

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

1. Strona tytułowa

2. Spis zawartości

3. Załączniki

Warunki techniczne WJ00/0000109443/00001/2021/00000

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2.1 Opinia geotechniczna.....	3
2.2. Obszar oddziaływania planowanej inwestycji.....	3
2.3 Oddziaływanie inwestycji na środowisko przyrodnicze	4
2.4 Kategoria geotechniczna obiektu.....	4
2.5 Klasa lokalizacji obiektu.....	4
2.6 Informacja o ochronie zabytków	4
2.7 Wpływ eksploatacji górniczej	5
2.8 Informacje o zagrożeniach	5
3. Lokalizacja sieci gazowej	5
3.1 Stan istniejący.....	5
3.2 Prowadzenie rurociągów	5
4 Technologia budowy sieci gazowej średniego ciśnienia	7
4.1 Stosowane materiały	7
4.1.1 Rury PE.....	7
4.1.2 Kształtki PE.....	7
4.1.3 Złącza PE/stal	7
4.1.4 Armatura odcinająca	8
4.2 Technologia łączenia	8
4.2.1 Wymagania ogólne	8
4.2.2 Zgrzewanie doczołowe.....	9
4.2.3 Zgrzewanie elektrooporowe	10
4.2.4 Spawanie	10
4.2.5 Połączenia kołnierzowe.....	12
4.2.6 Włączenie do istniejącej sieci gazowej	12
4.3 Roboty ziemne i oznakowanie.....	12
4.4 Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi	13
4.4.1 Przejścia poprzeczne pod jezdniami	13
4.4.2 Uzbrojenie podziemne	13
4.5 Próba ciśnieniowa i czyszczenie.....	13
4.5.1 Czyszczenie rurociągu	14
4.5.2 Wymagania ogólne	14
4.5.3 Parametry próby	14
4.6 Uwagi dodatkowe.....	15
4.7 Odpowietrzenie gazociągu	15
5 Zestawienie materiałów sieci gazowej	15
6 Normy.....	16

- 4. Projekt zagospodarowania terenu – część opisowa**
- 5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**
- 6. Oświadczenie projektantów**
- 7. Uprawnienia projektantów**
- 8. Wykaz współrzędnych**

WYKAZ RYSUNKÓW

Projekt zagospodarowania terenu	rys. nr 1
Profil sieci.....	rys. nr 2
Schemat technologiczny włączenia	rys. nr 3

Opis techniczny

do projektu budowlanego „Budowa sieci gazowej ś/c wraz z przyłączem gazowym i punktem pomiarowym do działki nr 4/11 ob. 6 w Poddębicach. Sieć gazowa.”

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki techniczne nr WJ00/0000109443/00001/2021/00000
- Obowiązujące normy i przepisy krajowe,

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest:

- budowa sieci gazowej średniego ciśnienia PE100 SDR11 DN90 od ulicy Mickiewicza w Poddębicach

Maksymalna ciśnienie pracy rurociągów sieci do 0,5 MPa

Zakres opracowania obejmuje:

SIEĆ GAZOWA

- budowę odcinka sieci gazowej średniego ciśnienia PE100 SDR11 DN90 od punktu PW (włączenie w istniejącą sieć gazową średniego ciśnienia DN160) do punktu PK (zaślepka PE100 DN90) o łącznej długości **L=392,00 m**.

Do budowy sieci przewidziano rury DN90 PE100 SDR11 RC zgrzewane elektrooporowo.

2.1 Opinia geotechniczna

Na podstawie rozeznania warunków gruntowych i wodnych na obszarze projektowanej inwestycji oraz biorąc pod uwagę czynniki konstrukcyjne projektowanej sieci gazowej (głębokość posadowienia, przeszkody terenowe oraz istniejąca infrastruktura) niniejszą sieć gazową zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej – wg. Rozporządzenia Ministra, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Sieć układana będzie w prostych warunkach gruntowych – trasa sieci przebiegać będzie przez tereny w znacznym stopniu zmodyfikowane przez człowieka. Grunty w obszarze pasów drogowych zostały częściowo wymienione na nośne bądź wzmocnione. Miejscowo można spodziewać się nośnych gruntów rodzimych. Poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia.

Projektowana sieć gazowa nie będzie miała wpływu na sąsiednie obiekty budowlane oraz środowisko.

2.2. Obszar oddziaływania planowanej inwestycji

Obszar oddziaływania projektowanej sieci gazowej wyznacza pas szerokości sumy średnicy rurociągu oraz stref kontrolnych po obydwu stronach rury np. dla średnicy DN90 tj. $0,090+2x0,5 = 1,090\text{m}$. **Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany i pokrywa się ze Strefą Kontrolowaną zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013r. w**

sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.poz. 640 z dn.04.06.2013r.), Standardem Technicznym ST-IGG-0401:2015 "Sieci gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem. Ocena i wyznaczanie." oraz Prawo budowlane art. 20. ust 1. Przedsięwzięcie inwestycyjne nie będzie przebiegało ani oddziaływało na obszar Natura 2000. Roboty budowlane nie będą prowadzone przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków oraz na terenie wpisanym do rejestru zabytków.

