

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 poz. 2351 z późn. zm.) oraz z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r., poz. 1609 z późn. zm.) oświadczamy, że niniejsze opracowanie pt. :

**„ROZBUDOWA DROGI GMINNEJ NR 560369K
UL. TRUDNA W NIEPOŁOMICACH O DŁ. 0,650 KM”**

W zakresie:

- ✓ Sieci gazowej średniego ciśnienia;
- ✓ Przyłączy gazowych średniego ciśnienia;

na działkach ewidencyjnych numer: 424/15, 444/1, 439/1, 433/1, 432/1, 432/2, 431, 473/7, 473/10, 473/4, 430/1, 474/2, 679, 429/4, 680/1, 681/3, 678/6, 595/1 obręb: Niepołomice, na terenie województwa małopolskiego, w powiecie wielickim, miejscowości Niepołomice zostało wykonane zgodnie z umową, wymaganiami ustawy Prawo Budowlane, obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz, że zostało sprawdzone.

Projektant:

mgr inż. Daniel JUREK

specjalność: INSTALACYJNA

Nr uprawnień: MAP/0445/POOS/11

Data: 27.06.2022r.

.....

/pieczęć i podpis/

Sprawdzający:

mgr inż. Katarzyna JUREK

specjalność: INSTALACYJNA

Nr uprawnień: MAP/0446/POOS/11

Data: 27.06.2022r.

.....

/pieczęć i podpis/

SPIS TREŚCI**I CZĘŚĆ OPISOWA - OPIS TECHNICZNY****II CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1.	Plan sytuacyjny	rys. nr G1	skala 1:500
2.	Profil sieci gazowej	rys. nr G2.1-G2.2	skala 1:100/500
3.	Schemat węzłów	rys. nr G3	schemat
4.	Strefa kontrolowana	rys. nr G4	schemat
5.	Przekrój przez wykop	rys. nr G5	schemat
6.	Rura osłonowa	rys. nr G6	schemat
7.	Tabliczka informacyjna	rys. nr G7	schemat
8.	Słupek betonowy	rys. nr G8	schemat
9.	Schemat przyłącza do skrzynki	rys. nr G9	schemat

III CZĘŚĆ FORMALNA

1. Warunki techniczne – Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie pismo znak: PSGKR.ZMSZ.763.1048190.1.20 z dnia 08.02.2021r.
2. Warunki techniczne – Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie pismo znak: PSGKR.ZMSZ.763.1048190.2.20 z dnia 08.02.2021r.
3. Uzgodnienie ZUDP nr GOD.6630.2.387.2022 z dnia 13.06.2022r.
4. Dokumentacja geologiczna;
5. Uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do MOIIB - Projektant
6. Uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do MOIIB – Sprawdzający

1. Informacje wstępne.....	4
1.1. Przedmiot i zakres opracowania	4
1.2. Lokalizacja inwestycji:.....	4
1.3. Inwestor.....	4
1.4. Podstawa opracowania.....	4
1.5. Materiały wyjściowe.....	6
1.6. Stan prawny nieruchomości	6
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu	6
2.1. Budowa geologiczna i warunki wodne.....	7
2.2. Kategoria geotechniczna posadowienia obiektu	7
2.3. Opis istniejącej sieci gazowej.....	8
3. Charakterystyka rozwiązania projektowego.....	8
3.1. Średnice przewodów i zastosowane materiały	8
3.2. Szczegółowe rozwiązania techniczne.....	9
3.3. Metoda likwidacji starej sieci gazowej.....	12
4. Skrzyżowania z projektowanym układem drogowym.....	12
5. Skrzyżowanie sieci gazowej z istniejącym uzbrojeniem	13
6. Rury polietylenowe do rozprowadzania paliw gazowych.....	16
7. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów stalowych.....	17
8. Połączenia PE/Stal	17
9. Roboty ziemne i montażowe	17
9.1. Roboty przygotowawcze.....	17
9.2. Wykopy.....	18
9.3. Montaż gazociągu	18
9.4. Izolacja.....	19
9.5. Oznakowanie trasy sieci gazowej	19
9.6. Znakowanie i certyfikaty	21
9.7. Zasyp wykopu.....	21
10. Czyszczenie gazociągu.....	21
10. Próby szczelności i wytrzymałości	21
11. Strefy kontrolne.	22
12. Warunki BHP na placu budowy.....	22
13. Inwentaryzacja powykonawcza	23
14. Informacja dla wykonawcy robót.....	23
15. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót.....	23
16. Normy i przepisy.....	24
17. Uwagi końcowe	25
18. Zestawienie materiałów.....	26

OPIS TECHNICZNY

1. Informacje wstępne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny (budowlano-wykonawczy) przebudowy (likwidacji starej i budowy nowej) sieci gazowej średniego ciśnienia wraz z przyłączami w ramach inwestycji pn.: „**Rozbudowa drogi gminnej nr 560369K ul. Trudna w Niepołomicach o dł. 0,650km**”.

Przebudowę w/w sieci wykonuje się z uwagi na kolizję z nowoprojektowanym układem drogowym. Przebudowę zaprojektowano zgodnie z informacją techniczną wydaną przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o.

Zakres projektowanej przebudowy sieci gazowej obejmuje istniejące przewody PE niskiego ciśnienia zlokalizowane w obszarze inwestycji w pasie drogowym i poza nim.

Celem rozbudowy przewodów gazowych jest dostosowanie infrastruktury gazowej do nowoprojektowanego układu drogowego.

Przebudowa (likwidacja starej i budowa nowej) sieci gazowej wraz z przyłączami będzie realizowana w ramach decyzji administracyjnej ZRiD (zezwolenie na realizację inwestycji drogowej) tj. ustawy z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych Dz.U. 2022 poz. 176 z późn. zm.

1.2. Lokalizacja inwestycji:

Inwestycja w całości zlokalizowana jest w województwie małopolskim, powiecie wielickim, miejscowości Niepołomice przy ul. Trudnej na działkach ewidencyjnych numer:

- dz. nr: 424/15, 444/1, 439/1, 433/1, 432/1, 432/2, 431, 473/7, 473/10, 473/4, 430/1, 474/2, 679, 429/4, 680/1, 681/3, 678/6, 595/1 obręb: Niepołomice

1.3. Inwestor

Inwestorem przedsięwzięcia są:

Burmistrz Miasta i Gminy Niepołomice

Plac Zwycięstwa 13,

32-005 Niepołomice

1.4. Podstawa opracowania

Dokumentację techniczną opracowano na podstawie aktów prawnych:

- Ustawa z dnia 7.07.1994 Prawo Budowlane (Dz. U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.);
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz. U. 2021r. poz. 1213 z późn. zm.);

- **Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640 z późn. zm.).**
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.2016 poz. 124 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 z późn. zm.)
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomieniu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U.2010 nr 2 poz. 6 z późn. zm.)
- „Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” (czerwiec 2019r.)
- „Zasady budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (czerwiec 2019r.)
- „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” (czerwiec 2019r.)
- Standardy Techniczne Izby Gospodarczej Gazownictwa:
 - ST-IGG-1001 - Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne.
 - ST-IGG-1002 - Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania.
 - ST-IGG-1003 - Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
 - ST-IGG-1004 - Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania.
 - ST-IGG-1101 - Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączyń oraz elementami do przyłączyń.
 - ST-IGG-1901 - Kontrola połączeń zgrzewanych doczołowo i elektrooporowo przy budowie gazociągów z polietylenu. Wymagania i zalecenia;
 - ST-IGG-0301 - Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa włącznie;

- PN-EN 1555-1:2021 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE)”
- PN-EN 1555-2:2021 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE) - rury”
- PN-EN 1555-3:2021 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE) – kształtki;
- PN-EN 12327 "Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchomienia oraz unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne"

1.5. Materiały wyjściowe

Dokumentację techniczną opracowano w oparciu o:

- Umowę z Inwestorem zadania;
- Warunki techniczne wydane przez gestora sieci ;
- Projekt branży drogowej, elektroenergetycznej, teletechnicznej, wod-kan;
- Podkłady sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500;
- Przepisy i normy branżowe w zakresie projektowania sieci gazowych;
- Dokumentacja geologiczną;
- Wizję w terenie – pomiary i obserwacje;
- Dokumentację fotograficzną;
- Literaturę fachową: Konrad Bąkowski "Sieci i instalacje gazowe";
- Konsultacje z projektantami innych branż w tym eN, tt, wod-kan;

Zakres i forma projektu budowlanego jest zgodna z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020r. (Dz. U. Z 2020r. , poz. 1609). Na podstawie art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 poz. 2351 z późn. zm.)

