ruch osobowy i towarowy bez ograniczeń ciężaru całkowitego pojazdów (zespołu pojazdów) lub wyłącznie ruch towarowy bez ograniczeń ciężaru całkowitego pojazdów (zespołu pojazdów);
- drogi alternatywne dla autostrad płatnych;
  - drogi stanowiące ciągi obwodnicowe dużych aglomeracji miejskich

UWAGA - Drogi publiczne, ze względu na funkcje w sieci drogowej, dzielą się na następujące kategorie: drogi krajowe, drogi wojewódzkie, drogi powiatowe, drogi gminne.

### **3.10. droga wojewódzka**

droga publiczna inna niż określono w 3.8, stanowiącą połączenie między miastami, mającą znaczenie dla województwa oraz droga o znaczeniu obronnym niezaliczona do dróg krajowych

### **3.11. droga powiatowa**

droga publiczna inna niż określono w 3.8 i 3.9, stanowiącą połączenie miast będących siedzibami powiatów z siedzibami gmin i siedzib gmin między sobą.

### **3.12. droga gminna**

droga publiczna o znaczeniu lokalnym, niezaliczona do innej kategorii, stanowiąca uzupełniająca sieć dróg służących miejscowym potrzebom, z wyłączeniem dróg wewnętrznych

### **3.13. kąt skrzyżowania**

kąt prosty lub ostry, mierzony w płaszczyźnie poziomej między osią gazociągu i osią przeszkody terenowej, np. drogi lub linii kolejowej, w punkcie ich przecięcia

### **3.14. tunel**

budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową

### **3.15. przepust**

budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzania cieków, szlaków, wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi

### **3.16. elementy oznakowania trasy gazociągu**

zbiór elementów takich jak:

- taśma ostrzegawcza,
- słupek oznaczeniowy,
- znacznik elektromagnetyczny,
- tablica orientacyjna,

pozwalających na oznakowanie trasy, punktów załamania i głębokości ułożenia gazociągu lub jego odcinków oraz infrastruktury krzyżującej się

### **3.17. znacznik elektromagnetyczny**

urządzenie w trwałej obudowie, wewnątrz której umieszczony jest bierny układ rezonansowy indukcyjno-pojemnościowy (LC) o ustalonej stałej częstotliwości

### **3.18. taśma ostrzegawcza**

taśma z tworzywa sztucznego zazwyczaj polietylenowa umieszczana w ziemi nad gazociągiem i infrastruktury krzyżującą się w celu ostrzegania o ich położeniu przy prowadzeniu prac ziemnych

### **3.19. słupek oznaczeniowy**

słupek stosowany do oznakowania trasy gazociągu

### **3.20. tablica orientacyjna**

tablica, na której w sposób trwały naniesione są istotne informacje dotyczące danego odcinka gazociągu lub infrastruktury krzyżującej się

## **4. Wymagania ogólne**

### **4.1. Przewodowy układ rurowy**

- Przewodowy układ rurowy należy instalować na skrzyżowaniu gazociągu z drogą krajową, wojewódzką, powiatową lub gminną, linią kolejową, kanalizacją, sanitarną i ciepłowniczą, kanalizacją kablową, linią elektroenergetyczną napowietrzną o napięciu powyżej 15 kV, ciekim wodnym za wyjątkiem rowu melioracyjnego.
- Napreżenia zredukowane w ścianie przewodowego układu rurowego w warunkach statycznych, wywołane maksymalnym ciśnieniem roboczym MOP, nie powinny przekraczać iloczynu minimalnej wartości granicy plastyczności  $R_{t0,5}$  i współczynnika projektowego 0,4, niezależnie od klasy lokalizacji terenu, przez który przebiega gazociąg.
- Na skrzyżowaniu gazociągu z przeszkodą terenową nie wymienioną w 4.1.1, napreżenia zredukowane w ścianie budowanego i przebudowywanego gazociągu w warunkach statycznych, wywołane maksymalnym ciśnieniem roboczym MOP, nie powinny przekraczać iloczynu minimalnej wartości granicy plastyczności  $R_{t0,5}$  i wartości współczynnika projektowego wymaganego dla klasy lokalizacji terenu, przez który przebiega gazociąg.
- Wszystkie połączenia spawane budowanego przewodowego układu rurowego należy poddać 100 % kontroli metodami nieniszczącymi zgodnie z PN-EN 12732, a stwierdzone niezgodności należy zakwalifikować zgodnie z PN-EN ISO 5817.
- Rury stalowe stosowane do budowy przewodowego układu rurowego należy fabrycznie zabezpieczyć przeciwkorozyjnie zewnętrzną wytłaczaną wielowarstwową wzmocnioną powłoką polietylenową. 3LPE, np. PE-N-V/s-v, zgodną z PN-EN 10288. Minimalną grubość powłoki, w zależności od średnicy zewnętrznej rury, podano w tablicy 1.  
Tablica 1 - Minimalna grubość zewnętrznej wzmocnionej powłoki polietylenowej 3LPE w zależności od średnicy zewnętrznej rury

Średnica zewnętrzna rury $D$ [mm]	Grubość powłoki [mm]
$D < 114,3$	2,5
$114,3 < D < 273,0$	2,7
$273,0 < D < 508,0$	2,9
$508,0 < D < 762,0$	3,2
$762 < D$	3,7

- Do ochrony przewodowego układu rurowego przed korozją mogą być stosowane również inne wykonane fabrycznie zewnętrzne organiczne powłoki ochronne z tworzyw sztucznych np.:
  - Polipropylen (jako trójwarstwowa powłoka 3LPP) według DIN 30678,
  - poliuretan lub poliuretan modyfikowany nanoszony w stanie ciekłym jako powłoka typu 1, klasy B, o materiale bazowym PUR lub PUR-MOD według PN-EN 10290, ale tylko w przypadku gdy gazociąg układany jest techniką wykopu otwartego bez stosowania rury

osłonowej.

- Do ochrony przed korozją połączeń spawanych przewodowego układu rurowego oraz do napraw powłoki zaleca się stosowanie powłoki organicznej z tworzywa sztucznego w postaci taśmy lub materiału kurczliwego nakładanego na placu budowy. Izolacje te powinny spełniać wymagania PN-EN 12068 i charakteryzować się wysoką wytrzymałością mechaniczną klasy C
- Do ochrony przed korozją innych podziemnych elementów gazociągu, takich jak armatura, złącza kołnierzone, kształtki, itp. mogą być używane inne zewnętrzne organiczne powłoki ochronne z tworzyw sztucznych, np. żywica epoksydowa, poliuretan. Powłoki organiczne należy nakładać zgodnie z instrukcjami wytwórcy powłok.
- Jeżeli przewodowy układ rurowy jest wbudowany w gazociąg zabezpieczony przeciwkorozyjnie systemem ochrony katodowej, to powinien spełniać wymagania określone w rozdziale 6.
- Przewodowy układ rurowy powinien być:
  - poddany ciśnieniowej próbie wytrzymałości i szczelności,
  - poddany badaniom szczelności (porowatości) zewnętrznej powłoki izolacyjnej zgodnie z PN-EN 10288, załącznik B,
  - ułożony na odpowiednio rozstawionych podporach w odległości takiej, aby jego ciężar i ciężar wody użytej do prób ciśnieniowych nie wywoływał w ściankach naprężeń większych niż dopuszczalne.

Wszelkie stwierdzone wady powinny być naprawione, a niezgodności usunięte.

- Zewnętrzną izolacją przewodowego układu rurowego układanego metodą przecisku bezpośredniego/HDD należy zabezpieczyć za pomocą otuliny betonowej lub laminatu epoksydowo-szklanego przed powstawaniem mechanicznych uszkodzeń powłoki. Ze względu na skuteczność zabezpieczenia, zaleca się stosowanie otuliny betonowej.
- Jeżeli w miejscu skrzyżowania istniejącego gazociągu z przeszkodą terenową zmienia się na niekorzyść warunki użytkowania odcinka gazociągu względem warunków przyjętych w projekcie budowlanym, np. pogorszą się właściwości fizykochemiczne gruntu, zmienia się warunki geotechniczne, zwiększy się natężenie ruchu drogowego, itp. i zmiana ta może powodować zwiększenie zagrożenia bezpieczeństwa dla gazociągu, to konieczna będzie wymiana zagrożonego odcinka gazociągu na przewodowy układ rurowy.
- Jeżeli na trasie istniejącego gazociągu projektuje się budowę skrzyżowania z przeszkodą terenową nie wymienioną w 4.2.1 oraz nie zaistnieją przypadki określone w punkcie 4.1.12, to nie wymaga się wymiany odcinka gazociągu na przewodowy układ rurowy.

#### **4.2. Rury osłonowe**

- Rury osłonowe należy stosować na skrzyżowaniach gazociągu z linią kolejową, drogą krajową, kanalizacją ciepłowniczą, oraz gdy instalowanie rur osłonowych wynika z obowiązujących przepisów, względów technicznych lub innych uzasadnionych przyczyn. Sposób instalowania rury osłonowej powinien określić projektant skrzyżowania w uzgodnieniu z operatorem.
- Dopuszcza się instalowanie rury osłonowej na gazociągu krzyżującym się z inną przeszkodą niż wymienione w 4.2.1, jeżeli wymóg instalowania rury osłonowej wynika z warunków technicznych określonych przez właściciela lub zarządcę przeszkody.
- Jeżeli przy budowie skrzyżowania gazociągu z przeszkodą nie wymienioną w 4.2.1 istnieje potrzeba instalowania, np. ze względów bezpieczeństwa rury osłonowej, to zaleca się jej instalowanie na obcej infrastrukturze.
- Na gazociągu mogą być stosowane następujące typy rur osłonowych:
  - a) rury osłonowe blokujące prąd ochrony katodowej:
    - rury stalowe z powłoką ochronną przed korozją,
    - rury z tworzyw sztucznych.
  - b) rury osłonowe przepuszczające prąd ochrony katodowej:
    - rury stalowe bez powłoki ochronnej przed korozją,
    - rury stalowe o niskiej jakości powłoki.

Rodzaj powłoki ochronnej rury osłonowej powinien określić projektant skrzyżowania dopasowując ją do warunków środowiskowych. W zależności od zastosowanego typu rur osłonowych, do ochrony przed korozją przewodowego układu rurowego należy zastosować właściwą ochronę wg tablicy 5.

UWAGA - Powłoki malarskie stosuje się wyłącznie na konstrukcje nadziemne pomocnicze i wsporcze rury osłonowej, np. kolumny wentylacyjne i podpory, jeżeli nie są pokryte powłokami organicznymi.

- Rury osłonowe powinny być projektowane tak, aby:
  - wytrzymały możliwe do przewidzenia obciążenia zewnętrzne,
  - montaż przewodowego układu rurowego był łatwy,
  - były liniowo prostym odcinkiem,
  - mogła być zapewniona ochrona katodowa przewodowego układu rurowego,
  - nie zaistniała możliwość galwanicznego połączenia (zwarcia) metalowej rury osłonowej z przewodowym układem rurowym,
  - przewodowy układ rurowy na długości rury osłonowej był zaopatrzony w wystarczającą liczbę pierścieni dystansowych zapewniających współosiowość rur; pierścienie dystansowe powinny być rozmieszczone w regularnych odstępach, a ich parametry obliczone na podstawie ciężaru rury napełnionej wodą oraz na podstawie dodatkowych sił poprzecznych spowodowanych osiadaniem konstrukcji na jej krańcach w miejscu przejścia między rurą osłonową a gruntem; na końcach rury osłonowej powinny być zamontowane podwójne pierścienie; pierścienie dystansowe nie powinny mieć elementów konstrukcyjnych w postaci taśm stalowych, które mogłyby doprowadzić do zwarcia przewodowego układu rurowego z rurą osłonową,
  - przestrzeń pomiędzy przewodowym układem rurowym a rurą osłonową była uszczelniona za pomocą manszety odpornej na działanie wody lub płynów żrących, a także uszkodzeń przez faunę i florę manszeta powinna być wykonana z materiału:

a) termokurczliwego wg PN-EN 12068; materiał ten powinien charakteryzować się wysoką wytrzymałością mechaniczną klasy C, maksymalną stałą temperaturą roboczą klasy 30 oraz nadawać się do nakładania w przewidzianych warunkach temperatury - klasy L lub klasy VL - zależnie od warunków środowiskowych w miejscu nakładania powłoki,

b) innego rodzaju, pod warunkiem, że materiał ten jest dopuszczony do stosowania w gazownictwie.

- Minimalna, grubość ścianki rury osłonowej powinien ustalić projektant skrzyżowania, biorąc pod uwagę między innymi rodzaj materiału, z którego jest wykonana rura, przewidywane zewnętrzne obciążenie, agresywność środowiska i zastosowane zabezpieczenia.