Projektowana budowa sieci gazowej średniego ciśnienia nie ogranicza możliwości zagospodarowania pasa drogowego ulic, przez który przebiega poza wyznaczonym obszarem oddziaływania.

Planowana inwestycja nie ma wpływu na dostęp do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności, dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi. Inwestycja nie przyczyni się do wzrostu hałasu, wibracji, zakłóceń elektromagnetycznych, promieniowania. Nie powoduje zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby. Nie powoduje również zmiany stanu wody w gruncie, a zwłaszcza kierunku odpływu znajdującej się na jego gruncie wody opadowej, ze szkodą dla terenów sąsiednich.

2.3 Oddziaływanie inwestycji na środowisko przyrodnicze

Zakres niniejszej inwestycji nie wpłynie na pogorszenie stanu środowiska przyrodniczego w zakresie wód powierzchniowych, podziemnych, powierzchni ziemi, środowiska ludzkiego, świata zwierząt i roślin, krajobrazu i powietrza.

Budowa przewodów gazowych nie przyczyni się do usuwania istniejących drzew i nie będzie wymagane ich zabezpieczenie. Na trasie budowy przewodów gazowych mogą wystąpić pojedyncze naniesienia zielone w postaci krzewów lub drzew owocowych które nie wymagają zezwolenia na wycięcie zgodnie z art 83 ust. 6 Ustawy z dn. 16.04.2004r. o Ochronie Przyrody. Po zakończeniu inwestycji wszelkie dokonane zmiany w drobnej szacie roślinnej, jak i przemieszczeniu mas ziemnych zostaną doprowadzone do stanu pierwotnego.

Przewody gazowe, po ich wykonaniu, należy poddać łącznej próbie szczelności i wytrzymałości, która zagwarantuje, że bez awarii gaz nie będzie się ulatniał na zewnątrz. Prace budowlane - montażowe należy wykonywać ze szczególną starannością. Inwestycja nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i nie jest dla niej wymagane opracowanie raportu oddziaływania na środowisko zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 09.11.2010. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

2.4 Kategoria geotechniczna obiektu

Całość inwestycji zaliczana jest do kategorii geotechnicznej pierwszej. Warunki gruntowe - proste.

2.5 Klasa lokalizacji obiektu

Pierwsza; MOP < 0,5 MPa.

2.6 Informacja o ochronie zabytków

Roboty budowlane nie będą prowadzone przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków oraz na terenie wpisanym do rejestru zabytków. Roboty nie będą prowadzone w pobliżu ani w obiektach wpisanych do ewidencji zabytków.

2.7 Wpływ eksploatacji górniczej

Nie dotyczy.

2.8 Informacje o zagrożeniach

Rozwiązania techniczne do budowy sieci gazowej zawarte w projekcie nie wymagają zastosowania skomplikowanych robót konstrukcyjno-montażowych.

3. Lokalizacja sieci gazowej

3.1 Stan istniejący

Projektowana sieć gazowa przyłączana będzie do istniejącej sieci średniego ciśnienia PE100 DN160 biegnącej w ulicy Mickiewicza w Poddębicach (teren działki nr 1/1, ob. 7). Obecnie w obrębie projektowanych rurociągów nie występują istniejące rozdzielcze sieci gazowe. Do przyłączanych obiektów nie są doprowadzone rurociągi gazowe.

3.2 Prowadzenie rurociągów

Przebieg rurociągów w terenie przedstawiono na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500. Sieć wykonać z rur o średnicy DN 90 z materiału klasy PE100 SDR 11 RC. Projektuje się sieć gazową średniego ciśnienia zasilaną z istniejącego rurociągu PE100 DN160 zlokalizowanego w ulicy Mickiewicza w Poddębicach. Sieć rozpoczynać się będzie włączeniem w punkcie PW na terenie działki nr 1/1 ob. 7. Za miejscem włączenia należy zbudować zasuwę do gazu DN 100. Sieć prowadzona będzie na południe przez działki drogowe nr 6, 8/4, 4/12, 4/11 ob. 6 i zakończona będzie zaślepką za granicą działki nr 4/12.

Nad przewodem gazowym w miarę możliwości na wysokości ok. 40cm należy umieścić taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego koloru żółtego i szerokości co najmniej 10cm. Na wysokości ok. 10cm nad całą siecią należy umieścić drut sygnalizacyjny o przekroju 2,5 mm².

Przy wykonywaniu robót ziemnych, (wykopy liniowe dla montażu rurociągów) należy zwracać szczególną uwagę, aby nie naruszyć istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz zadrzewienia. Roboty prowadzone w pobliżu słupów energetycznych wykonać ręcznie pod nadzorem gestora. Na czas budowy oraz docelowo odkryte uzbrojenie zabezpieczyć rurami PVC dwudzielnymi.