1.6. Stan prawny nieruchomości

Projekt opracowano na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:500 z naniesioną strukturą własności (numeracja działek ewidencyjnych). Całość terenów przewidzianych pod inwestycję w granicach projektowanego pasa drogowego będzie w posiadaniu Inwestora, a w pozostałych przypadkach Inwestor będzie posiadał prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w ramach decyzji ZRiD.

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Inwestycja położona jest w województwie małopolskim, w miejscowości Niepołomice. Ul. Trudna rozpoczyna swój bieg od skrzyżowania z ul. Stefana Batorego, biegnie w kierunku północnym i kończy się na skrzyżowaniu z ul. Słoneczną. W sąsiedztwie inwestycji zlokalizowana jest zabudowa mieszkaniowa

jednorodzinna, a także tereny porośnięte zielenią nieurządzoną. Na analizowanym obszarze występują sieci wodociągowe, gazowe, kanalizacyjne, elektroenergetyczne i teletechniczne.

2.1. Budowa geologiczna i warunki wodne

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano 3 otwory geotechniczne, do głębokości 3,00 m p.p.t. do 4,10 m p.p.t.

Podczas wykonywania otworów geotechnicznych, do głębokości rozpoznania, stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych o zwierciadle swobodnym na głębokości 1,3-3,0m p.p.t.

- w rejonie otworu OT-1 na głębokości 2,9m p.p.t. – warunki wodne dobre;
- w rejonie otworu OT-2 na głębokości 1,3m p.p.t. – warunki wodne przeciętne;
- w rejonie otworu OT-3 na głębokości 3,0m p.p.t. – warunki wodne dobre;

Normowa głębokość przemarzania dla rejonu będącego przedmiotem badań wynosi $h_z=1,0$ m.

Na rozpatrywanym terenie nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe. Grunty występujące w podłożu to osady lessowe oraz lessopodobne charakteryzujące się zjawiskiem tiksotropii. Wszelkie wykopy należy chronić przed zawilgoceniem (wody technologiczne, opadowe) oraz ograniczyć do minimum używanie wibracji oraz ruchu kołowego w trakcie budowy, co może doprowadzić do uplastycznienia gruntów występujących w podłożu a tym samym obniżyć parametry mechaniczne warstw geotechnicznych.

2.2. Kategoria geotechniczna posadowienia obiektu

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463 z dnia 25.04.2012r.) obiekty liniowe - projektowaną sieć gazową wraz z przyłączami w **prostych warunkach gruntowych** panujących w podłożu zaliczyć należy do **II kategorii geotechnicznej**.

W związku z punktowym rozpoznaniem budowy geologicznej zaleca się komisyjne oględziny gruntu w wykopie celem ustalenia kategorii jego urabialności. Posadowienie należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowych. Nie należy prowadzić robót ziemnych w okresach mokrych – po roztopach lub po i w trakcie intensywnych i długotrwałych opadów a wszystkie powstałe skarpy w wyniku robót ziemnych, zabezpieczyć niezwłocznie po ich wykonaniu.

Na całej długości projektowanej sieci gazowej należy stosować grunty zagęszczalne, zagęszczone do współczynnika $is=0,95$ a pod drogami do $is=1,0$ w skali Proctora. Do zasypu wykopu dopuszcza się stosowanie gruntów rodzimych pod warunkiem ich odpowiedniego zagęszczenia. Jeżeli grunty rodzime nie uzyskają wymaganego stopnia zagęszczenia należy je wzmocnić lub wymienić.

Dokumentacja geologiczna stanowi załącznik do przedmiotowego projektu.

2.3. Opis istniejącej sieci gazowej

Na terenie objętym opracowaniem zlokalizowana jest istniejąca sieć gazowa niskiego ciśnienia, wykonana z rur stalowych DN100, DN50 oraz PE dn50mm, dn75mm, eksploatowane przez Gazownię w Kłaju.

Istniejące przewody gazowe zlokalizowane są pod ulicami, poboczami. Istniejąca sieć gazowa na odcinkach kolizyjnych wymaga przebudowy oraz dostosowania do nowego rozwiązania projektowanej przebudowy ulic.

3. Charakterystyka rozwiązania projektowego

Zaprojektowano przebudowę sieci gazowej niskiego ciśnienia wraz z przyłączami na odcinkach kolizyjnych. Przebudowane odcinki gazu zachowują dotychczasową funkcję. W ramach niniejszego opracowania projektuje się gazociągi średniego ciśnienia z rur polietylenowych klasy 100, PE RC szereg SDR17 oraz SDR11 typ 2 o średnicy opisanej poniżej wg.PAS1075 oraz normy PN-EN 1555-2:2012 posiadających certyfikat na znak „B”.

Przebudowę istniejącej sieci gazowej prowadzi się nawiązując do projektowanej i istniejącej infrastruktury znajdujących się w rejonie inwestycji.

Wykonanie przebudowy istniejącej sieci gazowej objętej niniejszym opracowaniem możliwe jest jedynie przy równoczesnej rozbudowie lub zabezpieczeniu pozostałych sieci uzbrojenia terenu, których projekty stanowią oddzielne opracowania.

Przebudowę sieci gazowej wraz z przyłączami należy wykonać przed rozpoczęciem prac związanych z projektowaną rozbudową drogi.

3.1 Średnice przewodów i zastosowane materiały

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PSG sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie oraz w nawiązaniu do średnicy istniejących gazociągów, projektuje się sieć gazową średniego ciśnienia oraz przyłącza z rur polietylenowych PE100 RC SDR17 oraz SDR11 typ 2 (90% warstwa czarna i 10% warstwa pomarańczowa) o średnicy:

- ✓ **dn160x9,5mm PE100 RC SDR17;**
- ✓ **dn110x6,6mm PE100 RC SDR17**
- ✓ **dn63x5,8mm PE100 RC SDR11;**
- ✓ **dn25x3,0mm PE100 RC SDR11**

Zastosowane rury muszą odpowiadać normie PN-EN 1555-2:2012 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE). Część 2: Rury oraz PN EN ISO 13479 - wymóg normatywny dla rur z warstwą ochronną.

3.2 Szczegółowe rozwiązania techniczne

Przebudowa sieci gazowej na odc. „G1.1 – G1.2”

Projektuje się przebudowę (likwidację istniejącej i budowę nowej) sieci gazowej niskiego ciśnienia DN100mm stal. Nowy odcinek gazociągu średniego ciśnienia wykonać należy z rur **PE100 RC SDR17 dn110x6,6mm** na odcinku „G1.1 – G1.2” o długości L=12,50m wraz z założeniem rury osłonowej „RO-1” dn200x11,9mm PE100 RC SDR17 o długości L=8,00m przy przekroczeniu projektowanego układu drogowego.