- Przestrzeń między przewodowym układem rurowym a rurą osłonową powinna pozostać bez wypełnienia. Dopuszcza się wypełnianie przestrzeni wewnątrz rury osłonowej specjalną masą izolacyjną, jeżeli jest to niezbędne w celu zapewnienia skutecznej ochrony przeciwkorozyjnej odcinka gazociągu umieszczonego w tej rurze.

- Na rurze osłonowej w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się instalowanie kolumn wentylacyjnych.

#### **4.3. Kąt skrzyżowania**

- Zaleca się, aby kąt skrzyżowania gazociągu z przeszkodą terenową był maksymalnie zbliżony do kąta 90°. W przypadku zastosowania na gazociągu rury osłonowej, kąt: skrzyżowania gazociągu z przeszkodą terenową nie powinien być mniejszy niż 60°.

- Jeżeli gazociąg nie jest zabezpieczony rurą osłonową, kąt skrzyżowania gazociągu z przeszkodą terenową nie powinien być mniejszy niż 15°.

#### **4.4. Oznakowanie skrzyżowania**

##### **4.4.1. Oznakowanie skrzyżowania z przeszkodą lądową**

- Każde skrzyżowanie powinno być oznakowane za pomocą elementów oznakowania trasy gazociągu.

- Do oznakowania skrzyżowania gazociągu z przeszkodą terenową należy stosować standardowe elementy oznakowania gazociągów, takie jak słupki oznaczeniowe, tablice orientacyjne i taśmy ostrzegawcze. W celu łatwiejszej identyfikacji gazociągów, zwłaszcza na

obszarach o dużym ich zagęszczeniu, na słupkach oznaczeniowych zaleca się stosowanie barwnego kodu paskowego informującego o wartości maksymalnego ciśnienia roboczego MOP danego gazociągu.

- Zaleca się, aby na skrzyżowaniu, oprócz gazociągu, oznakowaniu podlegała również inna infrastruktura liniowa krzyżująca się z gazociągiem. Do jej oznakowania można stosować znaczniki elektromagnetyczne lub tablice informacyjne umieszczane na słupkach oznaczeniowych.
- Znaczniki elektromagnetyczne, w zależności od rodzaju przeszkody terenowej krzyżującej się z gazociągiem, powinny mieć odpowiedni kolor i mieć wbudowany układ wzbudzania o częstotliwości podanej w tablicy 2.

Tablica 2 Kolory znaczników elektromagnetycznych i odpowiadające im częstotliwości wzbudzania w zależności od rodzaju przeszkody terenowej

Rodzaj przeszkody terenowej	Kolor znacznika	Częstotliwość [w kHz]
TV kablowa	czarny	77,0
Gazociąg	żółty	83,0
Telekomunikacja	pomarańczowy	101,4
Kanalizacja sanitarna i deszczowa	brązowy	122,5
Wodociągi	niebieski	145,7
Energetyka cieplna	czerwony	169,8

Znaczniki elektromagnetyczne należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

- Tablice informacyjne, o których mowa w 4.6.1.3, stosowane do oznakowania infrastruktury liniowej krzyżującej się z gazociągiem powinny mieć wymiary i konstrukcje podobną do tablic orientacyjnych stosowanych do oznakowania gazociągu. Na tablicach tych zaleca się zamieszczenie informacji, między innymi dotyczącej rodzaju krzyżującej się infrastruktury, głębokości jej ułożenia oraz kierunku przebiegu.
- Elementy stosowane do oznakowania skrzyżowania powinny być trwałe i wykazywać się dużą odpornością na niszczące oddziaływanie środowiska.

#### 4.4.2. Oznakowanie skrzyżowania z ciekim wodnym

- Miejsce skrzyżowania gazociągu z ciekim wodnym należy oznakować za pomocą słupków oznaczeniowych.
- W miejscu skrzyżowania gazociągu z żeglownym szlakiem wodnym należy na każdym brzegu, w odległości nie większej niż 50 m od osi gazociągu w górę i w dół szlaku wodnego, ustawić dobrze widoczne ze środka toru wodnego następujące znaki:
  - zakaz kotwiczenia i wleczenia kotwicy, w przypadku skrzyżowania podwodnego,
  - zakaz postoju, w przypadku skrzyżowania nadwodnego.

### 5. Skrzyżowania gazociągu z przeszkodami terenowymi

#### 5.1. Postanowienia ogólne

- Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi należy projektować, budować, przebudowywać i użytkować zgodnie z obowiązującymi przepisami - patrz załącznik B (informacyjny) oraz postanowieniami niniejszego standardu technicznego.
- Na skrzyżowaniu gazociągu z przeszkodą terenową rury osłonowe na gazociągu należy stosować tylko w uzasadnionych przypadkach lub określonych w podrozdziale 4.2 niniejszego standardu.

#### 5.2. Skrzyżowanie gazociągu z drogą

##### 5.2.1. Postanowienia ogólne

- Umieszczenie gazociągu w pasie drogowym nie może naruszać elementów technicznych drogi (nie może zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi, naruszać urządzeń odwadniających i innych podziemnych urządzeń drogi) oraz nie może

przyczyniać się do czasowego lub trwałego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu lub zmniejszenia zdolności użytkowej drogi.

- Minimalny kąt skrzyżowania gazociągu z drogą gminną powinien wynosić 30°. Minimalny kąt skrzyżowania gazociągu drogami wyższej kategorii niż droga gminna powinien wynosić 60° Zaleca się, aby kąt skrzyżowania gazociągu z każdą drogą był zbliżonego do kąta 90°.
- Po przekraczaniu nowobudowaną drogą istniejącego gazociągu wymagane jest uzgodnienie z operatorem gazociągu warunków technicznych budowy skrzyżowania.
- Na skrzyżowaniu gazociągu z drogą krajową na gazociągu należy stosować rurę osłonową. Na skrzyżowaniu gazociągu z drogą niższej kategorii (drogą wojewódzką, powiatową lub gminną) należy stosować przewodowy układ rurowy bez instalowania rury osłonowej.

#### 5.2.2. Skrzyżowanie gazociągu podziemnego

- Na skrzyżowaniu gazociągu podziemnego z drogą:
  - odległość pozioma końca przewodowego układu rurowego lub końca rury osłonowej od granicy krawędzi jezdni, mierzona prostopadle do osi jezdni, powinna być nie mniejsza niż 10 m lub do granicy pasa drogowego,
  - odległość pionowa mierzona od górnej powierzchni przewodowego układu rurowego lub rury osłonowej do powierzchni jezdni powinna wynosić nie mniej niż 1,0 m, od dolnej warstwy umocnienia drogi nie mniej niż 0,5 m i nie mniej niż 0,5 m od dna rowu odwadniającego drogę,
  - pomiędzy gazociągiem a dnem rowu odwadniającego należy ułożyć taśmę ostrzegawczą,
  - lokalizacja przewodowego układu rurowego lub rury osłonowej nie powinna przekraczać granicy pasa drogowego.
  - W uzasadnionych przypadkach, dopuszcza się mniejszą odległość pionową niż podano w 5.2.2.1, pod warunkiem, że zmniejszona odległość została uzgodniona między operatorem gazociągu a zarządcą drogi.
  - Na skrzyżowaniu istniejącego gazociągu z drogą o znaczeniu lokalnym dopuszcza się, aby współczynnik projektowy gazociągu był większy niż 0,4 pod warunkiem, że gazociąg jest posadowiony na głębokości nie mniejszej niż 1,2 m. Na skrzyżowaniu gazociągu z drogą lokalną zaleca się stosowanie dodatkowych osłon zgodnie z 5.2.2.4. Miejsce skrzyżowania należy oznakować taśmą ostrzegawczą.
  - Skrzyżowanie istniejącego gazociągu z budowaną lub modernizowaną drogą, dla której nie wymaga się zastosowania rur osłonowych, można zabezpieczyć za pomocą zbrojonych przegród (płyt) betonowych ułożonych nad gazociągiem, których wymiary powinny wynosić:
    - poza skrajnię jezdni po 0,5 m na stronę,
    - poza oś przewodowego układu rurowego lub gazociągu po 1,5 m na stronę.

W przypadku skrzyżowania z drogą w jednym miejscu więcej niż jednego gazociągu, wyznaczenie wymaganych odległości powinno być odniesione do skrajnych gazociągów. Głębokość ułożenia przegrody powinna wynosić co najmniej 0,5 m od gazociągu licząc od jego górnej ścianki i co najmniej 0,2 m od dna rowu odwadniającego.

#### 5.2.3. Skrzyżowanie gazociągu nadziemnego

W wyjątkowych przypadkach, jeżeli nie ma możliwości podziemnego przejścia gazociągu pod drogą, dopuszcza się nadziemne przejście gazociągu.

### 5.3. Skrzyżowanie gazociągu z linią kolejową

#### 5.3.1. Postanowienia ogólne

- Wykaz przepisów krajowych określających warunki techniczne, jakie powinny spełniać skrzyżowania gazociągu z linią kolejową podano w załączniku B (informacyjnym).
- Kąt skrzyżowania gazociągu z linią kolejową powinien wynosić od 60° do 90°, z zaleceniem stosowania kąta najbardziej zbliżonego do 90°.
- Odcinek gazociągu krzyżujący się z linią kolejową należy układać w rurze osłonowej.

#### 5.3.2. Wymagania szczegółowe

- Odległość pozioma końca rury osłonowej przewodowego układu rurowego do zewnętrznej szyny, mierzona prostopadle do osi toru powinna być nie mniejsza niż

10 m. Dla torów ułożonych na nasypie lub w wykopie, odległość wyprowadzenia końca rury osłonowej należy uzgodnić z właściwym terenowo zarządcą kolei.

- Na skrzyżowaniu gazociągu z torami linii kolejowej, odległość pionowa mierzona od górnej powierzchni przewodowego układu rurowego, rury osłonowej lub przepustu do główki szyny torów linii magistralnej pierwszo i drugorzędnej oraz torów kolejowych znaczenia miejscowego, powinna wynosić nie mniej niż 1,5 m, a dla pozostałych torów nie mniej niż 1,0 m. Odległość pionowa od górnej powierzchni przewodowego układu rurowego, rury osłonowej lub przepustu do dna rowu odwadniającego tory kolejowe nie powinna być mniejsza niż 0,5 m.

- W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się mniejsze odległości pionowe niż podano w 5.3.2.2, pod warunkiem, że zmniejszona odległość została uzgodniona między operatorem gazociągu a zarządcami linii kolejowej.

- Nie dopuszcza się przejścia gazociągu nad linią kolejową z wyjątkiem gazociągu wbudowanego w wiadukt drogowy. Konstrukcję nośną gazociągu wbudowanego w wiadukt należy uzgodnić z właściwym zarządcą wiaduktu.

#### **5.4. Skrzyżowanie gazociągu z ciekim wodnym**

##### **5.4.1. Postanowienia ogólne**

- Zaleca się aby skrzyżowanie gazociągu z ciekim wodnym było zlokalizowane na prostym odcinku ciekłu o ustabilizowanych brzegach i dnie, przy minimalnej szerokości ciekłu. Nie zaleca się budowy skrzyżowania gazociągu z ciekim wodnym w przewężeniu ciekłu. Tor przejścia gazociągu pod dnem ciekłu powinien być prostopadły do dynamicznej osi przepływu.

- Lokalizacja skrzyżowania oraz warunki techniczne przekroczenia gazociągu przez ciek wodny powinny być uzgodnione z zarządcą ciekłu.

##### **5.4.2. Wymagania szczegółowe**

5.4.2 Gazociąg w obrębie skrzyżowania z ciekim wodnym powinien być zabezpieczony przed wypłynięciem oraz przed zniszczeniem izolacji przeciwkorozyjnej rur.

5.4.2.2 Brzegi ciekłu wodnego powinny być umocnione z obu stron osi gazociągu na odcinku mierzonym prostopadłe do osi gazociągu na długości nie mniejszej niż:

- 5,0 m dla gazociągów o średnicy nominalnej równej lub mniejszej niż DN 250,
- 10,0 m dla gazociągów o średnicy nominalnej większej niż DN 250.

Długość umocnionego odcinka brzegu ciekłu wodnego powinna być większa niż szerokość wykopu otwartego wykonanego przy budowie danego gazociągu. Sposób umocnienia brzegów powinien być uzgodniony z właścicielem lub zarządcą ciekłu wodnego. Dokumentacja projektowa przekroczenia ciekłu wodnego powinna uwzględniać szczegółowe rozwiązania wzmocnienia brzegów.