W miejscach umożliwiających budowę sieci z zastosowaniem metod bezwykopowych prace należy prowadzić z zastosowaniem tych metod. Wyboru technologii prowadzenia robót dokonuje wykonawca uwzględniając lokalną gęstość infrastruktury technicznej. W miejscu włączenia do istniejącej sieci, nad istniejącą infrastrukturą oraz na załamaniach sieci wykonać wykopy otwarte.

Przejścia poprzeczne pod jezdniami drogi wojewódzkiej oraz w miarę możliwości pozostałymi jezdniami wykonywać metodami bezwykopowymi. Rurę zasadniczą zabezpieczyć rurą osłonową wykonaną z PE80 SDR11.

Wszystkie prace ziemne związane z rozbiórką oraz odtworzeniem nawierzchni należy prowadzić ręcznie lub maszynowo z zachowaniem szczególnej ostrożności.

W miejscach prowadzenia robót metodami tradycyjnymi teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Tereny zielone należy odtworzyć z zastosowaniem gruntu rodzimego. Tereny utwardzone należy odtworzyć z zachowaniem pierwotnych parametrów nośności dróg, z zachowaniem pierwotnych spadków i w nawiązaniu do istniejących warstw nawierzchni. Przy odtworzeniu nawierzchni należy pamiętać o pozostawieniu 20 cm zakładów między poszczególnymi warstwami w kierunku podłużnym i poprzecznym drogi. Odtworzenia obrzeży i krawężników należy prowadzić z użyciem nowych prefabrykatów betowych lub istniejących będących w dobrym stanie technicznym.

Ławy betonowe z oporem odtwarzać z betonu klasy min. C12/15 na 3cm podsypce cementowo – piaskowej.

Nie należy dopuścić do naruszenia podłoża pod istniejącą nawierzchnią.

4 Technologia budowy sieci gazowej średniego ciśnienia

4.1 Stosowane materiały

4.1.1 Rury PE

Przewody gazowe projektuje się z rur PE 100 RC, szeregu SDR 11. Należy stosować rury w kolorze pomarańczowym, odpowiednio oznakowane przez producenta. Rury PE winny spełniać wymogi normy PN-EN 1555:2012 „Systemy przewodów gazowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE)”, oraz pozostałe kryteria ujęte w „Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” ZMS/56/2019/1

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

- numer normy systemowej,
- nazwę producenta i/lub znak towarowy,
nominalną średnicę zewnętrzną × nominalną grubość ścianki (dn × en),
- typ rury, jeśli ma zastosowanie (np. współwytłaczana lub warstwa usuwalna),
- materiał i oznaczenie (np. PE 100 RC),
- informacje producenta (data produkcji: rok i miesiąc (za pomocą cyfr lub kodu), nazwę lub kod miejsca produkcji, użyte materiały (za pomocą nazwy lub kodu)),
- przeznaczenie: GAZ.

Przykład oznakowania rury:

xB PN-EN 1555-2 GAZ PE 100 63 stopień B SDR11 010 ELTEX TUB 125 2009.05.15x

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

Rury muszą być składowane na wyrównanym podłożu. Nie może być to beton lub asfalt. Rury w zwojach zaleca się układać na drewnianych podestach na wysokość nieprzekraczającą 1,5 m. Zabronione jest ustawianie zwojów pionowo opartych o ścianę na podłożu betonowym lub kamienistym, gdyż powoduje to silne odkształcenie rury i wgniatanie powierzchni. Środki transportu służące do przewożenia rur muszą być do tego celu specjalnie przystosowane. W czasie transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powierzchnia ładunkowa pojazdów przewożących rury powinna być równa i pozbawiona ostrych lub wystających krawędzi a dno pozbawione gwoździ, blachy, śrub oraz innych przedmiotów mogących uszkodzić rury podczas transportu lub rozładunku. Nie jest dopuszczalne rzucanie rur z powierzchni ładunkowej oraz przesuwanie po podłożu.

W czasie transportu i magazynowania, rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem przez zaślepki o odpowiedniej średnicy umieszczone na końcach odcinków. Zaślepki należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem. Temperatura miejsca składowania rur nie powinna przekraczać 35° C. Rury powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem słońca i opadami atmosferycznymi. Rury poddane bezpośrednio działaniu słońca i opadów atmosferycznych nie mogą być przechowywane dłużej niż 1 rok.

4.1.2 Kształtki PE

Do stosowania dopuszcza się kształtki, które:

- są oznakowane Znakiem Budowlanym zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 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),
- posiadają Deklarację Zgodności (zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dz.U.04.198.2041 z późniejszymi zmianami) z wymogami normy PN-EN 1555-1, 1555-3 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Cz. 1: Wymagania ogólne, Cz. 3: Kształtki,
- spełniają wymogi zawarte w „Zasady projektowania gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia oraz gazociągów polietylenowych” ZMS/56/2019/1
- są dostosowane do napięcia zgrzewania min. 39,5 V (40 V) - dot. kształtek elektrooporowych,
- mają możliwość zarówno ręcznego jak i automatycznego wprowadzania parametrów zgrzewania - dotyczy kształtek elektrooporowych,
- mają uwzględnioną w parametrach zgrzewania korektę czasu zgrzewania w zależności od temperatury otoczenia - dotyczy kształtek elektrooporowych,
- posiadają (dot. siodeł odgałęźnych):
 - obejmę dolną będącą częścią kształtki mocowaną do części górnej na wkręty lub śruby
 - frez zabezpieczony ogranicznikami podczas nawiercania i po jego zakończeniu,
 - instrukcje obsługi/montażu w języku polskim (dopuszcza się wersję elektroniczną).