Szczegóły węzłów gazowych:

- ✓ W węzłach „G1.1” i „G1.2” zaprojektowano połączenie z istniejącym gazociągiem niskiego ciśnienia DN100mm Stal za pomocą przejścia PE/stal dn110/100mm oraz mufy elektrooporowej dn110mm PE;
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie atestowanych kształtek tj. łuków lub kolan z PE oraz wykorzystując właściwości elastyczne materiału, jakim jest polietylen:
 - zk1.1 - Kolano PE 45° dn110mm
 - G1.2 - Kolano PE 45° dn110mm

Przebudowa sieci gazowej na odc. „G2.1 – G2.14”

Projektuje się przebudowę (likwidację istniejącej i budowę nowej) sieci gazowej niskiego ciśnienia dn75mm PE. Nowy odcinek gazociągu średniego ciśnienia wykonać należy z rur **PE100 RC SDR17 dn160x9,5mm** na odcinku „G2.1 – G2.14” o długości L=400,00m wraz z założeniem rur osłonowych dn280x16,6mm PE100 RC SDR17 „RO-2.1” o długości L=7,00m, „RO-2.5” o długości L=6,50m przy przekroczeniu projektowanego układu drogowego.

Szczegóły węzłów gazowych:

- ✓ W węźle „G2.1” zaprojektowano połączenie z istniejącym gazociągiem średniego ciśnienia dn250mm PE za pomocą trójnika równoprzelotowego dn250mm, mufy redukcyjnej dn250/160 oraz muf elektrooporowych dn250mm;
- ✓ Za węzłem „zk2.0” w chodniku zaprojektowano zasuwę odcinającą DN150mm z króćcami do zgrzewania PE.
- ✓ W węzłach „G2.2”, „G2.3”, „G2.5-G2.7”, „G2.9-G2.13” zaprojektowano połączenie projektowanej sieci gazowej dn160x9,5mm z projektowanymi przyłączami dn25x3,0mm za pomocą trójników siodłowych elektrooporowych dn160/25mm oraz muf elektrooporowych dn25mm.
- ✓ W węzłach „G2.2.1”, „G2.3.1”, „G2.5.1”, „G2.9.1”, „G2.11.1” oraz „G2.12.1” zaprojektowano połączenie projektowanego przyłącza gazowego dn25x3,0mm (w istniejącej skrzynce gazowej na budynku) z wewnętrzną instalacją gazową.

- ✓ W węzłach „G2.6.1”, „G2.7.1” oraz „G2.13.1” zaprojektowano połączenie projektowanego przyłącza gazowego dn25x3,0mm z istniejącym przyłączem DN40mm stal za pomocą mufy elektrooporowej redukcyjnej dn50/25mm oraz przejścia PE/Stal dn50/40mm.
- ✓ W węzłach „G2.4” oraz „G2.8” zaprojektowano połączenie dwóch projektowanych sieci gazowych dn160x9,5mm i dn63x5,8mm za pomocą trójnika siodłowego dn160/63mm oraz mufy elektrooporowej dn63mm.
- ✓ W węźle „G2.14” zaprojektowano zaślepienie sieci gazowej za pomocą zaślepki elektrooporowej dn160mm.
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie atestowanych kształtek tj. łuków lub kolan z PE oraz wykorzystując właściwości elastyczne materiału, jakim jest polietylen:
 - zk2.1 - Kolano PE 45° dn160mm
 - zk2.2 - Kolano PE 45° dn160mm
 - zk2.3 - Kolano PE 15° dn160mm
 - zk2.4 - Kolano PE 15° dn160mm
 - zk2.5 - Kolano PE 15° dn160mm
 - zk2.6 – dopuszczalne odchylenie (ugięcie)kątowe - 5°
 - zk2.7 - Kolano PE 60° dn160mm
 - zk2.8 - Kolano PE 60° dn160mm
 - zk2.9 - Kolano PE 15° dn160mm
 - zk2.10 - Kolano PE 15° dn160mm
 - zk2.11 - Kolano PE 15° dn160mm
 - zk2.12 - Kolano PE 2x45° dn160mm
 - zk2.13 - Kolano PE 2x45° dn160mm

Przebudowa sieci gazowej na odc. „G2.4 – G2.4.1”

Projektuje się przebudowę (likwidację istniejącej i budowę nowej) sieci gazowej niskiego ciśnienia dn50mm PE. Nowy odcinek gazociągu średniego ciśnienia wykonać należy z rur **PE100 RC SDR11 dn63x5,8mm** na odcinku „G2.4 – G2.4.1” o długości L=12,00m wraz z założeniem rury osłonowej „RO-2.3” dn160x9,5mm PE100 RC SDR17 o długości L=7,00m przy przekroczeniu projektowanego układu drogowego.

Szczegóły węzłów gazowych:

- ✓ W węźle „G2.4” zaprojektowano połączenie projektowanych sieci gazowych dn160x9,5mm i 63x5,8mm za pomocą trójnika siodłowego dn160/63mm oraz mufy elektrooporowej dn63mm.
- ✓ W węźle „G2.4.1” zaprojektowano połączenie projektowanej sieci gazowej dn63x5,8mm z istniejącą dn50mm PE za pomocą mufy redukcyjnej elektrooporowej dn63/50mm.

Przebudowa sieci gazowej na odc. „G2.8 – G2.8.1”

Projektuje się przebudowę (likwidację istniejącej i budowę nowej) sieci gazowej niskiego ciśnienia dn50mm PE. Nowy odcinek gazociągu średniego ciśnienia wykonać należy z rur **PE100 RC SDR11 dn63x5,8mm** na odcinku „G2.8 – G2.8.1” o długości L=11,00m.

Szczegóły węzłów gazowych:

- ✓ W węźle „G2.8” zaprojektowano połączenie projektowanych sieci gazowych dn160x9,5mm i 63x5,8mm za pomocą trójnika siodłowego dn160/63mm oraz mufy elektrooporowej dn63mm.
- ✓ W węźle „G2.8.1” zaprojektowano połączenie projektowanej sieci gazowej dn63x5,8mm z istniejącą dn50mm PE za pomocą mufy redukcyjnej elektrooporowej dn63/50mm.
- ✓ Poziome i pionowe zmiany kierunków wykonać poprzez zastosowanie atestowanych kształtek:
 - zk2.13.1 - Kolano PE 2x45° dn63mm
 - G2.8.1 - Kolano PE 60° dn63mm

Zestawienie przyłączy gazowych podlegających przebudowie:

L.p.	Nr odcinka	Średnica przewodu	Materiał	Długość odcinka
1	G2.2 – G2.2.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	1,00
2	G2.3 – G2.3.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	10,00
3	G2.5 – G2.5.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	14,00
4	G2.6 – G2.6.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	2,00
5	G2.7 – G2.7.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	2,00
6	G2.9 – G2.9.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	7,00
7	G2.10 – G2.10.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	2,00
8	G2.11 – G2.11.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	4,00
9	G2.12 – G2.12.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	14,00
10	G2.13 – G2.13.1	dn25x3,0mm	PE100 RC SDR11	5,00

Wytyczne dla każdego z projektowanych odcinków sieci gazowej:

- ✓ Sieć gazową układać w odległości poziomej min. 0,50m od elementów uzbrojenia podziemnego, krawędzi jezdni, krawężników i krawędzi rowów drogowych.