5.4.2.3 Jeżeli gazociąg ma przekraczać ciek wodny, np. rzekę w pobliżu mostu, to biorąc pod uwagę kierunek biegu wód, gazociąg należy lokalizować poniżej mostu w odległości co najmniej:

- 150 m od osi mostu kolejowego lub drogowego przy szerokości lustra wody większej niż 20 m (dla przepływów średniorocznych),
- 100 m od osi mostu kolejowego lub drogowego przy szerokości lustra wody równej lub mniejszej niż 20 m (dla przepływów średniorocznych).

W przypadku, gdy niezbędne jest przekroczenie gazociągiem powyżej mostu lub innego obiektu infrastruktury wodnej, takiego jak służą, zaporą itd., należy utrzymać odległości nie mniejsze niż:

- 300 m od mostu kolejowego i drogowego oraz innego obiektu infrastruktury wodnej, takiego jak służą zaporą itd.,
- 1000 m od przystani, dworca rzeczno i ujęcia wody.

5.4.2.4 Dopuszcza się zmniejszenie o 50 % odległości podanych w punkcie 5.4.2.3, w przypadku wykonywania przejścia gazociągu metodą bezwykopową i pod warunkiem uzgodnienia zmniejszonych odległości z zarządcą obiektów infrastruktury wodnej.

5.4.2.5 Dopuszcza się możliwość lokalizowania gazociągu powyżej mostu na rzece lub potoku górskim.

5.4.2.6 Odległość pionowa mierzona od górnej powierzchni przewodowego układu rurowego



lub jego obciążnika do dolnej granicy warstwy ruchomej dna rzeki, kanału wodnego, jeziora lub innej przeszkody wodnej, powinna wynosić nie mniej niż 1,0 m. W przypadku dna skalistego, odległość ta powinna być nie mniejsza niż 0,5 m. Zaleca się zwiększenie zagłębienia gazociągu w dnach rzek i potoków górskich.

5.4.2.7 Nie zaleca się budowy nadwodnego przekroczenia cieków wodnych oraz wbudowania gazociągu w obiekt mostowy. Jeśli jednak zajdzie taka potrzeba, to odległość pomiędzy najniższym punktem gazociągu lub jego konstrukcją nosną od powierzchni maksymalnego poziomu wód powinna być nie mniejsza niż 1,0 m. Dla szlaku żeglownego odległość ta powinna być powiększona o co najmniej 1,5 m ponad skrajnie żeglugową.

5.4.2.8 Na skrzyżowaniu z ciekami wodnymi koniec przewodowego układu rurowego wyznaczony jest przez:

- 10 m odcinek poza granicę cieków wodnych,
- armaturę odcinającą gdy jest stosowana,
- szerokość terenu rozlewiska wodnego ustaloną dla każdego skrzyżowania indywidualnie.

5.4.2.9 Przewodowy układ rurowy ułożony pod dnem szlaków żeglugowych powinien wytrzymać obciążenia, wynikające z osiadłej na dnie nad gazociągami największej jednostki pływającej dopuszczonej do żeglugi na danym szlaku.

5.4.2.10 W przypadku, w którym przez ciek wodny przechodzi gazociąg z podwójnym cięciem przewodowych układów rurowych, na gazociągu należy zamontować zespoły zaporowo-upustowe. W przypadku zastosowania pojedynczej rury, zespoły zaporowo-upustowe można montować w uzasadnionych przypadkach na wniosek operatora gazociągu.

Zespoły zaporowo-upustowe powinny być lokalizowane:

- poza obszarem zalewowym,
- poza wałami przeciwpowodziowymi,
- w miejscach dostępnych o każdej porze roku.

## **5.5. Skrzyżowanie gazociągu z innym rurociągiem**

5.5.1. Skrzyżowanie gazociągu z podziemnymi rurociągami, np. wodociągiem, kanalizacją sanitarną i deszczową, rurociągiem ciepłowniczym lub innym rurociągiem przeznaczonym do transportu płynów powinno być wykonane z zachowaniem odległości między najbliższymi powierzchniami zewnętrznymi gazociągu i rurociągu (lub rury osłonowej) nie mniejszej niż 0,2 m.

5.5.2. Skrzyżowanie gazociągu z kanalizacją ciepłowniczą należy wykonać z zastosowaniem rury osłonowej na przewodowym układzie rurowym. Przy budowie skrzyżowania gazociągu z innym rurociągiem, jeżeli zachodzi potrzeba stosowania rury osłonowej, rurę osłonową należy zamontować na rurociągu.

5.5.3. Na skrzyżowaniu gazociągu z rurociągiem, końce przewodowego układu rurowego lub rury osłonowej gazociągu, w przypadku gdy są zastosowane, powinny być wyprowadzone, mierząc prostopadłe do zewnętrznej ścianki krzyżującego się rurociągu, na odległość nie mniejszą niż:

- 2 m dla gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP większym niż 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,
- 6 m dla gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP powyżej 1,6 MPa.

5.5.4. W przypadku skrzyżowań nadziemnych, odległość (prześwit) między zewnętrzną powierzchnią gazociągu i zewnętrzną powierzchnią innego rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

5.5.5. W przypadku skrzyżowania gazociągu z dalekosiężnym rurociągiem przesyłowym produktów naftowych, odległość pionowa między powierzchniami zewnętrznymi tych rurociągów powinna wynosić nie mniej niż 0,5 m.

#### **5.6. Skrzyżowanie gazociągu z elektroenergetyczną linią kablową lub sygnalizacyjną ułożoną w gruncie.**

5.6.1. W przypadku budowy gazociągu w pobliżu kabli energetycznych lub konstrukcji metalowych należy podjąć działania w celu zminimalizowania wszelkich zakłóceń w funkcjonowaniu systemu ochrony katodowej.

5.6.2. Skrzyżowanie gazociągu z elektroenergetyczną linią kablową lub sygnalizacyjną układaną bezpośrednio w gruncie lub w osłonie, np. tunelu, kanale, należy wykonywać z zachowaniem odległości pionowej, która powinna wynosić co najmniej 0,20 m między zewnętrzną powierzchnią gazociągu a zewnętrzną powierzchnią kabla lub jego osłony.

5.6.3. Na skrzyżowaniu gazociągu z elektroenergetyczną linią kablową lub sygnalizacyjną, kabel powinien być zabezpieczony rurą osłonową na długości co najmniej 1,50 m od skrzyżowania na stronę mierzac prostopadłe do ścianki gazociągu.

5.6.4. Kąt skrzyżowania gazociągu z kanalizacją kablową powinien być nie mniejszy niż 60°, a z linią kablową nie mniejszy niż 20°.

5.6.5. Przy budowie skrzyżowania gazociągu z linią kablową należy podjąć środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu kabla i jego oznakowania.

UWAGA - Trasa kabla elektroenergetycznego może być oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze: niebieskim, gdy napięcie znamionowe  $U_N \leq 1$  kV, czerwonym, gdy napięcie znamionowe  $U_N > 1$  kV. Skrzyżowanie gazociągu z elektroenergetyczną linią napowietrzną

#### **5.7. Skrzyżowanie gazociągu z elektroenergetyczną linią napowietrzną**

##### **5.7.1. Wymagania ogólne**

**5.7.1.1** Na skrzyżowaniu gazociągu podziemnego lub nadziemnego z linią elektroenergetyczną napowietrzną o napięciu powyżej 15 kV, odległość końca przewodowego układu rurowego od rzutu poziomego skrajnych przewodów elektroenergetycznej linii napowietrznej powinna wynosić nie mniej niż:

- 2 m dla gazociągu o średnicy DN 150 włącznie,
- 3 m dla gazociągu o średnicy powyżej DN 150 do DN 300 włącznie,
- 4 m dla gazociągu o średnicy powyżej DN 300 do DN 500 włącznie,
- 6 m dla gazociągu o średnicy powyżej DN 500.

**5.7.1.2** Kąt skrzyżowania przewodowego układu rurowego z linią elektroenergetyczną napowietrzną powinien być zbliżony do 90°, lecz nie powinien być mniejszy niż 30°.

W przypadku stwierdzenia negatywnego oddziaływania prądów przemiennych na gazociąg, należy zastosować właściwe zabezpieczenia przeciwdziałające.

UWAGA - Kąt skrzyżowania gazociągu z linią elektroenergetyczną zbliżony do 90° minimalizuje indukcyjne oddziaływanie linii elektroenergetycznej na gazociąg. Oddziaływanie to może powodować dla gazociągu zagrożenie korozją. Zwiększenie poziomej odległości słupów energetycznych od gazociągu zmniejsza możliwość wystąpienia zakłóceń w prawidłowym funkcjonowaniu systemu ochrony katodowej gazociągu.

##### **5.7.2. Skrzyżowanie z gazociągiem podziemnym.**

**5.7.2.1** Na skrzyżowaniu gazociągu podziemnego z linią elektroenergetyczną napowietrzną, odległość pozioma skrajnej ścianki gazociągu od rzutu fundamentu lub obrysu słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej powinna być nie mniejsza niż podana w tablicy 3.

Tablica 3 - Minimalna odległości pozioma skrajnej ścianki gazociągu podziemnego od rzutu fundamentu lub obrysu słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej

Napięcie linii elektroenergetycznej [kV]	Ciśnienie gazu w gazociągu [MPa]	
	$\leq 0,5$	$> 0,5$
	Odległość [m]	
$\leq 1,0$	0,5	3,0
$> 1,0$	5,0	10,0

Odległości podane w tablicy 3 mogą być zmniejszone po uzgodnieniu operatora gazociągu z zarządcą linii elektroenergetycznej.

**5.7.2.2** Odległość zewnętrznej powierzchni gazociągu do uziemienia słupa linii elektroenergetycznej nie powinna być mniejsza niż 2,0 m. Ze względu na możliwość wystąpienia zakłóceń w ochronie katodowej gazociągu pochodzących od słupa linii elektroenergetycznej zaleca się aby odległość ta była jak największa.

**5.7.2.3** Nie dopuszcza się aby rzut poziomy linii elektromagnetycznej pokrywał się z rzutem poziomym strefy zagrożenia wybuchem wyznaczonej dla obiektu sieci gazowej, np. stacji gazowej lub zespołu zaporowo-upustowego.

**5.7.3** Skrzyżowanie z gazociągami naziemnymi.

**5.7.3.1** Na skrzyżowaniu linii energetycznej z gazociągami naziemnymi, odległość pozioma słupa przelotowego napowietrznej linii elektroenergetycznej do skrajnej ścianki gazociągu powinna być nie mniejsza niż wysokość tego słupa. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku należy zastosować słup mocny.

**5.7.3.2** Odległość pionowa skrajnej ścianki gazociągu krzyżującego się z przewodami napowietrznej linii elektroenergetycznej, przy największym zwisie normalnym przewodów, powinna być zgodna z wymaganymi podanymi w tablicy 4.

**5.7.3.3** W przypadku linii elektroenergetycznej o napięciu wyższym niż 1 kV, odległość przewodów linii elektroenergetycznej od gazociągu, przy obciążeniu sady katastrofalną najniższej zawieszonoego przewodu linii powinna wynosić  $4+(U/150)$ , w metrach, gdzie  $U$  oznacza napięcie znamionowe linii elektroenergetycznej w kilowoltach.

Tablica 4 - Minimalna odległość pionowa gazociągu naziemnego od przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej

Lp.	Przewód	Odległość pionowa przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej, w metrach	
		Linia elektroenergetyczna o napięciu do 1 kV włącznie	Linia elektroenergetyczna o napięciu powyżej 1 kV
1	Nie uziemiony	3,0	5+(U/150)
2	Uziemiony	2,0	
U - napięcie znamionowe linii, w kilowoltach.			

## 5.8. Skrzyżowanie gazociągu z linią telekomunikacyjną

### 5.8.1. Skrzyżowanie z linią telekomunikacyjną napowietrzną

Na skrzyżowaniu gazociągu z linią telekomunikacyjną napowietrzną odległość pozioma zewnętrznej powierzchni ścianki gazociągu od rzutu fundamentu słupa lub jego obrysu nie powinna być mniejsza niż 3,0 m.

### 5.8.2. Skrzyżowanie z linią telekomunikacyjną ułożoną w gruncie

**5.8.2.1** Na skrzyżowaniu gazociągu z kablem telekomunikacyjnym nie ułożonym w kanalizacji kablowej, odległość pionowa między zewnętrzną powierzchnią gazociągu a kablem powinna wynosić nie mniej niż 0,20 m. Dodatkowo kabel telekomunikacyjny powinien

być zabezpieczony rurą osłonową, np. z tworzywa sztucznego, na długości co najmniej 1,50 m na stronę od skrzyżowania, mierząc prostopadłe do gazociągu.