Zmiany kierunku trasy o kątach łagodnych dokonywane będą przy wykorzystaniu elastyczności rur PE. Minimalny promień gięcia rur PE w temperaturze 0°C wynosi $50 \times d$, w temperaturze +10°C $35 \times d$, a w temperaturze +20°C $20 \times d$, gdzie d - średnica zewnętrzna rury PE.

4.1.3 Złącza PE/stal

Połączenia takie występują przy łączeniu przewodów polietylenowych projektowanej sieci z odcinkami stalowymi. Należy w takich przypadkach stosować specjalne kształtki przejściowe spełniające wymogi Standardu Technicznego ST-IGG-1101. Izolacja antykorozyjna stalowych odcinków winna być typu polietylenowego. Rury winny być izolowane fabrycznie. Izolację kształtek i złączy realizowaną na budowie należy wykonać w klasie C, o odporności na napięcie przebicia do 15 kV, izolacja armatury podziemnej masą plastyczną w klasie A30.

4.1.4 Armatura odcinająca

Na sieci projektuje się zasuwę gazową DN 100. Armatura odcinająca zlokalizowana jest na początku sieci w punkcie S1.

Armatura powinna spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie. Armatura zaporowa powinna mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą przenoszenie maksymalnych

ciśnien i naprężeń mogących wystąpić w rurociągu w skrajnych temperaturach jego pracy. Korpusy armatury zaporowej wbudowanej w rurociąg powinny być wykonane ze stali, staliwa bądź żeliwa. Zasuwy należy montować na specjalnych płytach betonowych, a korpus zasuwy winien być mocowany do płyty. Armatura winna posiadać certyfikat zgodności dla wymagań zasadniczych, deklaracje zgodności producenta wg Ustawy o Wyrobach Budowlanych.

Oznakowanie wyrobu znakiem CE, deklaracje zgodności dla dostawy. Nad zasuwą umieścić skrzynkę gazową uliczną.

Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń innych niż przyjęte w projekcie pod warunkiem, że będą one odpowiadały parametrom technicznym urządzeń zaproponowanych.

4.2 Technologia łączenia

4.2.1 Wymagania ogólne

- Łączenie rur PE winno być zgodne z projektem budowlanym/wykonawczym oraz uzgodnioną kartą technologiczną wykonania gazociągu z PE,
- Osoby wykonujące zgrzewy oraz nadzorujące ten proces winny posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania lub dozoru tych prac,
- Do łączenia rur PE dn < 90 zaleca się stosować metodę zgrzewania elektrooporowego,
- Urządzenia do zgrzewania winny posiadać aktualną kalibrację (wymagana kolejna kalibracja urządzeń do zgrzewania nie dłuższa niż 12 miesięcy),
- Zgrzewane powinny być rury PE o tym samym wskaźniku płynięcia (MFR), tym samym typie polietylenu (PE 80, PE 100), tym samym typoszeregu (SDR 17, SDR 17,6).
- W przypadku braku informacji o materiale lub konieczności zgrzewania rur o różnych właściwościach jw., należy zawsze stosować kształtki mufowe i zgrzewanie elektrooporowe.
- W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zgrzewanie rury o wskaźniku 005 z rurą o wskaźniku 010, dobierając parametry jak dla rury 005,
- Do zgrzewania elektrooporowego gazociągów i przyłączy z PE, należy używać zgrzewarek automatycznych, które posiadają możliwość kontroli parametrów procesu zgrzewania i rejestracji całego procesu. Zgrzewarek półautomatycznych lub ręcznych (wyłącznie krótkie przyłącza) używa za zgodą Operatora sieci gazowej. Zaleca się stosowanie przy wprowadzeniu parametrów zgrzewania kształtek wyposażonych w kody kreskowe lub karty magnetyczne,
- Do zgrzewania elektrooporowego stosować obligatoryjnie obejmę zaciskową i kalibratory (także przy zgrzewaniu rur PE metodą doczołową),
- Poszczególne łączone rury PE winny być zgrzewane napisami z oznakowania możliwie w jednym ciągu i układane tymi napisami do góry wykopu,
- Proces zgrzewania winien być wykonywany przy sprzyjających warunkach atmosferycznych (temperatura, wiatr, opady, wilgotność). Przy temperaturze poniżej 0 °C zabrania się zgrzewania rur PE a poniżej 5 °C - jedynie za zgodą Operatora sieci gazowej.
- Stanowisko pracy do zgrzewania elementów sieci gazowej polietylenowej należy wyposażyć w środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

4.2.2 Zgrzewanie doczołowe

Zasady ogólne:

- Płyty grzewcze stosowane w urządzeniach do zgrzewania doczołowego muszą być zasilane elektrycznie.
- Przy rurach rozwijanych z bębna może wystąpić konieczność likwidacji owalu przed zgrzewaniem
- Zgrzeiny powinny być identyfikowalne, a przebieg procesu zgrzewania powinien być udokumentowany na „Karcie” wypełnionej przez zgrzewacza lub na wydruku zgrzewarki.
- Podczas pracy należy zachować szczególną ostrożność przy posługiwaniu się płytą grzewczą oraz frezarką (strugarką)

Proces zgrzewania doczołowego:

1. Należy odpowiednio przygotować stanowisko do zgrzewania przez ustawienie zgrzewarki, agregatu, folię, podkłady lub płytę (jeśli wymagają tego warunki- rozłożyć namiot na suchym miejscu podkładając pod zgrzewarkę)
2. Wyczyścić końce elementów na długości ok. 100 mm, płytę grzewczą i strugarkę z zabrudzeń, tłuszczu i wilgoci.
3. Zamocować dane elementy w uchwytach montażowych zgrzewarki w taki sposób, aby uzyskać niewspółosiowość nie większą niż 0,5 mm dla $dn < 200$ mm lub nie większą niż 1 mm dla $dn \geq 200$ mm.
4. Przygotować i wyrównać czoła do zgrzewania za pomocą strugarki w celu zminimalizowania szczeliny pomiędzy rurami oraz w celu usunięcia warstwy utlenionej
5. Wycentrować elementy oraz je oczyścić.
6. Wykonać pomiar oporów ruchu zgrzewarki.
7. Wstawić nagrzaną płytę grzewczą i ogrzewać końce elementów przy docisku.
8. Po upływie określonego czasu, odsunąć płytę grzewczą i docisnąć końce nagrzane końce elementów.
9. Należy schłodzić zgrzew zgodnie z instrukcją, a następnie oznakować go i skontrolować jakość.

Zasady uzyskania poprawnie wykonanego zgrzewu:

- niedopuszczalne jest np. dotykanie palcami sfrezowanych powierzchni,
- należy utrzymywać w czystości płytę grzejącą, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i czyściwa zwilżonego alkoholem (np. odpowiednia chusteczka czyszcząca, odtłuszczająca),
- niedopuszczalne jest wyjmowanie rury ze zgrzewarki przed upływem czasu stygnięcia,
- niedopuszczalne jest przyspieszanie procesu chłodzenia np. poprzez nawiew lub polewanie wodą (proces ten powinien odbywać się samoczynnie),
- niedopuszczalne jest skracanie poszczególnych cykli procesu zgrzewania

4.2.3 Zgrzewanie elektrooporowe

Za optymalne warunki zgrzewania uznaje się takie, kiedy:

- temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy $+5^{\circ}\text{C}$ a $+30^{\circ}\text{C}$,
- jest sucho,

- jest bezwietrznie.

W przypadku, gdy warunki otoczenia są inne, należy zastosować osłony lub namiot ochronny, aby zgrzewane końcówki były suche a w miejscu zgrzewania panowała wymagana temperatura.

1. Przygotować zgrzewarkę i miejsce do zgrzewania (ewentualnie rozłożyć namiot lub osłony).
2. Oczyszczyć końce rur z piasku, gliny itp.
3. Zaznaczyć obszar cyklinowania pisakiem.
4. Zestrugać cykliną końce rur na długości większej niż połowa długości kształtki lub na powierzchni styku siodełka z rurą. Podczas strugania powinien powstawać wiór grubości co najmniej 0,1 mm.
5. Przetrzeć wewnętrzną powierzchnię kształtki i, jeżeli zachodzi konieczność oba końce rur papierem niewłóknistym zwilżonym odpowiednim zmywaczem (zawartość wody poniżej 0,1%).
6. Zaznaczyć głębokość wsunięcia rury do mufy.
7. W zależności od systemu zamocować rury z kształtką lub siodełko w uchwycie.
8. Połączyć przewody ze zgrzewarki do złączki.
9. Włączyć zgrzewarkę.
10. W zależności od systemu ustawić i sprawdzić napięcie zasilania kształtki i czas nagrzewania oraz wpisać te dane do protokołu zgrzewania.
11. Włączyć nagrzewanie kształtki i kontrolować przebieg nagrzewania.
12. Po zgrzaniu wyłączyć zgrzewarkę.
13. Zdjąć przewody.