- ✓ Kąt skrzyżowania projektowanej sieci gazowej z pozostałym uzbrojeniem podziemnym powinien być zbliżony do 90° lecz nie mniejszy niż 60°.
- ✓ Głębokość posadowienia sieci gazowej powinna być taka, aby zachowana była odległość pionowa od górnej ścianki rury przewodowej lub osłonowej do powierzchni terenu (chodnika) 1,00m, do dna rowu przydrożnego otwartego min. 0,50m, do dna rowu przydrożnego krytego/kanalizacji deszczowej min. 0,30m do powierzchni jezdni min. 1,0m oraz do dolnej warstwy podbudowy drogi min. 0,5m.
- ✓ Nawierzchnia nad siecią gazową (za wyjątkiem jezdni i odcinków sieci zabezpieczonych rurami osłonowymi) powinna być rozbieralna, przepuszczająca gaz.
- ✓ Nad gazociągiem w odległości 0,05m ułożyć drut lokalizacyjny DY 1x2,5mm² a w odległości 0,4m taśmę ostrzegającą;
- ✓ Cały projektowany odcinek wykonać metodą rozkopu z pełnym umocnieniem ścian;
- ✓ Rury dn25-63 łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe z zastosowaniem kształtek PE wg normy PN-EN 1555-3.
- ✓ Rury powyżej dn63 można łączyć przez zgrzewanie doczołowe przewodów lub poprzez mufy elektrooporowe;
- ✓ Istniejące elementy naziemnej infrastruktury gazowej (słupki oznaczeniowe oraz skrzynki uliczne od armatury) należy dostosować do projektowanej niwelety terenu.

3.3 Metoda likwidacji starej sieci gazowej

Istniejąca sieć gazowa w granicach przebudowy wraz z uzbrojeniem i armaturą – do likwidacji poprzez całkowite usunięcie jej z ziemi.

4. Skrzyżowania z projektowanym układem drogowym

Na podstawie projektu oraz inwentaryzacji na mapach w skali 1:500 wynika, że projektowany gazociąg będzie krzyżował się z układem drogowym, który należy przekroczyć z zastosowaniem rury osłonowej. Odległość pionowa mierzona od górnej ścianki tworzącej rurę osłonową do powierzchni terenu powinna wynosić 0,8-1,1m. Kąt skrzyżowania powinien być zbliżony do 90° lecz nie mniejszy niż 60°.

Przy przejściach pod nowoprojektowanym układem drogowym zastosować należy rury osłonowe: PE100 RC SDR17 do średnicy przewodu – tabela poniżej. Rury przewodowe wprowadzić do rur osłonowych z użyciem płóz typu – „BR” o wysokości h=15-25mm. Na końcach rury osłonowej zastosować płozy podwójne. Odległość między płozami max.1,5m.

Numer gazociągu	Średnica rury przewodowej	Numer rury osłonowej	Średnica rury osłonowej	Rodzaj płozy	Długość [m]
G1.1-G1.2	dn110x6,6mm PE100 RC SDR17	"RO-1"	dn200x11,9mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 25 mm	8,00m
G2.1-G2.14	dn160x9,5mm PE100 RC SDR17	"RO-2.1"	dn280x16,6mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 25 mm	7,00m
G2.3-G2.3.1	dn25x3,0mm PE100 RC SDR11	"RO-2.2"	dn110x6,6mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 15 mm	8,50m
G2.4-G2.4.1	dn63x5,8mm PE100 RC SDR11	"RO-2.3"	dn160x9,5mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 15 mm	7,00m
G2.5-G2.5.1	dn25x3,0mm PE100 RC SDR11	"RO-2.4"	dn110x6,6mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 15 mm	9,00m
G2.1-G2.14	dn160x9,5mm PE100 RC SDR17	"RO-2.5"	dn280x16,6mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 25 mm	6,50m
G2.9-G2.9.1	dn25x3,0mm PE100 RC SDR11	"RO-2.6"	dn110x6,6mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 15 mm	6,00m
G2.12-G2.12.1	dn25x3,0mm PE100 RC SDR11	"RO-2.7"	dn110x6,6mm PE100 RC SDR17	Typ „BR” wys. 15 mm	6,00m

5. Skrzyżowanie sieci gazowej z istniejącym uzbrojeniem

Skrzyżowania projektowanych gazociągów z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem naniesiono zgodnie z inwentaryzacją na profilu. Nie mniej jednak należy się liczyć z tym, że nie wszystkie przewody znajdujące się w ziemi zostały zinwentaryzowane, a tym samym pokazane na rysunkach. Jeżeli na trasie gazociągu zostaną napotkane przewody (kable, rury kanalizacyjne lub inne rurociągi) nie ujawnione w projekcie należy zawiadomić o tym Użytkownika i zabezpieczyć wg jego wymogów.

Przewody krzyżujące się z projektowanym gazociągiem po ich odkryciu winny zostać zabezpieczone przez podwieszenie. Przewody większej średnicy trzeba dodatkowo podeprzeć do elementów ubezpieczenia wykopu. Roboty ziemne w obrębie przekroczeń wykonywać ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem Użytkownika.

W rejonie skrzyżowań roboty prowadzić ręcznie, kable zabezpieczyć rurami ochronnymi dzielonymi z tworzywa termoutwardzalnego.

Na czas wykonywania robót odkryte kable zabezpieczyć przed zerwaniem poprzez podwieszenie do konstrukcji nośnej. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić.

Przed przystąpieniem do robót zinwentaryzować w terenie przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego poprzez wykonanie odkrywek w celu ustalenia rzeczywistych głębokości istniejącego uzbrojenia i doboru ewentualnego sposobu zabezpieczenia na okres robót. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w stosunku do głębokości przyjętych w niniejszym projekcie należy przed przystąpieniem do realizacji upewnić się, czy nie ma kolizji uzbrojenia istniejącego z sieciami projektowanymi. Po odkryciu urządzeń uzbrojenia i stwierdzeniu na nich braku rury ochronnej należy zabezpieczyć skrzyżowanie istniejących urządzeń z projektowaną siecią gazową rurą osłonową zgodnie z PN.

Skrzyżowania z wodociągiem, elektryką, teletechniką oraz kanałami wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz zgodnie z Zasadami projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” (czerwiec 2019r.), Zasadami budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (czerwiec 2019r.) oraz Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” (czerwiec 2019r.)

Skrzyżowania projektowanego gazociągu z pozostałą infrastrukturą techniczną wykonać pod kątem min. 60° - zbliżonym o ile to możliwe jak najbardziej do kąta 90°.

Przy zbliżeniach gazociągów do podziemnej infrastruktury (elementów uzbrojenia terenu) odległość między powierzchnią zewnętrzną ścianki gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia terenu powinna wynosić nie mniej niż 0,4 m, a przy skrzyżowaniach nie mniej niż 0,2 m.

Z uwagi na brak dokładnych rzędnych posadowienia istniejących gazociągów, przyjęto orientacyjne (typowe) zagłębienia poszczególnych odcinków. Po odkryciu przewodów należy rzędne projektowanych gazociągów dostosować do rzędnych istniejących przewodów;

- Kable energetyczne - elektroenergetyczne linie kablowe

W rejonie skrzyżowań roboty prowadzić ręcznie. W przypadku układania gazociągów pod kablowymi liniami elektroenergetycznymi ułożonymi w ziemi należy wykonać zabezpieczenia kabli przed osiadaniem, zwisem, osuwaniem, itp. na całej szerokości wykopu pod gazociąg. Odległość pionowa pomiędzy zewnętrznymi ściankami gazociągu i kabla powinna wynosić nie mniej niż 0,2 m. Kąt skrzyżowania winien być zgodny z wymaganiami właścicieli kabli. Zaleca się kąt skrzyżowania nie mniejszy niż 45 stopni. Skrzyżowania mogą być zabezpieczone przy pomocy rur dwudzielnych z tworzywa termoutwardzalnego zakładanych na kable, których końcówki są zabezpieczone manszetami z elastomeru. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Na kablach nN rury powinny być koloru niebieskiego (Φ110mm lub Φ160mm), zaś na kablach SN koloru czerwonego (Φ160mm).

Zgodnie z warunkami technicznymi TAURON Dystrybucja S.A.