5.8.2.2 Na skrzyżowaniu gazociągu z linią telekomunikacyjną ułożona, w kanalizacji kablowej, końce przewodowego układu rurowego lub rury osłonowej powinny być wyprowadzone na odległość co najmniej 10 m, mierząc prostopadłe do kanalizacji kablowej.

5.8.2.3 Odległość pionowa zewnętrznej ścianki przewodowego układu rurowego lub rury osłonowej do kanalizacji kablowej powinna wynosić nie mniej niż 0,20 m.

## **5.9. Skrzyżowanie projektowanego gazociągu z istniejącym gazociągiem**

Skrzyżowanie gazociągu z istniejącym gazociągiem powinno być wykonywane z zachowaniem odległości pionowej nie mniejszej niż 0,20 m między ich najbliższymi powierzchniami zewnętrznymi.

## **6. Ochrona przeciwkorozyjna przewodowego układu rurowego**

### **6.1. Ochrona przeciwkorozyjna przewodowego układu rurowego w rurze osłonowej**

6.1.1. Na etapie projektowania, budowy i przebudowy skrzyżowania, w celu zapewnienia prawidłowej ochrony katodowej przewodowego układu rurowego układanego w rurze osłonowej należy zwrócić szczególną uwagę na niżej wymienione aspekty:

- powłoka izolacyjna przewodowego układu rurowego układanego w rurze osłonowej powinna być szczelna, wysokiej jakości i odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej (patrz 4.1.6); szczelność izolacji rury przewodowej należy sprawdzić za pomocą poroskopu wysokonapięciowego przed włożeniem rury przewodowej do rury osłonowej,
- technologia układania odcinka gazociągu w rurze osłonowej powinna minimalizować ryzyko ewentualnego uszkodzenia powłoki izolacyjnej przewodowego układu rurowego,
- rura osłonowa powinna być zabezpieczona przed możliwością przedostania się do jej wnętrza wody,
- przewodowy układ rurowy powinien być galwanicznie odizolowany od stalowej rury osłonowej; rura przewodowa wewnątrz rury osłonowej powinna być ułożona z zastosowaniem odpowiednich izolacyjnych pierścieni dystansowych; wewnętrzne odizolowanie rury przewodowej od stalowej rury osłonowej powinno być potwierdzone za pomocą pomiarów elektrycznych opisanych w instrukcjach Systemu Eksploatacji Sieci Przesyłowych (SESP),
- w przypadku stosowania stalowej rury osłonowej, przy skrzyżowaniu należy zainstalować punkt pomiarów elektrycznych, do którego należy wprowadzić kable elektryczne połączone z rurą osłonową przewodowym układem rurowym; kable powinny być w izolacji odpornej na działanie agresywnego środowiska glebowego,
- stalowa rura osłonowa może być nieizolowana i lub posiadać izolację zewnętrzną odpowiednią do warunków środowiskowych; nie wskazane jest izolowanie rury osłonowej od wewnątrz z uwagi na utrudnienia w doprowadzeniu prądu ochrony katodowej do ewentualnych defektów izolacji gazociągu,
- w zależności od przyjętego rodzaju rury osłonowej, jej izolacji i technologii wypełnienia, należy zastosować właściwy system ochrony przed korozją, określony w tablicy 5.

6.1.2. W trakcie użytkowania gazociągu należy badać stan odizolowania stalowej rury osłonowej od przewodowego układu rurowego oraz stan ochrony przeciwkorozyjnej przewodowego układu rurowego ułożonego w rurze osłonowej.

6.1.3. W trakcie użytkowania gazociągu, po stwierdzeniu wewnętrznego połączenia elektrolitycznego pomiędzy stalową rurą osłonową a przewodowym układem rurowym, należy alternatywnie:

- opróżnić wnętrze rury osłonowej z elektrolitu i założyć nowe, skuteczne uszczelnienia;
- uziemić dodatkowo rurę osłonową w celu ułatwienia dopływu prądu ochrony katodowej do przewodowego układu rurowego wewnątrz rury osłonowej.

6.1.4. W trakcie użytkowania gazociągu, po stwierdzeniu połączenia metaficznego pomiędzy stalową rurą osłonową a przewodowym układem rurowym, należy w miarę możliwości usunąć to zwarcie. Jeśli usunięcie zwarcia będzie niemożliwe, wówczas

należy przedsięwziąć środki w celu zapewnienia skutecznej, kontrolowanej ochrony przeciwkorozyjnej odcinka gazociągu ułożonego w rurze osłonowej.

Dla stalowych rur osłonowych bez wypełnienia przestrzeni międzyrurowej przewiduje się następujące rozwiązania:

- opróżnienie rury osłonowej z elektrolitu, zamontowanie wewnątrz rury osłonowej czujników korozymetrycznych w celu monitorowania korozji przewodowego układu rurowego, zamontowanie nowych uszczelnień końców rury ochronnej; sposób ten jest dopuszczalny po uprzednim upewnieniu się o zadowalającym stanie ścianki odcinka gazociągu wewnątrz rury ochronnej, np. po badaniu tłokiem inteligentnym,
- opróżnienie wnętrza rury ochronnej z elektrolitu, wypełnienie pierścieniowej przestrzeni międzyrurowej substancją izolacyjną, (sposób dopuszczalny jw.);
- wykonanie przebudowy skrzyżowania poprzez likwidację rury osłonowej, o ile jest to możliwe,
- wykonanie nowego skrzyżowania (wymiana przewodowego układu rurowego).

Tablica 5 - Zestawienie rozwiązań ochrony przed korozją przewodowego układu rurowego ułożonego w rurze osłonowej

Lp.	Rodzaj rury osłonowej	Rodzaj uszczelnienia końców rury	Wymagania dodatkowe	Komentarz
1	Stalowa rura osłonowa z zewnętrzną powłoką izolacyjną	Uszczelnienie dopuszczone do stosowania w gazownictwie zapobiegające przepływowi wody przez wnętrze rury.	Rura osłonowa powinna być uziemiona poprzez punkt pomiarów elektrycznych	1)
2	Stalowa rura osłonowa z zewnętrzną i wewnętrzną powłoką izolacyjną	Uszczelnienie dopuszczone do stosowania w gazownictwie zapobiegające przepływowi wody przez wnętrze rury.	Rura osłonowa powinna być uziemiona poprzez punkt pomiarów elektrycznych. Do wewnętrznych powierzchni rury osłonowej powinny być przyspawane płaskowniki stalowe	2)
3	Rura osłonowa z tworzywa sztucznego	Uszczelnienie dopuszczone do stosowania w gazownictwie zapobiegające przepływowi wody przez wnętrze rury.	Może być konieczne umieszczenie wewnątrz rury osłonowej anod galwanicznych przyłączonych do rury przewodowej poprzez punkt pomiarów elektrycznych	3)

**Komentarze:**

1). Jeżeli rura osłonowa wypełni się wodą, to automatycznie zadziała ochrona katodowa: prąd polaryzacji katodowej poprzez uziom przepłynie z ziemi do rury osłonowej, z nieizolowanej wewnętrznej powierzchni rury osłonowej poprzez elektrolit (jw. wodę i ewentualne defekty powłoki izolacyjnej przepłynie do przewodowego układu rurowego.

2). Jeżeli rura osłonowa wypełni się wodą to automatycznie zadziała ochrona katodowa: prąd polaryzacji katodowej przepłynie poprzez uziom z ziemi do rury osłonowej, z przyspawanych płaskowników i poprzez elektrolit (wodę) i ewentualne defekty powłoki izolacyjnej przepłynie do przewodowego układu rurowego.

3). Jeżeli uszczelnienia końców rury osłonowej będą szczelne, wówczas na wypadek wypełnienia się rury osłonowej elektrolitem niezbędne jest umieszczenie wewnątrz tej rury anod galwanicznych przyłączonych do gazociągu poprzez punkt pomiarów elektrycznych, aby po wypełnieniu wodą zadziałała ochrona katodowa.

Dla istniejących stalowych rur osłonowych wypełnionych chudym betonem (piaskiem) przewiduje się następujące rozwiązania:

- zamontowanie wewnątrz rury osłonowej czujników korozymetrycznych w celu monitorowania korozji przewodowego układu rurowego; sposób ten jest dopuszczalny po uprzednim upewnieniu się o zadowalającym stanie ścianki odcinka gazociągu wewnątrz rury ochronnej, np. po badaniu tłokiem inteligentnym,
- wykonanie nowego skrzyżowania (wymiana przewodowego układu rurowego).

6.1.5. W przypadku prowadzenia jakichkolwiek prac ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie rury osłonowej, bez względu na rodzaj zabezpieczenia przed korozją po ich zakończeniu powinna być każdorazowo dokonana ponowna ocena skuteczności zabezpieczeń potwierdzona protokołem sprawdzenia. Wszystkie niezgodności powinny być usunięte.

## **6.2. Ochrona przeciwkorozyjna przewodowego układu rurowego wykonanego metodą przekopu otwartego, przecisku bezpośredniego lub HDD (horyzontalnego przewiertu kierunkowego)**

Na etapie projektowania, budowy i przebudowy skrzyżowania, w celu zapewnienia prawidłowej ochrony katodowej przewodowego układu rurowego wykonanego metodą przekopu otwartego/przecisku bezpośredniego/HDD, należy zwrócić szczególną uwagę na niżej wymienione aspekty:

powłoką izolacyjną przewodowego układu rurowego powinna być szczelną wysokiej jakości i odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej (patrz 4.1.6),

przed zasypaniem przewodowego układu rurowego/wykonaniem przecisku bezpośredniego/HDD, należy sprawdzić szczelność izolacji za pomocą poroskopu wysokonapięciowego; wszelkie znalezione defekty należy naprawić

po zasypaniu przewodowego układu rurowego/wykonaniu przecisku/wykonaniu HDD, ale przed połączeniem z sąsiednimi odcinkami gazociągu, należy sprawdzić stopień szczelności powłoki izolacyjnej jedną z poniższych metod:

a) określenie poboru prądu ochrony katodowej przy określonym/zadanym potencjale załączeniowym,

b) wyznaczanie rezystancji lub powierzchniowej jednostkowej rezystancji przejścia przewodowego układu rurowego względem ziemi,

c) lokalizacja defektów powłoki, np. metodą IFO, DCVG, przy zastosowaniu odpowiednio dużego natężenia prądu polaryzacji katodowej; metody te mają zastosowanie dla płytko posadowionych odcinków gazociągu, są natomiast mało wiarygodne dla gazociągów zamontowanych na dużych głębokościach, np. techniką HDD.

kryteria odbiorowe powłoki izolacyjnej po montażu przewodowego układu rurowego powinny być określone w projekcie skrzyżowania;

dla odcinków bez ochrony katodowej wartość odbiorowa powierzchniowej jednostkowej rezystancji przejścia przewodowego układu rurowego układanego techniką przekopu otwartego/przecisku bezpośredniego/HDD powinna wynosić od  $10^8 \Omega m^2$  do  $10^{12} \Omega m^2$  (powłoka bezdefektowa);

jeżeli w okresie użytkowania gazociągu zapewniony będzie potencjał załączeniowy Eon ochrony katodowej -1,3 V względem siarczano-miedziowej elektrody odniesienia lub bardziej ujemny, wówczas jednostkowa rezystancja przejścia odcinka gazociągu ułożonego techniką HDD nie powinna być mniejsza niż  $1000 \cdot S [\Omega m^2]$ , gdzie S jest powierzchnią boczną przewodowego układu rurowego [ $m^2$ ]

UWAGA - Powyższe oznacza, że w przypadku gazociągów z ochroną katodową dopuszcza się na tyle małe uszkodzenia powłoki izolacyjnej, aby w tych uszkodzeniach przy ww. określonej wartości Eon spełnione były kryteria skuteczności ochrony katodowej - patrz poz. [11] i [12] wg załącznika C (informacyjnego).

dla pozostałych odcinków chronionych katodowo wartość odbiorowa powierzchniowej jednostkowej rezystancji przejścia przewodowego układu rurowego nie powinna być niższa niż  $10^6 \Omega m^2$ ; w przypadku gdy spodziewamy się oddziaływań prądów błądzących traktacji elektrycznej prądu stałego i/lub oddziaływań prądów przemiennych na gazociąg, wartość

powierzchniowej jednostkowej rezystancji przejścia przewodowego układu rurowego powinna wynosić od  $10^8 \Omega m^2$  do  $10^9 \Omega m^2$  (tak jak dla odcinków bez ochrony katodowej);

w przypadku gdy izolacja nie spełnia przyjętego kryterium odbiorowego, należy zlokalizować i naprawić defekty izolacji gazociągu (o ile jest to możliwe); techniki pomiarowe opisane są w normie PN EN 13509;

po naprawie defektów izolacji należy ponownie wykonać pomiary w celu potwierdzenia prawidłowego poboru prądu ochrony katodowej przez przewodowy układ rurowy (lub braku poboru prądu w przypadku izolacji szczelnej);

z uwagi na duże głębokości przewiertów kierunkowych, uzyskanie wartości rezystancji przejścia izolacji mniejszej niż oczekiwana może skutkować koniecznością montażu dodatkowej ochrony katodowej i/lub elektrycznym wydzieleniem odcinka gazociągu za pomocą złączy izolujących.