4.2.4 Spawanie

Wykonawcy prac spawalniczych:

- a) Wykonawca prac spawalniczych musi wykazać swoją zdolność do wykonania prac spawalniczych.
- b) System nadzoru wykonawcy nad procesem spawalniczym obejmującym sieci średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia oraz stacji gazowych powinien być zgodny z normami serii PN-EN ISO 3834.
- c) Wykonawca powinien posiadać świadectwo zgodności systemu zarządzania z wymaganiami normy PN-EN ISO 3834-2 lub PN-EN ISO 3834-3 lub certyfikat zgodności z tą normą wystawiony przez uprawnione organizacje.
- d) Dla ciśnienia MOP na poziomie niskiego i średniego lub w przypadkach szczególnych, za zgodą operatora sieci, z wymagania opisanego w literze c) powyżej, może być zwolniony wykonawca, który posiada certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą poświadczającą, że jego system zarządzania jest zgodny z wymaganiami normy EN ISO 9001 lub legitymuje się Kategorią I nadaną przez Komisję Kwalifikowania Zakładów Przemysłowych Instytutu Spawalnictwa lub posiada inne dokumenty świadczące o spełnianiu wymagań jakościowych. Wykonawca taki może zostać dodatkowo poddany audytowi przeprowadzonemu przez przedstawicieli operatora sieci gazowej.
- e) Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania zadania przedstawi służbom spawalniczym operatora sieci wymagane świadectwa i certyfikaty świadczące o posiadanych systemach jakości.
- f) Podczas projektowania i wytwarzania stacji gazowej oraz projektowania i wykonywania gazociągów stalowych powinny być stosowane następujące przepisy normy i rozporządzenia:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, (z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U.z 2013 r.poz,640)

Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych, załącznik do Zarządzenia nr 84/2016 Prezesa Zarządu z dnia 25 października 2016 roku;

Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego.

Złącza spawane powinny być wykonane zgodnie z kwalifikowanymi (uznanymi) technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach (PN-EN ISO15609; PN-EN 288-2).

Wszystkie metody spawania i ich kombinacje, przed ich zastosowaniem, wymagają kwalifikowania (uznania) wg PN-EN ISO 15614-1 (PN-EN 288-3), PN-EN ISO 15613 lub PN-EN 288-9 Wykonawca na podstawie uzyskanego Protokołu Kwalifikowania (Uznania) Technologii Spawania WPQR (WPAR) opracuje instrukcje technologiczne spawania WPS.

W przypadku spawania króćców i odgałęzień o kącie nachylenia mniejszym niż 60 stopni wymagana jest dodatkowe kwalifikowanie zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO15614-1. Wykonawca może korzystać z posiadanych własnych, wcześniej opracowanych instrukcji WPS pod warunkiem spełnienia wymagań określonych powyżej. Wszystkie wykonane spoiny muszą być odcelowane przez spawacza.

Wykonawca przed rozpoczęciem spawania przedstawi służbom spawalniczym operatora do uznania wszystkie instrukcje technologiczne spawania WPS dotyczące sieci gazowej (projektu) obejmujące złącza doczołowe i kątowe.

Dokumentacja spawalnicza do uznania powinna być przedłożona przed rozpoczęciem realizacji zadania operatorowi w siedzibie Gazowni, na terenie której ma być zrealizowane zadanie inwestycyjne.

Do spawania sieci gazowej dopuszcza się następujące procesy spawania i ich kombinacje:

- a) łukowe ręczne elektrodami otulonymi (metoda 111),
- b) łukowe ręczne elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych (metoda 141),
- c) łukowe pod topnikiem (metoda 121 lub 125),
- d) łukowe elektrodą topliwą w osłonie gazów (metoda 135),
- e) łukowe drutem proszkowym samo osłonowym (metoda 114),
- f) łukowe drutem proszkowym z gazem osłonowym (metoda 136 lub 138).

4.2.5 Połączenia kołnierzowe

Do połączeń kołnierzowych zastosować:

Kołnierze do przyspawania okrągłe typu 11 z szyjką zgodnie z PN-EN 1092-1+A1:2013- 07. (z dokumentem kontroli zgodnie z PN-EN 10204+A1) - powierzchnie uszczelniające typu B1. Śruby i nakrętki spełniające wymagania PN-EN 1515-1, PN-EN 1515-2, PN-EN 1515-3 ;PN-EN ISO 898-2:2012, posiadać klasę własności mechanicznej 5.8/8 oraz być wykonane w średnio dokładnej klasie wyrobu oznaczonej litera B i wykonane ze stali typu 355NH zgodnie z PN-EN 10269:2014-02 lub innej o nie gorszych parametrach i wydłużeniu procentowym po zerwaniu $A > 14\%$,

Śruby, nakrętki i podkładki do połączeń z antykorozyjną powłoką galwaniczna lub ze stali nierdzewnej.

Uszczelki płaskie bezazbestowe wg PN-EN 1514-1 lub metalowe spiralne wg PN-EN 1514-2 o grubości od 2 do 3mm.

4.2.6 Włączenie do istniejącej sieci gazowej

Projektowany gazociąg należy włączyć w istniejącą sieć DN 160 biegnącą wzdłuż ul. Mickiewicza. Włączenia dokonać za pomocą obejmy elektrooporowej DN160/90. Za miejscem włączenia zainstalować zasuwę pełoprzelotową DN 100 ze skrzynką uliczną. Włączenia dokonać z zastosowaniem zestawu do nawiercania rurociągów pod ciśnieniem. Połączenie rurociągów PE z zasuwą za pomocą kształtek przejściowych PE/stal kołnierzowych. Czynności związane z włączeniem w czynny gazociąg należą do prac gazoniebezpiecznych.