1. Prace w pobliżu urządzeń podziemnych TAURON Dystrybucja S.A. i innych Administratorów należy wykonać ręcznie, zgodnie z obowiązującymi normami. Kable elektroenergetyczne będące w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją należy zabezpieczyć dzieloną rurą osłonową przepustu

wychodzącego 0,50m poza jezdnię/wjazd/chodnik/oś obiektu liniowego. Należy stosować następujące średnice rur ochronnych:

- dla kabli 1 kV rury o średnicy minimum 110mm koloru niebieskiego;
- dla kabli SN rury o średnicy minimum 160mm koloru czerwonego;

2. W przypadku wystąpienia kabli elektroenergetycznych zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2,0m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym. Kable można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły - zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych.

3. Wszelkie prace na istniejących urządzeniach elektroenergetycznych będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. oraz innych Administratorów należy wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych Oddziału Tarnów TAURON Dystrybucja S.A a następnie zgłosić celem dokonania odbioru robót zanikowych.

4. Prace przy urządzeniach energetycznych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

5. W przypadku wystąpienia niewystarczającej głębokości położenia istniejących kabli energetycznych - zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm - oraz innych utrudnień technicznych (np.mufy) należy przewidzieć możliwość przełożenia kabla/kabli energetycznych poprzez wykonanie wstawek kablowych.

6. Wszystkie przewody elektroenergetyczne należy traktować jako czynne - pod napięciem.

7. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami teletechnicznymi ORANGE Polska i innych Administratorów zachować normatywne odległości zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U. nr 219 z 2005 poz. 1864 oraz normą zakładową ZN-15/OPL-004.

8. Zabezpieczyć doziemną sieć telekomunikacyjną rurami osłonowymi zbliżeniowymi (odległość podstawowa w zbliżeniu nie mniejsza niż 0,50m w miejscu skrzyżowania nie mniejsza niż 0,15m);

9. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z urządzeniami telekomunikacyjnymi prace prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami techniczno-budowlanymi pod nadzorem Administratora sieci.

10. Przed przystąpieniem do robót zinwentaryzować w terenie przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego poprzez wykonanie odkrywek w celu ustalenia rzeczywistych głębokości istniejącego uzbrojenia i doboru ewentualnego sposobu zabezpieczenia na okres robót. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w stosunku do głębokości przyjętych w niniejszym projekcie należy przed przystąpieniem do realizacji upewnić się, czy nie ma kolizji uzbrojenia istniejącego z sieciami projektowanymi.

▪ Kable teletechniczne - linie telekomunikacyjne

W przypadku układania gazociągów pod kablowymi liniami telekomunikacyjnymi umieszczonymi w ziemi, należy wykonać zabezpieczenia kabli przed osiadaniem, zwisem, osuwaniem, itp. na całej szerokości wykopu pod gazociąg. Odległość pionowa pomiędzy zewnętrznymi ściankami gazociągu i

przewodem telekomunikacyjnym (kablem lub kanalizacją) powinna wynosić nie mniej niż 0,2 m. W przypadku skrzyżowania gazociągu z urządzeniami telekomunikacyjnymi z zastosowaniem rur ochronnych lub osłonowych, kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 60 stopni. W przypadkach, gdy zastosowanie rury osłonowej lub ochronnej nie jest konieczne kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 15 stopni lub zgodny z wymaganiami właściciela sieci telekomunikacyjnej. Skrzyżowania mogą być zabezpieczone przy pomocy rur dwudzielnych ($\Phi 160\text{mm}$) z tworzywa termoutwardzalnego zakładanych na kable, kanalizacje tt pierwotną, rurociąg, których końcówki są zabezpieczone manszetami z elastomeru. W przypadku gdy ciąg kanalizacji tt składa się z więcej niż trzech otworów zabezpieczenie wykonać za pomocą ławy betonowej 600x400. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić.

- Kolektorów kanalizacyjnych:

Kanały te posadowione są poniżej poziomu posadowienia gazociągu i w związku z tym nie przewiduje się ich zabezpieczenia.

- Sieci wodociągowych:

Sieci i przyłącza wodociągowe podlegają pełnemu zabezpieczeniu przed zerwaniem, osiadaniem, zwisem, osuwaniem, itp. na całej szerokości wykopu pod gazociąg poprzez wykonanie konstrukcji zabezpieczającej. Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić.

6. Rury polietylenowe do rozprowadzania paliw gazowych

W PSG sp. z o.o. do budowy gazociągów i przyłączy o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa włącznie należy stosować rury polietylenowe klasy PE100 RC SDR17 i SDR11 typ 2 (90% warstwa czarna i 10% warstwa pomarańczowa), również wzmocnione zewnętrzną, dodatkową powłoką ochronną z materiału termoplastycznego.

Rury polietylenowe służące do budowy gazociągów i przyłączy powinny być koloru pomarańczowego. Dopuszcza się czarną barwę rur typu 2 lub typu 3, przy czym zewnętrzna warstwa rury współwytłaczanej (typu 2) musi być koloru pomarańczowego, a zewnętrzny płaszcz rury z dodatkową, usuwalną, ciągłą warstwą z tworzywa termoplastycznego (typu 3) musi być koloru pomarańczowego lub żółtego i dodatkowo oznaczona.

Rury polietylenowe przeznaczone do rozprowadzania paliw gazowych podlegają oznakowaniu (cechowaniu) zgodnie z normą PN-EN 1555-2 w sposób trwały, czytelny, w kolorze kontrastującym z tłem, w odstępach nie większych niż 1 m. Sposób znakowania nie powinien wpływać na wytrzymałość rury. W ramach „informacji producenta” zalecane jest umieszczenie w cechowaniu nazwy surowca użytego do produkcji rur oraz informacji wymaganych przepisami prawa budowlanego i rozporządzeń wykonawczych. Znakowanie rur o zwiększonej odporności powinno być uzupełnione o znak certyfikacji odnoszący się, np. do specyfikacji PAS 1075 lub oznaczenie tworzywa „PE 100 RC”.

Obiekty powinny być budowane z zastosowaniem wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2021r. poz. 1213) i być oznakowane oznakowaniem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z art. 5 w/w ustawy.

Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych powinny być potwierdzone w dokumentach kontroli, świadectwie odbioru 3.1 zgodnie z PN-EN 10204 Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli.

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

7. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów stalowych

Kształtki stalowe (tj. łuki gięte, trójniki, zwężki redukcyjne) należy stosować wg normy PN-EN 10253-2 – „Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego -- Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli”. Parametry mechaniczne elementów kształtnych (gatunek stali, grubość ścianki) powinny odpowiadać właściwościom materiałowym rur przewodowych.

Przejście PE-stal połączenie wg standardu IGG ST-IGG-1101. Długość części stalowej złączki PE-stal nie powinna być krótsza niż 30 cm.

Dla połączeń spawanych zgodnie z normą PN-EN 12732+A1 określa się kategorię wymagań jakościowych B – obowiązują w zakresie 100% badania wizualne – poziom jakości badań C.

Na wszystkie elementy stalowe obowiązują dokumenty zgodne z normą PN-EN 10204 Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli

8. Połączenia PE/Stal

Połączenia PE/stal muszą być trwale oznakowane. Oznakowanie powinno być zgodne z wymaganiami ST-IGG 1101.

Połączenia PE/stal dopuszczone do stosowania na sieciach gazowych Polskiej Spółki Gazownictwa muszą spełniać wymagania Standardu Technicznego ST-IGG 1101 Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączy. Z uwagi na brak normy dla połączeń PE/stal, dokumentem wymagany jest Aprobata Techniczna wydana zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2021 poz. 1213 z późn. zm.).