**METODY WYKONYWANIA PODZIEMNYCH PRZEJŚĆ PRZEZ PRZESZKODY TERENOWE****A.1 Metoda „otwartego wykopu”****A.1.1 Postanowienia ogólne**

Pod pojęciem „otwartego wykopu” należy rozumieć rów, przez lub pod przeszkodą terenową. Wymiary wykopu w zależności od rodzaju gruntu i średnicy układanego gazociągu powinny zapewnić swobodne ułożenie gazociągu na dnie wykopu i odpowiednie jego przykrycie. Wymaganą minimalną szerokość dna wykopu  $L$  podano w tablicy A.1. Wymaganą szerokość terenu  $B$  do zajęcia przy budowie gazociągu podano w tablicy A.2.

**Tablica A.1 - Wymagana minimalna szerokość wykopu  $L$  w zależności od DN gazociągu**

DN	$\leq 150$	$150 < \text{DN} \leq 450$	$450 < \text{DN} \leq 900$	$900 < \text{DN} \leq 1200$
$L$ [m]	0,5	$D_z + 0,35$	$D_z + 0,40$	$D_z + 0,45$
$D_z$ - średnica zewnętrzna rury, w metrach.				

**Tablica A.2 - Szerokość terenu  $B$  wymagana do zajęcia przy budowie gazociągu**

D N	DN $\leq$ 100	100 < DN $\leq$ 200	200 < DN $\leq$ 300	300 < DN $\leq$ 350	350 < DN $\leq$ 450	450 < DN $\leq$ 700	700 < DN $\leq$ 850	850 < DN $\leq$ 1000	1000 < DN $\leq$ 1200
$B$ [m]	7	9	10	11	15	17	18	20	22

Skrzyżowanie z drogą metodą „otwartego wykopu” może być wykonane przez zajęcie nawierzchni drogi na całej szerokości lub na jej odcinkach.

Projekt organizacji prac i organizacji ruchu pojazdów dla tej metody powinien być zatwierdzony przez właściciela lub zarządcę przeszkody.

Przed rozkopaniem drogi należy przygotować przewodowy układ rurowy.

Jeżeli w dnie wykopu występują wgłębienia, to nie należy ich wypełniać zasypką z cementu lub betonem. Materiał wypełniający powinien być wsypany i równo rozprowadzony bezpośrednio przed ułożeniem w wykopie rury osłonowej lub przewodowego układu rurowego. W celu zachowania minimalnej głębokości przykrycia przy określaniu głębokości wykopu, należy uwzględnić dodatkowe wypełnienie.

Rura osłonowa lub przewodowy układ rurowy powinny być ułożone na stabilnym podłożu, np. podsypce z piasku.

Po ułożeniu rura nie powinna być poddawana nieprzewidywalnym stałym naprężeniom.

Niezwłocznie po opuszczeniu rury na dno wykopu należy sprawdzić głębokość oraz liniowość jej ułożenia.

Po usunięciu wszystkich urządzeń wykorzystywanych do ułożenia rury, rowy i wykopy powinny być ponownie całkowicie zasypane, a profile łożyska, nasypów oraz otaczającego terenu przywrócone do stanu pierwotnego.

Przewodowy układ rurowy po ułożeniu w otwartym wykopie należy oznakować taśmą ostrzegawczą.

**A.1.2 Przejście przez ciek wodny metodą „otwartego wykopu”**

Projektowanie skrzyżowania gazociągu z ciekim wodnym wymaga dokładanego rozpoznania hydrologicznego, hydrogeologicznego i topograficznego w rejonie skrzyżowania.

Konstrukcja przejścia podwodnego zależy od:

- szerokości cieku,
- wysokości brzegów,
- obszaru zalewowego,



- prędkości nurtu,
- rodzaju gruntu dna i brzegów.

UWAGA - Najczęstszymi przyczynami awarii gazociągów na przejściach podwodnych wg [1] - patrz załącznik C (informacyjny), są ruchy gazociągów spowodowane rozmyciem dna pod gazociągami przez prąd wody, wywołujący wibracje gazociągu; stąd tak ważne jest właściwe posadowienie gazociągu w dnie cieku wodnego.

Projekt organizacji prac technologicznych dotyczący wykonywania przejścia cieku wodnego według [1] - patrz załącznik C (informacyjny), powinien zawierać niżej wymienione fazy:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- ułożenie przewodowego układu rurowego,
- zasypianie ułożonego i obciążonego przewodowego układu rurowego.

Roboty przygotowawcze powinny obejmować cały kompleks prac związanych z przygotowaniem przewodowego układu rurowego do ułożenia w podwodnym wykopie.

Szczegółnej uwagi wymaga prawidłowość wykonania prac spawalniczych, montażowych, izolacji, przeprowadzenia badań wszystkich połączeń spawanych metodami nieniszczącymi, wykonanie próby hydrostatycznej wytrzymałości według PN-EN 1594.

W strefie przejścia przez ciek wodny lub grunt nawodniony na przewodowy układ rurowy działa siła wyporu. W celu jej zrównoważenia należy uwzględnić obciążenie przewodowego układu rurowego za pomocą;

- obciążników betonowych, lub
- ciągłego pokrycia mieszanką betonu, lub
- kotwiczenia.

Przy przejściu gazociągu przez ciek wodny zaleca się zabezpieczyć gazociąg przed uszkodzeniami mechanicznymi, np. otuliną betonową wykonaną z betonu o wysokiej klasie. Przy zastosowaniu otuliny betonowej nie jest konieczne stosowanie dodatkowych obciążników zabezpieczających gazociąg przed wypłynięciem.

Wewnętrzna strona obciążnika powinna być wyłożona odpowiednio grubą warstwą wykładziny zabezpieczającej zewnętrzną powłokę gazociągu przed uszkodzeniem.

PRZYKŁAD - Mieszanina cementu z barytem w stosunku 1:4 daje beton o gęstości  $3040 \text{ kg/m}^3$ , a mieszanina cementu z piaskiem w takiej samej proporcji daje beton o gęstości  $2180 \text{ kg/m}^3$  - patrz [1] w załączniku C (informacyjnym).

Po wykonaniu przejścia należy przywrócić nieprzepuszczalność wałów. Teren oraz wszystkie konstrukcje zlokalizowane w granicach placu budowy powinny być przywrócone do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

## **A.2 Podziemne przekroczenia przeszkód terenowych metodami „bezwykopowymi”**

### **A.2.1 Postanowienia ogólne**

Metody „bezwykopowe” polegają na przekraczaniu przeszkód terenowych bez stosowania otwartych wykopów.

Metody te są szczególnie zalecane na obszarach pierwszej klasy lokalizacji, o dużym zagęszczeniu uzbrojenia podziemnego oraz do przekraczania przeszkód terenowych takich jak linie kolejowe, drogi lądowe oraz cieki wodne. W zależności od warunków gruntowych i hydrogeologicznych należy zastosować jedną z poniższych metod:

- przecisk nie sterowany pneumatyczny, tzw. „kretem”,
- przecisk sterowany pneumatyczny, tzw. „kretem”,
- przecisk pneumatyczny rur stalowych otwartych od czoła,
- przecisk pneumatyczny rur stalowych zakończonych stożkiem lub głowicą od czoła,
- przewiert z przeciskiem hydraulicznym rur,
- przewiert sterowany z przeciskiem hydraulicznym rur,
- mikrotunelowanie,
- horyzontalne wiercenie kierunkowe-HDD.

Przy przekraczaniu przeszkody terenowej metodą HDD, a w szczególności linii kolejowych, pionowe przemieszczenie gruntu podczas fazy wiercenia nie powinno być większe niż 1mm, a w trakcie rozwiercania nie większe niż 6 mm.

### **A.2.2 Przecisk nie sterowany pneumatyczny, tzw. „kretem”**

Przecisk nie sterowany pneumatyczny polega na wykonywaniu otworu w gruncie przebijakiem pneumatycznym, tzw. „kretem”.

Przebijak napędzany jest sprężonym powietrzem, wciągając za sobą rury przewodowego układu rurowego.

Przed rozpoczęciem przebijania, przebijak ustawiony jest na łożu w osi planowanego przecisku i pozycjonowany za pomocą celownika optycznego.

Osiągane parametry dla tego rodzaju przecisku wg [3] - patrz załącznik C (informacyjny), są następujące:

- średnica rur od 25 mm i nie więcej niż 200 mm,
- jednorazowa długość wykopu do 35 m.

UWAGA - Wykonanie otworu w gruncie nawodnionym jest niemożliwe.

### **A.2.3 Przecisk sterowany pneumatyczny tzw. „kretem”**

Przecisk sterowany pneumatyczny polega na wykonywaniu otworu przebijakiem pneumatycznym, tzw. „kretem”, którego głowica jest sterowana z zewnątrz. Sterowanie położeniem głowicy przebijaka z powierzchni terenu odbywa się za pomocą sondy nadawczej umiejscowionej w korpusie przebijaka, która wysyła sygnał radiowy odbierany przez lokalizator przemieszczany przez operatora na powierzchni gruntu, zgodnie z przesuwem przebijaka. Na ekranie lokalizatora wyświetlane są na bieżąco informacje dotyczące pochylenia i obrotu głowicy sterującej oraz głębokości położenia przebijaka. Ustawienie głowicy można zmienić za pomocą węża zasilająco-sterującego.

Osiągane parametry dla tego rodzaju przecisku wg [3] - patrz załącznik C (informacyjny), są następujące:

- średnica rur od 25 mm i nie więcej niż 60 mm,
- jednorazowa długość wykopu maksymalnie 70 m.

UWAGA - Wykonanie otworu w gruncie nawodnionym jest niemożliwe.

### **A.2.4 Przecisk pneumatyczny rur stalowych otwartych od czoła**

Istotą tej metody jest wbijanie w grunt rur za pomocą przebijaków pneumatycznych. Przebijak na czas robót jest umieszczony w wykopie na początku przecisku na specjalnym łożu, a siła uderowa przenoszona jest przez specjalny pierścień na wbijaną rurę.

Pierwsza rura od czoła jest otwarta i wyposażona w pierścień tnący, bądź odpowiednio frezowana. Rury przeciskowe są łączone spawaniem. Po wbiciu rur w grunt na całej długości przejścia w ich wnętrzu znajduje się rdzeń z gruntu, który wysuwa się do wykopu na końcu przecisku za pomocą sprężonego powietrza lub wody pod ciśnieniem.

Osiągane parametry dla tego rodzaju przecisku wg [3] - patrz załącznik C (informacyjny), jest następujące:

- średnica rur od 200 mm i nie więcej niż 2000 mm,
- jednorazowa długość wykopu maksymalnie 50 m.

### **A.2.5 Przecisk pneumatyczny rur stalowych zakończonych stożkiem lub głowicą od czoła**

Metoda polega na wbijaniu w grunt rur, z których pierwsza jest zakończona stożkiem. Przebijak pneumatyczny umieszczony jest w wykopie na początku przecisku. Metoda ta uniemożliwia sterowanie, podobnie jak metoda z użyciem siłownika hydraulicznego.

Osiągane parametry dla tego rodzaju przecisku wg [3] - patrz załącznik C, są następujące:

- średnica rur nie większa niż 200 mm,
- jednorazowa długość wykopu do 35 m.

### **A.2.6 Przewiert nie sterowany z przeciskiem hydraulicznym rur**

Metoda ta polega na wciskaniu w grunt stalowych rur przeciskowych za pomocą siłowników hydraulicznych, z jednoczesnym wierceniem otworu za pomocą wiertła zablokowanych z przenośnikiem ślimakowym transportującym urobek do wykopu początkowego.

Zaletą tej metody jest możliwość umieszczenia gazociągu płytko pod powierzchnią gruntu. Przewodowy układ rurowy może być ułożony w rurach przeciskowych po ich oczyszczeniu i dostosowaniu jako rury osłonowe lub po ich usunięciu podczas przeciskania przewodowego układu rurowego.

Osiągane parametry dla tego rodzaju przewiertu wg [3] ~ patrz załącznik C (informacyjny), są następujące:

- średnica rur od 200 mm i nie więcej niż 1500 mm,
- jednorazowa długość wykopu do 60 m.