4.3 Roboty ziemne i oznakowanie

Warunki gruntowe posadowienia gazociągu - proste. Nie jest wymagane przeprowadzenie badań geologicznych zgodnie z art. 34 ust 3 pkt 4 ustawy Prawo Budowlane.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia. Następnie sprzętem ręcznym należy wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu.

Wykopy pod przewody gazowe należy poprzedzić zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej (trawniki), która po zakończeniu robót ziemnych winna być z powrotem przemieszczona w jej pierwotne miejsce. Wymiary wykopu należy dostosować do rodzaju prac oraz liczby przebywających tam osób.

Zabezpieczenie pionowych ścian wykopów dokonuje się przy pomocy elementów drewnianych, metalowych lub obu metod łącznie. Zaleca się zastosowanie na obudowę ścian, stalowych z grodziec GU12 -15 lub szalunków rozporowych. Rozmieszczenie i ilość podpór w wykopie regulować mając na uwadze względy wytrzymałościowe i możliwości montażowe.

Obudowa wykopu powinna wystawać ponad teren o co najmniej 10cm i być obsypana ziemią w celu zabezpieczenia wykopu przed możliwością spadania wydobywanego urobku. Urobek powinien być wywożony z terenu budowy.

Ponadto należy dbać, aby: rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół.

Dla wykopów liniowych o głębokości większej niż 1,0m na czas wykonywania robót ziemnych projektuje się ich odwodnienie za pomocą pompowania wody w obrębie wykopu, a po osiągnięciu wymaganej głębokości przy pomocy drenażu dna wykopu.

Pompowanie wody w czasie głębienia wykopów, jak również w okresie wykonywania robót budowlano – montażowych sieci należy prowadzić ze studzienek zbiorczych.

Studzienki zbiorcze wykonać z rur betonowych $\phi 500\text{mm}$ i głębokości $h=1,0\text{m}$. poniżej dna wykopu.

Dno studzienki zbiorczej wypełnić żwirem na wysokości 50cm.

Do odpompowania wody stosować pompy elektryczne zanurzeniowe o małej wydajności. Zasilenie pomp z rozdzielni RB zainstalowanej na placu budowy.

Dno wykopu winno być dokładnie oczyszczone z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod przewody gazowe winna być wykonana podsypka z piasku grubości 10 cm. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu oraz wykonaniu podsypki, ułożeniu rury oraz drutu sygnalizacyjnego (zgodnie z ST-IGG-1002:2015), należy częściowo zasypać wykop piaskiem, ubijając (zagęszczając) go warstwami do wysokości 10 cm ponad wierzch rury, a dalej zasypywać wykop gruntem rodzimym. Nad rurą 40 cm powyżej jej wierzchu należy ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą o szerokości minimum 20 cm, a następnie ostatecznie zasypać wykop odpowiednio zagęszczając grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie piasku wokół miejsc wychodzenia rur przewodowych z rur osłonowych.

Zasyпка może nastąpić po odbiorze sieci przez przedstawiciela Dostawcy Gazu, po uprzednim sporządzeniu inwentaryzacji geodezyjnej w układzie szkicu polowego i mapy sytuacyjnej w skali 1:500.

Stopień zagęszczenia gruntu (piasku) w wykopach w obrębie pasa drogowego oraz wysokości warstw winny być zgodne ze stanem istniejącym.

Konieczne jest luźne (w miarę możliwości wstępowe) układanie przewodów gazowych PE w wykopie dla kompensacji ruchów termicznych, a także zasypywanie rur przy możliwie najniższych - dodatnich temperaturach otoczenia.

Trasę przewodów gazowych należy oznakować zgodnie z ST-IGG-1001:2015 Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne; ST-IGG-1002:2015 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania; ST-IGG-1003:2015 Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe. Wymagania i badania; ST-IGG-1004:2015 Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania. Tabliczki należy umieszczać na stałych obiektach terenowych (ściany, trwałe ogrodzenia, słupy) w odległości nie większej niż 10 m od przewodu gazowego.

4.4 Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi

4.4.1 Przejścia poprzeczne pod jezdniami

Przejście rurociągów pod jezdniami wykonać metodą przewiertu. Przewiert należy wykonać rurą PE 80 SDR 11 DN 160mm

Zasadniczą rurę gazową PE należy wprowadzić do rury osłonowej na płozach centrujących. Rury osłonowe zamknąć manszetami.

4.4.2 Uzbrojenie podziemne

Skrzyżowania projektowanej sieci z przeszkodami terenowymi należy wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501 oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. Ponadto mają zastosowanie uwagi z protokołu ZUDP.

W miejscach kolizji z innym uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. W miejscach kolizji z innym uzbrojeniem należy stosować rury osłonowe dwudzielne.

4.5 Próba ciśnieniowa i czyszczenie

Próbie ciśnieniową gazociągu należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie;
- „Zasady budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” opracowanie PSG z dnia 27.06.2019r.