9. Roboty ziemne i montażowe

9.1. Roboty przygotowawcze

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- przed zasadniczymi robotami grunty nawodnione należy odwodnić - wykonać odwodnienie w obrębie robót, jeśli zajdzie tego potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły;

- wytyczenie w terenie osi przewodu gazowego z zaznaczeniem usytuowania zmian kierunku za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździami;
- wytyczenie w terenie trasy rurociągu przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy wraz z ustaleniem reperów roboczych;
- wykonanie zgodnego z BHP ogrodzenia od strony ruchu, a na noc dodatkowe oznaczenie światłami;
- dokonanie odkrywek w miejscach skrzyżowania projektowanej sieci z urządzeniami podziemnymi w celu wykonania ewentualnej korekty niwelety projektowanego odcinka lub innych proj. urządzeń podziemnych;

9.2. Wykopy

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy w terenie wytyczyć oś projektowanego gazociągu przy pomocy palików lub innych trwałych oznakowań. Tytczenie winno być prowadzone przez uprawnione służby geodezyjne w oparciu o załączony podkład sytuacyjno wysokościowy oraz uzgodnienie na naradzie koordynacyjnej. Należy tu dokładnie zapoznać się z treścią uzgodnień od gospodarzy pozostałych mediów w ulicy. Roboty ziemne należy wykonywać w oparciu o wymogi podane w normie PN-B-06050:1999P oraz Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Wykopy należy prowadzić o ścianach pionowych, w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując je odcinkami, mając na uwadze zachowanie ciągłości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości. Ściany wykopów o głębokości większej od 1,0m należy umocnić. Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7m. W miejscach dojazdu do posesji i dróg gruntowych wykonać mostki dla przejazdu środków transportowych z uwzględnieniem przewidywanych obciążeń.

Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z obcym uzbrojeniem (rury kanalizacyjne, wodociągi, kable) wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika danej sieci. Również w miejscu skrzyżowań z innymi przewodami podziemnymi należy wykonać przekopy kontrolne celem sprawdzenia ich lokalizacji (prace w ich rejonie wykonywać ręcznie). Ponadto przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy wszystkie urządzenia obce ujęte w planie zagospodarowania terenu, a kolidujące z budową odwodnienia zostały przełożone w sposób zgodny z projektami architektoniczno – budowlanymi przełożenia tych urządzeń lub czy nie występuje kolizja z innymi urządzeniami istniejącymi w terenie, które nie są zinwentaryzowane.

9.3. Montaż gazociągu

Łączenie rur i kształtek polietylenowych należy wykonać wg technologii przewidzianych dla sieci gazowych oraz zgodnie z Zasadami projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (grudzień 2019r.) oraz Zasadami budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” (styczeń 2019r.).

W trakcie prac montażowych należy zwracać szczególną uwagę na warunki atmosferyczne, stosując w miarę potrzeb osłony lub przerwy w pracy. Technologia łączenia rur i kształtek polietylenowych o projektowanych średnicach przewiduje dwie metody:

- zgrzewanie doczołowe
- zgrzewanie elektrooporowe

Elementy o średnicy nominalnej $dn \leq 63$ mm należy zgrzewać wyłącznie metodą elektrooporową.

Powyżej tej średnicy dopuszcza się zgrzewanie zarówno metodą elektrooporową jak i doczołową.

Połączenia zgrzewane powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach. Przy montażu gazociągu z rur PE dokładnie przestrzegać instrukcji montażu dostarczonej przez dostawcę rur. Łączenie rur z polietylenu z rurami stalowymi wykonywać za pomocą połączeń nierozłącznych PE/Stal, zgodnie ze standardami technicznymi PSG tj. ST-IGG-1101 "Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączy." Zgrzewanie wymaga przestrzegania wyznaczonych dla danego tworzywa i łączonych elementów odpowiednich warunków:

- odpowiednia temperatura łączonych elementów (temperatura elementu grzejnego),
- nacisk jednostkowy,
- czasy trwania poszczególnych faz procesu,
- czystość łączonych powierzchni,

Przestrzeganie przewidzianych procedurami zgrzewania parametrów jest możliwa tylko wtedy, gdy monter dysponuje odpowiednim sprzętem. Z tego powodu do zgrzewania wolno używać tylko takich maszyn i urządzeń, które posiadają możliwość kontroli parametrów procesu zgrzewania.

Przy montażu rurociągu z PE dokładnie przestrzegać instrukcji montażu dostarczonej przez dostawcę rur.

9.4. Izolacja

Wszystkie elementy stalowe zabudowane na gazociągu należy izolować powłoką polietylenową np. Anticor C (podkad Polyken 1027, warstwa wewnętrzna Polyken 942-30, z zakładką 50%, warstwa zewnętrzna Polyken 955-15 z zakładką 67%) w klasie C30 według PN-EN 12068:2002 „Powłoki z taśm samoprzylepnych i mat termokurczliwych” i DIN 30672. Izolacja winna wskazywać szczelność przy badaniu poroskopem iskrowym, pod napięciem 15 kV.

9.5. Oznakowanie trasy sieci gazowej

Oznakowanie trasy sieci gazowej zaprojektować i wykonać zgodnie ze Standardami Technicznymi IGG (w przypadku ich nowelizacji zgodnie z aktualną wersją): ST-IGG-1001, ST-IGG-1002, ST-IGG-1003, ST-IGG-1004. W systemie oznakowania gazociągu stosuje się niżej wymienione elementy podziemne:

- Taśmy lub siatki ostrzegające;
- Taśmy lokalizacyjne;
- Przewody lokalizacyjne;

- Znaczniki elektromagnetyczne;

W systemie oznakowania gazociągu stosuje się również niżej wymienione elementy nadziemne:

- Tablice orientacyjne;
- Słupki oznaczeniowe;
- słupki oznaczeniowo - pomiarowe

Należy oznakowywać gazociągi polietylenowe zarówno taśmą lub siatką ostrzegającą jak i przewodem lokalizacyjnym lub taśmą lokalizacyjną.

Na terenach zabudowanych oznakowanie trasy gazociągu za pomocą tablic orientacyjnych należy projektować i wykonywać w punktach charakterystycznych gazociągu takich jak np. armatura odcinająca, istotne: zmiany kierunku trasy, skrzyżowania z przeszkodą terenową, rozgałęzienia, itp.

Poza terenem zabudowanym stosuje się oznakowanie słupkami oznaczeniowymi i oznaczeniowo - pomiarowymi. Odległość pomiędzy dwoma kolejnymi słupkami nie powinna być większa niż 500 m, a w terenie zalesionym (przecinki leśne) zaleca się co 100 m.

Przewód lokalizacyjny (przewód DY 1x2,5mm²) należy układać nad gazociągiem w taki sposób, aby odległość czynnika lokalizacyjnego od ścianki gazociągu wynosiła ok. 5cm. Podziemne połączenia odcinków taśmy lokalizacyjnej należy wykonywać w sposób zapewniający odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i przewodność elektryczną oraz ochronę przed korozją.

Taśmę ostrzegającą należy układać w odległości 0,4 m nad gazociągiem. Zaleca się, aby głębokość ułożenia taśmy ostrzegającej względem poziomu terenu wynosiła:

- ✓ co najmniej 0,4 m na terenie zabudowanym,
- ✓ co najmniej 0,7 m poza terenem zabudowanym.

Zaleca się trwałe łączenie ze sobą poszczególnych odcinków taśmy ostrzegawczej.

Taśma lokalizacyjna powinna mieć szerokość minimum 60mm, grubość minimum 0,3mm i wtopioną taśmę metalową o wymiarach (10 ±0,05) mm x (0,1 ± 0,05) mm oraz powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej PN-EN10088-1.

Tablice orientacyjne powinny być umocowane w położeniu pionowym tak, aby płaszczyzna tablicy była równoległa do osi gazociągu. Tablice orientacyjne powinny być mocowane do ścian budynków, stałych ogrodzeń, słupów i tym podobnych trwałych obiektów oraz na słupach oznaczeniowych i oznaczeniowo – pomiarowych. Zaleca się, aby wysokość mocowania tablic wynosiła od 1,2 m do 2,8 m licząc od powierzchni terenu.