#### **A.2.7 Przewiert sterowany z przeciskiem hydraulicznym rur**

Metoda ta polega na wykonaniu w trzech etapach przecisku hydraulicznego sterowanego z transportem urobku przenośnikiem ślimakowym. W pierwszym etapie wykonuje się wiercenie pilotowe wiertłem ślimakowym z jednoczesnym przeciskiem hydraulicznym stalowych rur przeciskowych, które po ukończeniu przejścia będą spełniać rolę rur osłonowych. W drugim etapie następuje rozwiercanie z jednoczesnym przeciskiem rur przewodowych. W trzecim etapie przecisk rur przewodowych bez dodatkowego rozwiercania.

Korekta kierunku wiercenia jest możliwa na początku pierwszego etapu. Na zmianę kierunku wiercenia ma wpływ skośna głowica pilotowa umieszczona na początku wiertła ślimakowego. Proces sterowania jest nadzorowany poprzez kamerę zamontowaną w wykopie na początku przewiertu obserwującą tablicę celowniczą umieszczoną bezpośrednio za głowicą pilotową.

Osiągane parametry dla tego rodzaju przewiertu wg [3] - patrz załącznik C (informacyjny), są następujące:

- średnica rur od 300 mm i nie więcej niż 800 mm,
- jednorazowa długość wykopu do 60 m.

#### **A.2.8 Mikrotunelowanie**

W metodzie tej urobek wydobywany jest z czoła przodka poprzez tarczę wiertniczą i transportowany za pomocą systemu płuczkowego, pneumatycznego lub przenośnika ślimakowego.

Metoda mikrotunelowania jest szczególnie przydatna przy instalowaniu gazociągów na znacznych głębokościach przy wysokim poziomie wód gruntowych i w celu ominięcia przeszkód infrastruktury miejskiej lub przekroczenia bocznic kolejowych wielotorowych.

Osiągane parametry przy użyciu tej metody wg [3] i [5] - patrz załącznik C (informacyjny), podano w tablicy A.3.

**Tablica A.3**

<b>Rodzaj drażenia</b>	<b>średnica otworu [mm]</b>	<b>Długość jednorazowego drażenia [m]</b>
Z transportem urobku przenośnikiem ślimakowym	250-1000	80
Z płuczkowym transportem urobku	250-3600	500
Z pneumatycznym transportem urobku	400 -1400	200

#### **A.2.9 Horyzontalne wiercenie kierunkowe, HDD A.2.9.1 Postanowienia ogólne**

Horyzontalne wiercenie kierunkowe (HDD - Horizontal Directional Drilling) jest metodą bezwykopową stosowaną przy przekraczaniu gazociągami przeszkód terenowych, takich jak drogi, linie kolejowe, rzeki, rezerваты przyrody, parki lub miejsca o wysokim zagęszczeniu uzbrojenia technicznego w gruncie.

Stosowanie metody horyzontalnego wiercenia kierunkowego ogranicza do minimum konieczność wykonania wykopów w gruncie.

Metodę tą można stosować gdy trasa gazociągu przebiega po linii prostej lub po linii krzywej, można również zmienić kierunek wiercenia.

Średnice gazociągów, które mogą być układane tą metodą wynoszą od 50 mm i nie więcej niż 1200 mm na długości przewiertu przekraczającym nawet 2000 m.

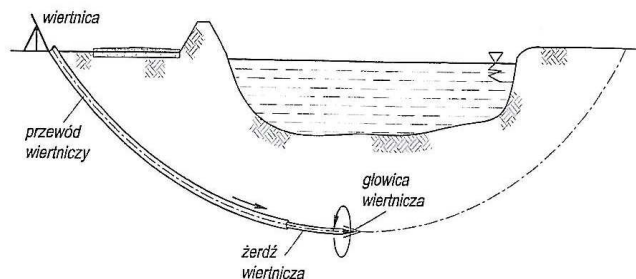
#### **A.2.9.2 Przebieg procesu wiercenia**

Horyzontalne wiercenie kierunkowe jest wykonywane w trzech etapach:

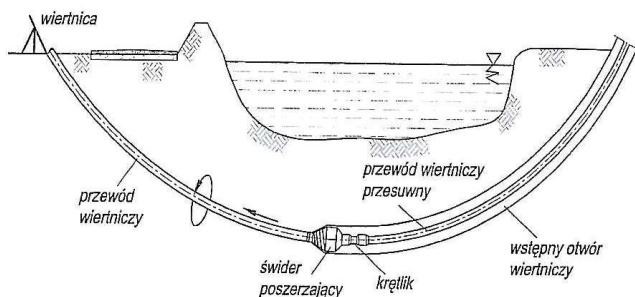
etap I - wiercenie kierunkowe otworu pilotującego,  
 etap II - poszerzenie otworu pilotującego do wymaganej średnicy,  
 etap III - wprowadzenie gazociągu do poszerzonego otworu.

W pierwszym etapie wiercenia w celu wykonania otworu pilotującego wykorzystywana jest głowica wiertnicza o małej średnicy. W trakcie wykonywania otworu pilotującego głowica i przewód wiertniczy przemieszcza się zgodnie z projektowaną trajektorią uwzględniającą przeszkody terenowe - patrz rysunek A.2 a). W planowanym punkcie wyjścia głowica wiertnicza jest usuwana i w jej miejsce instalowana jest głowica poszerzająca o średnicy umożliwiającej wprowadzenie przewodowego układu rurowego.

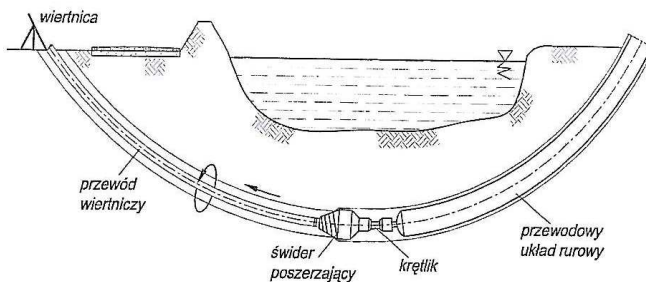
W drugim etapie poszerzanie otworu do wymaganej średnicy może być przeprowadzone w trakcie jednego lub kilku przejść świda poszerzającego - patrz rysunek A.2 b). Średnica końcowego przejścia powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodowego układu rurowego o minimum 30 %, ale nie więcej niż o 50 %. Wprowadzenie gazociągu do otworu w etapie III może być połączone z etapem II, albo może być realizowane niezależnie od etapu II - patrz rysunek A.2c). Przewodowy układ rurowy przed wprowadzeniem do otworu jest mocowany do świda poszerzającego za pomocą obrotowego łącznika zwanego krętlikiem, zapobiegającego przenoszeniu ruchu obrotowego na wprowadzany przewodowy układ rurowy.



a) Wiercenie kierunkowe otworu pilotującego pod ciekiem wodnym – I etap.



b) Poszerzanie otworu pilotującego uzyskanego w wyniku pierwszego przejścia świda – II etap



c) Dodatkowe poszerzanie otworu do wymaganej średnicy przy drugim przejściu świda poszerzającego i wprowadzanie przewodowego układu rurowego – III etap

**Rysunek A.2 — Horyzontalne wiercenie kierunkowe - przebieg procesu wiercenia**

**A.2.10 Wiercenie kierunkowe, DD A.2.10.1 Postanowienia ogólne**

Wiercenie kierunkowe (DD - Directional Drilling) jest metodą bezwykopową stosowaną do przekraczania gazociągami przeszkód terenowych, takich jak drogi, linie kolejowe, rzeki, rezerваты przyrody, parki lub miejsca o wysokim zagęszczeniu uzbrojenia technicznego w gruncie.

Metodę tą można stosować, gdy trasa gazociągu przebiega po linii prostej.

Średnice gazociągów, które mogą być układane tą metodą wynoszą od 50 mm i nie więcej niż 1200 mm na długości przewiertu przekraczającym nawet 2000 m.

**A.2.10.2 Przebieg procesu wiercenia**

Wiercenie kierunkowe jest wykonywane w dwóch etapach:

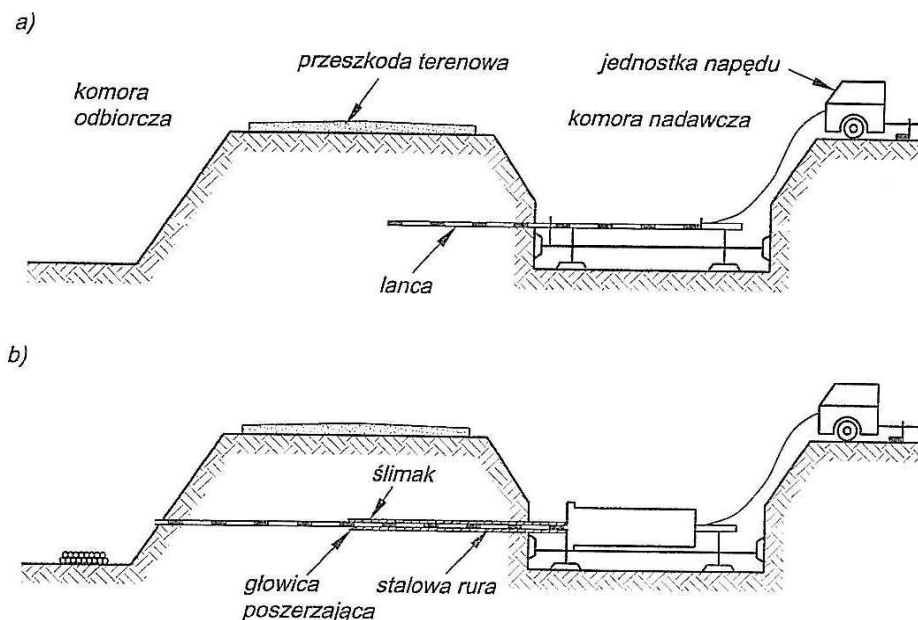
- etap I - wiercenie kierunkowe otworu pilotującego,
- etap II - wprowadzenie przewodowego układu rurowego do otworu, który może być poszerzony do wymaganej średnicy wprowadzanego układu.

W pierwszym etapie wiercenia otworu pilotującego wykorzystywana jest głowica wiertnicza o małej średnicy w celu wykonania otworu pilotującego. W trakcie wykonywania otworu pilotującego głowica i przewód wiertniczy przemieszcza się wzdłuż linii prostej, zgodnie z projektem budowlanym. W planowanym punkcie wyjścia głowica wiertnicza jest usuwana, a w jej miejsce może być zainstalowana głowica poszerzająca o średnicy umożliwiającej wprowadzenie przewodowego układu rurowego.

W drugim etapie wprowadzanie przewodowego układu rurowego do otworu może być realizowane wraz z poszerzaniem otworu do wymaganej średnicy i może być przeprowadzone w trakcie jednego lub kilku przejść świdra poszerzającego. Średnica końcowego przejścia powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodowego układu rurowego o minimum 30 %, ale nie więcej niż o 50 %.

Przewodowy układ rurowy przed wprowadzeniem do otworu jest mocowany do świdra poszerzającego za pomocą obrotowego łącznika zwanego krętlikiem, zapobiegającego przenoszeniu ruchu obrotowego na wprowadzany przewodowy układ rurowy.

Etapy wiercenia przedstawiono na rysunku A.3.



- a) etap I - wiercenie kierunkowe otworu pilotującego,
- b) etap II – wprowadzenie przewodowego układu rurowego do otworu, który może być poszerzony do wymaganej średnicy wprowadzanego układu.

**Rysunek A.3 – Wiercenie kierunkowe – przebieg procesu wiercenia**

**WYKAZ PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH SKRZYŻOWAŃ GAZOCIĄGÓW Z PRZESZKODAMI TERENOWYMI**

- (1) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. z 2001 r., Nr 97, poz. 1055).
- (2) Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. z 1995 r., Nr 139, poz. 686) [dla gazociągów, dla których wydano pozwolenie na ich budowę pomiędzy 22 grudnia 1995 r. a 11 grudnia 2001 r.].
- (3) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 24 czerwca 1989 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. z 1989 r., Nr 45, poz. 243) [dla gazociągów, dla których wydano pozwolenie na ich budowę przed dniem 02 kwietnia 1995 r.].
- (4) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008 r., Nr 25, poz. 150,).
- (5) Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019) z późniejszymi zmianami.
- (6) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r., Nr 19, poz. 115, tekst jednolity) z późniejszymi zmianami.
- (7) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r., Nr 43, poz. 430).
- (8) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r., Nr 63, poz. 735).
- (9) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r., Nr 151, poz. 987).
- (10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, gazociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r., Nr 243, poz. 2063) z późniejszymi zmianami.
- (11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r., Nr 219, poz. 1864).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**ODWODNIENIE MOSTU ORAZ DRÓG DOJAZDOWYCH**

**D 03.02.01.00 - Wymagania ogólne**

**Numer CPV - 45111200-0**

**Numer CPV – 45231300-8**



## **SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>6</b>
1.1. Przedmiot STWiORB .....	6
1.2. Zakres stosowania STWiORB .....	6
1.3. Zakres robót objętych STWiORB .....	6
1.4. Określenia podstawowe .....	6
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>11</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	11
2.2. Rury kanałowe.....	11
2.3. Osadniki piasku .....	11
2.4. Studzienki kanalizacyjne .....	12
2.5. Beton .....	12
2.6. Zaprawa cementowa .....	12
2.7. Składowanie materiałów.....	12
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>13</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	13
3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej .....	13
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>13</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	13
4.2. Transport rur kanałowych.....	13
4.3. Transport osadników piasku .....	13
4.4. Transport kręgów.....	13
4.5. Transport włazów kanałowych .....	14
4.6. Transport mieszanki betonowej.....	14
4.7. Transport kruszyw .....	14
4.8. Transport cementu i jego przechowywanie .....	14
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	14
5.2. Roboty przygotowawcze .....	14
5.3. Roboty ziemne.....	14
5.4. Przygotowanie podłoża.....	14
5.5. Roboty montażowe .....	14
5.6. Wyloty kolektorów do rzeki .....	15
5.7. Rury kanałowe.....	15
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	16
6.2. Kontrola, pomiary i badania .....	16
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	17
7.2. Jednostka obmiarowa .....	17
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	17
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	17
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>17</b>
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	17
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	17
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>18</b>

10.1.	Ustawy.....	18
10.2.	Rozporządzenia .....	18
10.3.	Normy.....	18
10.4.	Inne dokumenty .....	19

**NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

STWiORB - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia kanałowego/kanalizacji deszczowej w związku z budową mostu stałego przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1..

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadku małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- odwodnienie mostu oraz dróg dojazdowych w związku z budową mostu stałego przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki.

### **1.4. Określenia podstawowe**

#### **1.4.1. Odwodnienie drogi - system przeznaczony do:**

- ujmowania wód opadowych spływających z drogi,
- odprowadzania wód poza koronę drogi,
- oczyszczania ich ze szkodliwych zanieczyszczeń pochodzących z użytkowania drogi,
- wprowadzenia ich do środowiska zgodnie z wymogami ochrony wód i prawa wodnego.

- 1.4.2.** Ścieki deszczowe - spływy deszczowe, w których stężenie co najmniej jednego rodzaju zanieczyszczenia przekracza wartość dopuszczalną.
- 1.4.3.** Spływy deszczowe – wody opadowe spływające po powierzchni terenu do urządzeń odwodnienia powierzchniowego lub odbiorników naturalnych /cieków wodnych/.
- 1.4.4.** Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.5.** Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
- 1.4.6.** Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.7.** Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej.
- 1.4.8.** Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- 1.4.9.** Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.
- 1.4.10.** Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0m.
- 1.4.11.** Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0m.
- 1.4.12.** Studnia kanalizacyjna/studnia rewizyjna – studnia wybudowana w celu umożliwienia czyszczenia i ewentualnej renowacji kanału, wspomagająca równocześnie jego naturalne przewietrzanie.
- 1.4.13.** Studnia przelotowa - studnia kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.14.** Studnia połączeniowa - studnia kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.15.** Studnia kaskadowa (spadowa) - studnia kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy
- 1.4.16.** umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- 1.4.17.** Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.18.** Studzienka ściekowa – studzienka wraz z wpustem deszczowym w formie przykrycia kratowego lub wlotu zlokalizowanego w krawężniku, służąca do odprowadzania spływów powierzchniowych do kanału.
- 1.4.19.** Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- 1.4.20.** Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- 1.4.21.** Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.22.** Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.23.** Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.24.** Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.25.** Rura osłonowa - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków medium.
- 1.4.26.** Rów - otwarty wykop o głębokości powyżej 30cm, który zbiera i odprowadza wodę.
- 1.4.27.** Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korpusu drogi
- 1.4.28.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WTWIO sieci kanalizacyjnych.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 9 WTWiO dla sieci kanalizacyjnych, STWiORB i poleceniami Inżyniera oraz ze sztuką budowlaną.

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową.

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. Dokumentacja robót montażowych odwodnienia drogi**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę;
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót /obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych/, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami);
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881);
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót /zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami/.

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

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Dokumentacja Projektowa.
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

##### **(a) Roboty budowlane („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **(b) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.5.5. 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 i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- (a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- (b) 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - (a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - (b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - (c) możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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.

**1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

**1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

**1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

**1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie ustaleń zapisanych w planie BIOZ.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

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

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

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopalka**

Prace związane z inwestycją należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym. Nadzór należy powierzyć uprawnionemu specjalście archeologowi. Na prowadzenie nadzoru archeologicznego należy uzyskać odrębne pozwolenie LWKZ zgodnie z art. 36 ust. 1 pkt. 5 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Wykonawca w ramach ceny kontraktowej zobowiązany jest do wykonania odkrywek i zapewnienia nadzoru archeologicznego. Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych [18].

### **2.2. Rury kanałowe**

#### **2.2.1. Rury z polietylenu PE**

Rury i kształtki z polietylenu PE, łączone poprzez połączenia dwukielichowe z uszczelkami EPDM o średnicy  $\phi 400$  i  $\phi 600$ mm, o sztywności obwodowej SN8 zgodne z aprobatą techniczną IBDiM Nr AT/2004-04-0544.

### **2.3. Osadniki piasku**

#### **2.3.1. Osadniki piasku**

Osadniki o przepływie poziomym typ O/S wykonane z prefabrykatów betonowych i żelbetowych, przykryte żelbetową pokrywą o średnicach wewnętrznych 1200mm. Wlot do osadnika wyposażony w deflektor, ponadto w razie potrzeby wewnętrzną powierzchnię zbiornika należy pokryć powłoką ochronną, zależnie od rodzaju i



składów ścieków dopływających do osadnika, lub powierzchnię zewnętrzną w przypadku montażu urządzenia w agresywnym środowisku gruntowo – wodnym. Wykonanie oraz eksploatacja osadników zgodne z aprobatą techniczną AT/2004-08-0231.

## **2.4. Studzienki kanalizacyjne**

### **2.4.1. Komora robocza**

Komora robocza /powyżej i poniżej wejścia kanałów/ oraz dno studzienki powinny być wykonane z kręgów żelbetowych odpowiadających wymaganiom normy [12], [14] z betonu klasy C35/45, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-100 wg normy [7] lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej jako monolit.

### **2.4.2. Komin włazowy**

Komin włazowy wykonać z kręgów żelbetowych o średnicy 0,80m odpowiadających wymaganiom normy [12] [14], /lub przy małych różnicach wysokości można zastosować żeliwne pierścienie dystansowe do włazów kanałowych okrągłych/.

### **2.4.3. Włazy kanałowe**

Należy zamontować włazy żeliwne klasy D400 odpowiadające wymaganiom normy [1].

### **2.4.4. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom normy [6].

### **2.4.5. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. [8], [9].

## **2.5. Beton**

### **2.5.1. Cement**

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg normy [2].

### **2.5.2. Kruszywo**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą [4], [5]. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu (np. B-30 – marka min. 30, B-20 – marka min. 20).

## **2.6. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom [2].

## **2.7. Składowanie materiałów**

### **2.7.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania**

Składowanie materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producentów.

### **2.7.2. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **2.7.3. Osadniki**

Składowanie osadników zgodnie z aprobatą techniczną AT/2004-08-0231.

### **2.7.4. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

**2.7.5. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

**2.7.6. Kruszywo**

Kruszywo należy składać na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **3. Sprzęt**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

### **4. Transport**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.. Transport materiałów należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producentów.

**4.2. Transport rur kanałowych**

Rury, zarówno tworzywowe kamionkowe, stalowe jak i żeliwne, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu /rury kamionkowe nie więcej niż 2m/.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym /o grubości warstwy od 2 do 4cm po ugnieceniu/.

**4.3. Transport osadników piasku**

Transport i magazynowanie osadników - zgodnie a aprobatą techniczną AT/2004-08-0231.

**4.4. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i większych, należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.6. Transport mieszanki betonowej**

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

#### **4.7. Transport kruszyw**

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

#### **4.8. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z normą [13].

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. 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 sprawdzonymi przez służby geodezyjne/, a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu /ręcznie lub mechanicznie/ powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15m głębiej od projektowanego poziomu dna.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podsypkę, obsypkę, zasypkę oraz zasypanie do spodnich warstw drogowych /dla rur i obiektów takich jak studnie, studzienki i osadniki/ należy wykonać z gruntu klasy G1 /pospółka/, w przypadku występowania gruntu rodzimego tej kategorii, istnieje możliwość wykorzystania go, jeżeli nie, całość gruntu wykopanego – stosowanego do podsypki, obsypki i zasypki należy wymienić. Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien być nie mniejszy niż 97% zmodyfikowanej próby Proctora. Grubość podsypki 20cm, grubość zasypki 30cm a dla większych średnic 3/4 średnicy rurociągu.

#### **5.5. Roboty montażowe**

Rurociągi układać ze spadkami i z zagłębieniami jak w dokumentacji projektowej.

Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

- dla kanałów o średnicy 0,2 m – 5,0 ‰,

- dla kanałów o średnicy 0,315 m – 3,0 ‰,
- dla kanałów o średnicy 0,4 m – 2,5 ‰,
- dla kanałów o średnicy 0,5 m – 2,0 ‰,

Głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m, lub należy dostosować do istniejących rzędnych.

#### **5.6. Wyloty kolektorów do rzeki**

Wyloty należy wykonać z betonu klasy min. C35/45 i posadzić na podsypce żwirowej o uziarnieniu 2-16mm i grubości 20cm. Wyloty należy zaopatrzyć w stalową kratę zabezpieczającą o średnicy odpowiadającej średnicy wylotu.

#### **5.7. Rury kanałowe**

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych wykonać poprzez uszczelki systemowe oferowane dla danego typu rur.

Połączenia kanałów wykonywać należy zawsze w studzience.

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie niższej od +8°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

##### **5.7.1. Studnie kanalizacyjne**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach /max 50m przy średnicach kanału do 0,50m i 70m przy średnicach powyżej 0,50m/ lub na zmianie kierunku kanału,
  - studnie połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
  - wszystkie kanały w studniach należy łączyć oś w oś,
  - studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu lub przygotowanym fundamencie betonowym,
  - studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych /przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp./ w wykopie wzmocnionym,
- Sposób wykonania studni /przelotowych, połączeniowych / przedstawiony jest w dokumentacji projektowej oraz Katalogu budownictwa oznaczonego symbolem [16], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [17].

Studnie rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- dna studni,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0m. W przypadku studzienek płytkich /kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości/ dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory roboczej należy wykonać szczelne, systemowe dla danego typu rur.

W przypadku studni kanalizacyjnych zlokalizowanych w chodniku, płyty pokrywowe studni należy montować na kręgach. Studnie zlokalizowane w drodze, należy umieścić w ten sposób aby studnia z wjazdem mieściła się w osi pasa drogowego /w ten sposób aby wjazd mieścił się między kołami samochodów/. Przy montażu studni należy zastosować pierścienie odciążające na nich umieścić płytę pokryw, oraz wjazd /w razie konieczności wjazd należy zamontować na żeliwnych pierścieniach dystansowych do wjazdów kanałowych, całość - dostosować do grubości projektowanych warstw drogowych/.

Komin wjazdowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,80m wg [12]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej /lub rzadziej na kręgu stożkowym/ w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Na dnie studni kanalizacyjnej wykonać wyprofilowaną kinetę.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studni powinno mieć spadek co najmniej 5% w kierunku kinety.

Studnie usytuowane w korpusach dróg /lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne wyposażać we włazy klasy D400 wg normy [1].

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min 8cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,25m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m.

#### **5.7.2. Izolacje**

Studnie zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg normy [11].

W środowisku silnie agresywnym /z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji/ sposób zabezpieczenia materiałów przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### **5.7.3. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20cm. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 97% skali Proctora.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
  - uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu /aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp./ [19], [20].
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **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 określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora odwodnienia,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni kanalizacyjnych i pokryw wjazdowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

**6.2.3.** Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $0,1\text{m}$ ,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{mm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości  $35\text{m}$  powinien być zgodny z pkt 5.6.5.,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5\text{ mm}$ .