9.6. Znakowanie i certyfikaty

Na wszystkie elementy służące do wykonania przyłącza /tj. rury, kształtki, zawory, itp./ wykonawca powinien posiadać atest lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w gazownictwie. Zgodność produkowanych rur, kształtek, zaworów z wymaganiami aktualnie obowiązujących norm powinna być potwierdzona certyfikatami zgodności zgodnie ze sposobem deklarowania zgodności wyrobów budowlanych. Każdą partię rur, kształtek, zaworów uznaną za zgodną z obowiązującymi normami producent i dostawca powinien potwierdzić deklaracją zgodności podając niezbędne dane identyfikacyjne.

9.7. Zasyp wykopu

Po wykonaniu próby szczelności gazociąg do wys. 30cm ponad wierzch rury należy zasypać ręcznie piaskiem dokładnie go zagęszczając. Odbudowę nawierzchni wykonać według projektu drogowego. Przed wykonaniem obsypki w trakcie zasypywania gazociągu, bezpośrednio nad gazociągiem (ok. 5cm od ścianki gazociągu) należy ułożyć taśmę lokalizacyjną a na wysokości 0,4m nad gazociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Po wykonaniu zasypu wykonuje się oznakowanie trasy gazociągu za pomocą tabliczek znakujących lub słupków betonowych zgodnie z ST-IGG-1003.

10. Czyszczenie gazociągu

Czyszczenie wnętrza rurociągów należy wykonać przy użyciu tłoków czyszczących, po ich ułożeniu w wykopie i zasypaniu. Dla rurociągów o średnicy $dn \leq 63$ dopuszcza się wykonanie oczyszczenia za pomocą spuszczenia powietrza lub przedmuchania sprężonym powietrzem.

Czyszczenie należy wykonać bezpośrednio przed próbą wytrzymałości i szczelności i podlega ono odbiorowi przez inspektora nadzoru, i/lub przedstawiciela przyszłego użytkownika.

Czyszczenie wykonać zgodnie z Zasadami projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” (czerwiec 2019r.), Zasadami budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (czerwiec 2019r.) oraz Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” (czerwiec 2019r.)

10. Próby szczelności i wytrzymałości

Próbie szczelności i wytrzymałości przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 640) oraz Normą PN-EN 12327 Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.

Przed próbą należy wykonać czyszczenie gazociągu.

Próbie szczelności i wytrzymałości dla gazociągu niskiego i średniego ciśnienia prowadzić na ciśnienie $P_{\text{próby}} = 0,75 \text{ MPa}$. Jako czynnika próbnego należy użyć sprężonego powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 0,75 MPa.

Czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu nie mniej niż 2 godziny – dla gazociągu i nie mniej niż 0,5 godziny – dla przyłącza.

Czas próby właściwej gazociągu po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu powinien wynosić nie mniej niż 24 godziny – dla gazociągu i nie mniej niż 1 godziny – dla przyłącza.

Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Próbę szczelności należy wykonywać przy otwartej armaturze odcinającej zabudowanej na rurociągach.

Próby szczelności gazociągów powinny być przeprowadzone w wykopie po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią nie zawierającą grud, kamieni itp. Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągu ze sprawdzoną szczelnością powinny być odkryte. Teren na którym są przeprowadzone próby szczelności sieci gazowej powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegających osoby postronne o zagrożeniu w przypadku wejścia na teren próby. Znaki i tablice ostrzegawcze powinny być ustawione w odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszej niż 4m.

Pomiar ciśnienia prowadzić manometrem z rejestratorem posiadającym aktualne świadectwo legalizacji. Oględziny rurociągu nie należy dokonywać wcześniej niż po upływie 2 godzin. Rurociąg należy uznać za szczelny jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym.

Z przeprowadzonej próby z wynikiem pozytywnym sporządza się protokół podpisany przez uczestników próby. Badanie szczelności należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy i Administratora sieci.

11. Strefy kontrolne.

Strefy kontrolne dla gazociągu niskiego i średniego ciśnienia określone są w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie /Dz.U. 2013 poz. 640/.

Szerokość strefy kontrolowanej - obszaru wyznaczonego po obu stronach gazociągu, którego linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu, winna wynosić dla gazociągów i przyłączy:

- ✓ maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5 MPa włącznie – 1,0 m
- ✓ maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie – 2,0 m

12. Warunki BHP na placu budowy.

Na placu budowy należy wykonać wymagane zabezpieczenia w zakresie BHP. Przejścia obok wykopów należy zabezpieczyć barierą ochronną. Strefy, w których istnieje zagrożenie należy ogrodzić i oznakować. Należy ponadto zabezpieczyć dojazd do poszczególnych budynków przez zastosowanie mostków i kładek dla pieszych.

Zadania te należą do obowiązków wykonawcy robót.

13. Inwentaryzacja powykonawcza

Zgodnie z Prawem Budowlanym, Wykonawca (kierownik budowy) powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu budowy sieci gazowej (gazociągu) gotowej do odbioru technicznego i końcowego. Wykonawca przedkłada kompletną dokumentację budowy wraz z wymaganymi oświadczeniami: o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami, a także o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Wykonawca zgłaszając wybudowany gazociąg do odbioru technicznego/końcowego przedkłada dokumenty wyszczególnione w „Zasadach projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” (grudzień 2019r.) a w szczególności inwentaryzację geodezyjną gazociągu oraz innych urządzeń towarzyszących budowie wykonana zgodnie z wymogami PSG.

Rurociąg i wszystkie podziemne elementy uzbrojenia gazociągu muszą być inwentaryzowane bezpośrednio w wykopie przed zasypaniem. Oprócz inwentaryzacji w zakresie niezbędnym dla opracowania mapy uzbrojenia, wymagane jest opracowanie szkiców pomiarowych z pomiarami polowymi wszystkich elementów gazociągowych tj.: armatury, trójników, kolan, rur osłonowych. W przypadku gazociągów z tworzyw sztucznych, wymagane jest również naniesienie na szkicach miejsc połączeń mufowych. Wykonawca budowy przekaże w/w dane również w postaci elektronicznej (wykaz współrzędnych punktów).

14. Informacja dla wykonawcy robót

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszystkie wymiary oraz rzędne posadowienia istniejących przewodów należy sprawdzić na budowie. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy wytyczyć obiekt w terenie i sprawdzić zgodność projektu - w przypadku domniemania lub pojawienia się nieścisłości lub błędów należy natychmiast powiadomić Inwestora i/lub projektanta. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu przypadkach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi celem wyjaśnienia.

15. Bezpieczeństwo i higiena pracy w trakcie prowadzenia robót

Całość inwestycji należy prowadzić w oparciu o „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” oraz dokumentacją projektową.

- **zakres robót** – przebudowa sieci gazowej niskiego ciśnienia.