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego kanału i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- wykopy i zasypki -  $\text{m}^3$  (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton -  $\text{m}^3$  (metr sześcienny), izolacja -  $\text{m}^2$  /metr kwadratowy izolowanej powierzchni/.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studnie kanalizacyjne /z osadnikami i bez/,
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

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

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- dowóz materiału na podsypkę i obsypkę,

- przygotowanie podłoża pod kanały i studnie,
- ułożenie kanałów i studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji studni,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wywóz nadmiaru ziemi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

### **10.2. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. – w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

### **10.3. Normy**

1. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
2. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
3. PN-EN 206-1:2003, Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
A1:2005, A3:2007, A1:2005, A2:2006, Ap1:2004
4. PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu.
5. PN-EN 13043:2004, Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych

- 
- |                              |  |
|------------------------------|--|
| AC:2004,                     | utrważeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.             |
| 6. PN-EN 13101:2002          | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności                        |
| 7. PN-B-06250:1988           | Beton zwykły   |
| 8. PN-B-11111:1996           | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka                        |
| 9. PN-B-11112:1996           | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych   |
| 10. PN-B-12037:1998          | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne   |
| 11. PN-C-96177:1958          | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco  |
| 12. PN-EN 1917:2004, AC:2007 | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe |
| 13. BN-88/6731-08            | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 14. PN-B-10729:1999          | Kanalizacja -- Studzienki kanalizacyjne  |

#### **10.4. Inne dokumenty**

15. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
16. Katalog budownictwa  
KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)  
KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)  
KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
17. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
18. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881 – z późniejszymi zmianami)
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041 – z późniejszymi zmianami)
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497 – z późniejszymi zmianami)



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**PRZEBUDOWA/ZABEZPIECZENIE SIECI WODOCIĄGOWEJ**

## **D 01.03.05 - Wymagania ogólne**

**Numer CPV - 45111200-0**

**Numer CPV – 45231300-8**

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b>	<b>5</b>
1.1. Przedmiot STWiORB	5
1.2. Zakres stosowania STWiORB	5
1.3. Zakres robót objętych STWiORB	5
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
• Przekazanie terenu budowy	5
• Dokumentacja robót montażowych przebudowy sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej	5
• Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB	6
• Zabezpieczenie terenu budowy	6
• Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	7
• Ochrona przeciwpożarowa	7
• Materiały szkodliwe dla otoczenia	7
• Ochrona własności publicznej i prywatnej	7
• Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	8
• Bezpieczeństwo i higiena pracy	8
• Ochrona i utrzymanie robót	8
• Stosowanie się do prawa i innych przepisów	8
• Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych	8
• Wykopalka	8
<b>2. MATERIAŁY</b>	<b>9</b>
2.1. Ogólne wymagania	9
2.2. Rury przewodowe	9
2.3. Rury ochronne	9
2.4. Kruszywo na podsypkę	9
<b>3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW</b>	<b>9</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania	9
3.2. Rury przewodowe, ochronne	9
3.3. Kruszywo	9
<b>4. SPRZĘT</b>	<b>9</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	9
4.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych	9
4.3. Sprzęt do robót montażowych	9
<b>5. TRANSPORT</b>	<b>10</b>
5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	10
5.2. Transport rur przewodowych, ochronnych	10
5.3. Transport kruszywa	10
<b>6. WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>10</b>
6.1. Ogólne zasady wykonania robót	10
6.2. Roboty przygotowawcze	10
6.3. Roboty ziemne	10
6.4. Przygotowanie podłoża	11
6.5. Roboty montażowe	11
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>12</b>
7.1. 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	12
7.2. 6.2. Kontrola, pomiary i badania	12
<b>8. OBMIAR ROBÓT</b>	<b>12</b>
8.1. Ogólne zasady obmiaru robót	12
8.2. Jednostka obmiarowa	12
<b>9. ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>13</b>

9.1.	Ogólne zasady odbioru robót.....	13
9.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	13
9.3.	Odbiór końcowy .....	13
<b>10.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>13</b>
10.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	13
10.2.	Cena jednostki obmiarowej .....	13
<b>11.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>13</b>
11.1.	Ustawy.....	13
11.2.	Rozporządzenia .....	14
11.3.	Normy.....	14

---

**NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY**

OST	- ogólna specyfikacja techniczna
STWIORB	- szczegółowa specyfikacja techniczna
GDDP	- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych
IBDiM	- Instytut Badawczy Dróg i Mostów
KB	- katalog budownictwa

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy/zabezpieczenia sieci wodociągowych, w związku z budową mostu stałego przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1..

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadku małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy/zabezpieczenia sieci wodociągowych, w związku z budową mostu stałego przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

a/ odcinki sieci wodociągowych z PE80 SDR11 o średnicach:

- W1-W2 – PE80 SDR11 Ø32mm

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

**1.4.2.** Sieć wodociągowa – układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

**1.4.3.** Przewód wodociągowy magistralny – magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.

**1.4.4.** Uzbrojenie przewodów wodociągowych – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującą polską normą PN-87/B-01060 [1], PN-82/M-01600 [33] oraz definicjami podanymi w WTWiO sieci wodociągowych.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 9 WTWiO dla sieci kanalizacyjnych, STWiORB i poleceniami Inżyniera oraz ze sztuką budowlaną.

#### **• Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dokumentację projektową.

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.

#### **• Dokumentacja robót montażowych przebudowy sieci wodociągowych i kanalizacji sanitarnej**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę;

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);

- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót /obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych/, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072);

- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami);

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881);

- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych;

- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót /zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami/.

- **Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Dokumentacja Projektowa.
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

- **Zabezpieczenie terenu budowy**

- (a) **Roboty modernizacyjne / przebudowa i remontowe („pod ruchem”)**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

- (b) **Roboty o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczki, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

- **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 i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- (a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- (b) 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - (a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - (b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - (c) możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

- **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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.

- **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

- **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

- **Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu niestandardowych ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

- **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie ustaleń zapisanych w planie BIOZ.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

- **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

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

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

- **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

- **Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

- **Wykopalka**

Prace związane z inwestycją należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym. Nadzór należy powierzyć uprawnionemu specjalście archeologowi. Na prowadzenie nadzoru archeologicznego należy uzyskać odrębne pozwolenie LWKZ zgodnie z art. 36 ust. 1 pkt. 5 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Wykonawca w ramach ceny kontraktowej zobowiązany jest do wykonania odkrywek i zapewnienia nadzoru archeologicznego. Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami.



Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2. Rury przewodowe**

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się rury i kształtki z PE80 SDR11 o połączeniach zgrzewanych wg PN-EN 12201-2:2004,

### **2.3. Rury ochronne**

Do wykonania rur ochronnych stosuje się rury z PE80 SDR11 o połączeniach zgrzewanych wg PN-EN 12201-2:2004,

### **2.4. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka rurociąg może być wykonana z pospółki lub piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

## **3. Składowanie materiałów**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące składowania**

Składowanie materiałów należy prowadzić z zachowaniem wymagań określonych przez producentów.

### **3.2. Rury przewodowe, ochronne**

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

Rury układać na podkładach drewnianych. Warstwy rur należy przedzielić listwami drewnianymi /szerokości 10cm/, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części.

### **3.3. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

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

## **4. Sprzęt**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **4.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy.

### **4.3. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy od 5 do 10 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm<sup>3</sup>,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,
- zgrzewarkę do rur PE,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **5. Transport**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport materiałów należy wykonywać z zachowaniem wymagań określonych przez producentów.

### **5.2. Transport rur przewodowych, ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z powłokami/wykładzinami wewnętrznymi i/lub zewnętrznymi.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

### **5.3. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

## **6. Wykonanie robót**

### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Montaż materiałów należy przeprowadzić zgodnie z wymogami określonymi przez producentów.

### **6.2. 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 15cm 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.

### **6.3. Roboty ziemne**

Przejście wodociągu pod dnem rzeki należy wykonać przewiertem sterowanym.

Szerokość wykopu na pozostałej części odcinka przyjąć min.  $D+0,8m$ , gdzie  $D$  – zewnętrzna średnica rurociągu, natomiast na łukach min.  $D+1,0m$ .

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

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 najniższego położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu 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  $0,8m$  plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o  $0,20m$ .

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

#### **PRZEWIERT STEROWANY**

Pierwszy etap ma za zadanie przewiercenie przewiertem pilotażowym pod przeszkodą zgodnie z zaplanowaną trajektorią przewiertu. Na tym etapie możliwe jest sterowanie przewiertem dzięki umieszczonej w głowicy pilotowej sondzie nadawczej. Przy jej pomocy odczytuje się głębokość położenia głowicy oraz kąt nachylenia płytki sterującej względem poziomu. Za głowicą wciskane są żerdzie wiertnicze. Sterowanie polega na odpowiednim skoordynowaniu ustawienia głowicy oraz obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze z możliwością korygowania osi przewiertu. Podczas przewiertu pilotażowego podawana jest poprzez żerdzie wiertnicze i dysze płuczka wiertnicza, której zadaniem na tym etapie jest m.in. urabianie gruntu, wyłukiwanie urobku z otworu.

Drugi etap polega na poszerzeniu i ustabilizowaniu otworu. Głowica wiercąca zostaje zdemontowana a na jej miejsce montuje się odpowiednią głowicą rozwiercającą (rozwiertak), który zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Poszerzanie otworu może być powtarzane jednokrotnie lub wielokrotnie rozwiertakami o coraz większej średnicy, w zależności od rodzaju i wielkości planowanej do przeciągnięcia rury, długości przewiertu oraz występującej geologii. Na tym etapie również cały czas podawana jest poprzez żerdzie płuczka wiertnicza, zadaniem której jest wynoszenie urobku oraz stabilizacja otworu wiertniczego.

Trzeci etap polega na przeciągnięciu w całości przygotowanego rurociągu. Do rozwiertaka wyposażonego w krętlik (którego zadaniem jest zapobieganie obracaniu się rurociągu), zaczepia się rurę z głowicą ciągnącą i ruchem ciągłym przeciąga się rurociąg od strony rurowej w kierunku strony maszynowej.

#### **6.4. Przygotowanie podłoża**

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych o wytrzymałości powyżej 0,05MPa podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, spełniający wymagania normy PN-85/B-10726.

W gruntach spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku grubości od 15 do 20cm, zgodnie z PN-53/B-06584.

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

W gruntach kurzawkowych oraz w gruntach torfiastych podłoże należy wykonać zgodnie z indywidualną dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do  $I_s$  nie mniej niż 0,97.

#### **6.5. Roboty montażowe**

##### **5.5.1. Warunki ogólne**

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Należy zachować minimalne przykrycie rurociągów wynoszące 1,4m. W przypadku niezachowania minimalnego przykrycia rurociągi należy zabezpieczyć izolacją termiczną.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

##### **5.5.2. Wytyczne wykonania przewodów**

Rura przewodowa powinna być tak ułożona na podłożu naturalnym, aby opierała się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Połączenia rur PE należy wykonywać poprzez zgrzewanie doczołowe.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki.

##### **5.5.3. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić:

- dla przewodów z PE o średnicy do Ø400 - 0,3m,
- dla przewodów z PE o średnicy powyżej Ø400 –  $\frac{3}{4}$  średnicy rurociągu,

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0,95.

## **7. Kontrola jakości robót**

### **7.1. 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **7.2. 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 oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i 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 ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i 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 zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zabezpieczenia przewodu,
- badanie szczelności całego przewodu,
- 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 0,1m,
- 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 10cm, dla pozostałych przewodów 5cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **8. Obmiar robót**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego kanału i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- wykopy i zasypki - m<sup>3</sup> (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m<sup>3</sup> (metr sześcienny), izolacja - m<sup>2</sup> /metr kwadratowy izolowanej powierzchni/.

## **9. Odbiór robót**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### **9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- Wykonanie przewiertu,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

### **9.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

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 (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś 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.

## **10. Podstawa płatności**

### **10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I - IV kat. wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- wykonanie przewiertu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## **11. Przepisy związane**

### **11.1. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.);

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

### **11.2. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. – w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

### **11.3. Normy**

1. PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
2. PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
3. PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
4. PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
5. PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca.
6. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
7. PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne.
8. PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
9. PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
10. PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
11. PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
12. PN-EN 12201-5:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
13. PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczzonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
14. PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczzonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury.
15. PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczzonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Kształtki.
16. PN-EN 1452-4:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczzonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze.

17. PN-EN 1452-5:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie.
18. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
19. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
20. PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
21. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
22. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
23. PN-89/M-74092 Armatura przemysłowa. Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
24. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
25. PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
26. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.