- **wykaz istniejących obiektów budowlanych** – telekomunikacyjne linie kablowe, linie kablowe niskiego napięcia, oświetlenie drogowe, kanalizacja kablowa, wodociągi, gazociągi.
- **wykaz elementów zagospodarowania działki stanowiących zagrożenia dla zdrowia ludzi** – linie kablowe niskiego napięcia, kanalizacja kablowa, telekomunikacyjna kanalizacja kablowa, gazociągi, wodociągi i kanalizacja sanitarna oraz deszczowa. Wszelkie prace związane z przebudową linii niskiego napięcia należy wykonywać na podstawie pisemnego polecenia na pracę, przy wyłączonym napięciu.
- **opis zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót budowlanych** – skrzyżowania i zbliżenia do istniejących i projektowanych linii kablowych niskiego napięcia, kanalizacji kablowych, telekomunikacyjnych. Wykonywanie robót ujętych w projekcie należy prowadzić zgodnie z załączonymi uzgodnieniami oraz opracowanym harmonogramem robót, uzgodnionym z Gazownią w Kłaju.
- **opis środków technicznych i organizacyjnych wykonywania prac:**
 - o lokalizację projektowanych urządzeń należy zlecić uprawnionemu geodecie przed rozpoczęciem robót,
 - o roboty w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych powinny być wykonywane przy wyłączonych, odłączonych i uziemionych urządzeniach. Wyłączenie urządzeń należy zgłosić w Gazowni w Kłaju w terminie 14 dni przed rozpoczęciem robót,
 - o po zakończeniu robót należy wykonać inwentaryzację geodezyjną wybudowanych urządzeń elektroenergetycznych,
- **właściwości zastosowanych materiałów:**
 - o materiały użyte do wykonywania inwestycji powinny posiadać atesty dopuszczające do stosowania,
 - o linie kablowe niskiego napięcia może być dopuszczona do eksploatacji po wykonaniu z wynikiem pozytywnym: pomiaru stanu izolacji, rezystancji uziemienia oraz prób napięciowych,

16. Normy i przepisy

Zgodnie z art. 5 ust. 3 ustawy o normalizacji stosowanie Polskich Norm (PN) jest dobrowolne, podobnie też norm europejskich (EN), w tym tzw. zharmonizowanych (PN-EN), a także norm międzynarodowych (ISO). Rangę prawną mają obecnie tylko ustawy i rozporządzenia do ustaw. W systemie normalizacji dobrowolnej norma jest dokumentem normatywnym stanowiącym uznaną regułę techniczną odzwierciedlającą aktualny stan wiedzy technicznej. Wycofanie normy może, ale nie musi wiązać się z zastąpieniem normy zdezaktualizowanej normą znowelizowaną. W normalizacji dobrowolnej faktu dezaktualizacji normy nie należy wiązać z zakazem stosowania normy wycofanej. Zbiór norm wycofanych nie jest zbiorem norm, których stosowanie jest zakazane.

17. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do przebudowy sieci gazowej należy zapoznać się z Projektem Zagospodarowania Terenu, w którym na załączonych Planach Sytuacyjnych wrysowano istniejące i projektowane uzbrojenie terenu znajdujące się w najbliższym sąsiedztwie projektowanej drogi.

Prace wykonać zgodnie z normami oraz obowiązującymi przepisami.

- Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właścicieli istniejącego uzbrojenia.
- Wykopy o głębokości powyżej 1 m na całej długości należy zabezpieczyć, natomiast dla wykopów o głębokości powyżej 3 m należy przewidzieć pełne umocnienie ścian zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przebudowę gazociągu należy zlecić przedsiębiorstwu specjalistycznemu, które posiada uprawnienia do prowadzenia w/w robót.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca winien powiadomić administratorów uzbrojenia nadziemnego i podziemnego.
- W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie niezainwentaryzowane należy w/w uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.
- Wszystkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączeń do czynnej sieci oraz w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem w celu potwierdzenia przyjętych w projekcie rzędnych posadowienia.
- Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien opracować projekt organizacji robót oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Z uwagi na brak dokładnych rzędnych posadowienia istniejących gazociągów, przyjęto orientacyjne zagłębienia poszczególnych odcinków. Po odkryciu przewodów należy rzędne projektowanych gazociągów dostosować do rzędnych istniejących przewodów;
- Wszystkie zmiany projektowe i wykonawcze należy uzgodnić z Projektantem.
- Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny. Jeżeli Dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót wskazywałaby w odniesieniu do niektórych materiałów i urządzeń znaki towarowe lub pochodzenie – dopuszcza się stosowanie urządzeń i materiałów równoważnych co do ich cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Wszelkie „produkty”

pochodzące od konkretnych producentów, określają zatem minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać towary, aby spełnić wymagania stawiane przez Projektanta i stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Niemniej jednak wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów oraz cel, jakiemu mają służyć.

- Zwrot „lub równoważne” w odniesieniu do zaprojektowanych materiałów oznacza materiał o identycznych parametrach i właściwościach wytworzony przez innego producenta. Dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę wyrobów innych niż wyspecyfikowane w projekcie, ale wymagana jest na etapie przetargu pisemna zgoda projektanta oraz Inwestora i przedstawienie przez wykonawcę (dostawcę) deklaracji zgodności dla tych wyrobów.
- Wykonawca jest zobowiązany do dochowania należytej staranności w podejmowanych działaniach. Bezwzględnie należy przestrzegać zapisów decyzji oraz pozostałych uzgodnień, opinii, warunków technicznych itp.
- Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność uzbrojeń istniejących i naniesionych na plany sytuacyjne, względnie brak jego naniesienia i wynikające z tego ewentualne komplikacje lub uszkodzenia.

18. Zestawienie materiałów

- | | |
|--|-------------|
| ▪ Rura przewodowa dn160x9,5mm PE100 RC SDR17 | L=400,00m |
| ▪ Rura przewodowa dn110x6,6mm PE100 RC SDR17 | L=12,50m |
| ▪ Rura przewodowa dn63x5,8mm PE100 RC SDR11 | L=23,00m |
| ▪ Rura przewodowa dn25x3,0mm PE100 RC SDR11 | L=156,00m |
| ▪ Rura przewodowa DN20mm Stal | L=24,00m |
| ▪ Rura osłonowa dn280x16,6mm PE100 RC SDR17 | L=12,00m |
| ▪ Rura osłonowa dn200x11,9mm PE100 RC SDR17 | L=8,00m |
| ▪ Rura osłonowa dn160x9,5mm PE100 RC SDR17 | L=7,00m |
| ▪ Rura osłonowa dn110x6,6mm PE100 RC SDR17 | L=30,00m |
| ▪ Płoza dystansowa typ "BR" o wys. 15mm | ok. szt. 35 |
| ▪ Płoza dystansowa typ "BR" o wys. 25mm | ok. szt. 19 |
| ▪ Złącze PE/stal 110/100mm | szt. 2 |
| ▪ Złącze PE/stal 50/40mm | szt. 4 |
| ▪ Złącze PE/stal 25/20mm | szt. 6 |
| ▪ Zasuwa DN150mm | kpl. 1 |
| ▪ Złączki i kurki w szafce gazowej DN20mm | kpl. 6 |
| ▪ Mufa elektrooporowa dn25mm | szt. 10 |
| ▪ Mufa elektrooporowa dn63mm | szt.2 |

▪ Mufa elektrooporowa dn110mm	szt. 2
▪ Mufa elektrooporowa dn250mm	szt. 2
▪ Mufa elektrooporowa redukcyjna dn250/160mm	szt. 1
▪ Mufa elektrooporowa redukcyjna dn50/25mm	szt. 3
▪ Mufa elektrooporowa redukcyjna dn63/50mm	szt. 2
▪ Trójnik równoprzelotowy elektrooporowy dn250mm	szt. 1
▪ Trójnik siodłowy elektrooporowy dn160/25mm	szt. 10
▪ Trójnik siodłowy elektrooporowy dn160/63mm	szt. 2
▪ Zaślepka elektrooporowa dn160mm	szt. 1
▪ Kolano 45° dn110mm PE	szt. 2
▪ Kolano 45° dn160mm PE	szt. 6
▪ Kolano 45° dn63mm PE	szt. 2
▪ Kolano 15° dn160mm PE	szt. 6
▪ Kolano 60° dn160mm PE	szt. 2
▪ Kolano 60° dn63mm PE	szt. 1
▪ Przewód lokalizacyjny DY 1x2,5mm ²	ok. L=600,00m
▪ Taśma ostrzegająca	ok. L=600,00m

Opracował:

mgr inż. Daniel Jurek

nr uprawnień: MAP/0445/POOS/11

Kraków, czerwiec 2022r.