4.5.1 Czyszczenie rurociągu

Czyszczenie rurociągu należy wykonać np. za pomocą tłoka pianowego lub manszetowego zgodnie z Zasady budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych ZMS/56/2019/3. Czyszczenie należy wykonać bezpośrednio przed próbą wytrzymałości i szczelności i podlega ono odbiorowi przez inspektora nadzoru.

4.5.2 Wymagania ogólne

- Próba ciśnieniowa dotyczy sprawdzenia szczelności i wytrzymałości badanego gazociągu.
- Próbę należy przeprowadzić powietrzem lub gazem obojętnym.

- Próba ciśnieniowa powinna być prowadzona metodą rejestracji ciśnienia zgodnie PN-EN 12327.
- Użyte do prób ciśnieniowych gazociągów przyrządy pomiarowe powinny być zgodne z Polskimi Normami, co należy potwierdzić deklaracją zgodności wytwórcy. Przyrządy pomiarowe powinny być okresowo wzorcowane, zaś okres ważności świadectwa wzorcowania nie powinien być dłuższy niż 2 lata od daty przeprowadzenia ostatniego wzorcowania.
 - przyrząd rejestrujący mechaniczny lub elektroniczny o minimalnej klasie 1 – dla gazociągów,
 - ciśnieniomierz o minimalnej klasie 0,6 – dla przyłącza,
 - zakresowość zalecana - 1,25÷1,5 ciśnienia próby,
- Sieć poddawana próbie ciśnieniowej powinna spełniać wymagania PN-EN 12007-2 oraz PN-EN 1555-1,2,3,4,5.
- Przed przystąpieniem do próby armaturę zamontowaną na przewodach należy całkowicie otworzyć.
- Bezpośrednio przed próbą sieć powinna być oczyszczona i przedmuchiwana sprężonym powietrzem z użyciem tłoka. Należy stosować tłoki miękkie (np. z pianki poliuretanowej).
- Sieci przed próbą powinny być zasypane.

4.5.3 Parametry próby

Zgodnie z opracowaniem „Zasady budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” z dnia 27.06.2019 r. przyjęto metodę standardową zgodnie z parametrami:

- **ciśnienie próby: 0,75 MPa**
- **czas stabilizacji: 7,5 h**
- **czas próby: 24,0 h**

Przed przystąpieniem do budowy gazociągu wykonawca robót i inspektor nadzoru ustalą parametry próby szczelności.

Przewód gazowy należy uznać za zgodny z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości mechanicznej i szczelności, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się nieprawidłowości i bezwzględny spadek ciśnienia wynosi 0 kPa.

Przed przystąpieniem do wykonania łącznej próby szczelności i wytrzymałości wykonawca robót gazowniczych uzgodni warunki jej przeprowadzenia z Inspektorem Nadzoru Zakładu Gazowniczego.

Parametry geometryczne gazociągu:

Lp.	Średnica (mm)	Długość (m)	Objętość V (m ³)
1	90	329,0	2,09

Minimalny czas stabilizacji według wytycznych PSG wynosi 2h. Z uwagi na objętość geometryczną $V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$ minimalny czas stabilizacji przyjmuje się zgodnie z ST-IGG-0301.

$$t_{\text{stabilizacji}} = 7,5 \text{ h}$$

4.6 Uwagi dodatkowe

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których przewody znajdują się w pobliżu projektowanego przewodu gazowego o terminie rozpoczęcia robót oraz stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z w/w instytucjami.

Wykonawca robót powinien dokonać wizji lokalnej w terenie i zapoznać się ze stanem faktycznym. Na danym obszarze mogą trwać prace budowlane związane z budową innych przewodów infrastruktury podziemnej, przebudową dróg lub budową obiektów kubaturowych.

Roboty budowlane winny być wykonywane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z dnia 19.03.2003.).

Budowa sieci winna być realizowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego.

Podłączenia nowo wybudowanego przewodu do czynnego gazociągu może wykonać wyłącznie Dostawca Gazu na zlecenie Inwestora po ostatecznym odbiorze technicznym.

Wykonawca robót winien opracować i uzgodnić z Zakładem Gazowniczym kartę technologiczną zgrzewana oraz wykonania izolacji antykorozyjnej.

Całość robót należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 04.06.2013. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U.poz. 640 z dn.04.06.2013r.)

Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia do stanu pierwotnego zagospodarowania i ukształtowania terenu na całym obszarze projektowanej inwestycji

4.7 Odpowietrzenie gazociągu

Odpowietrzenie gazociągu odbywać się będzie poprzez zespoły zaporowo upustowe. Odpowietrzenie gazociągu należy wykonać wg „Ramowej instrukcji eksploatacji sieci gazowej w przemyśle gazowniczym „ Zarządzenie nr 4 Naczelnego Dyrektora ZPGaz z dnia 25.01.1972r. znak PR I-3c/32/72. Jakość powietrza należy kontrolować przy pomocy analizy zawartości tlenu w gazie. Dopuszczalna zawartość tlenu w gazie ziemnym wynosi 8%

5 Zestawienie materiałów sieci gazowej

L.p	Nazwa materiału	Ilość [m, szt]	Uwagi
	Rura PE100 DN90 SDR11 RC	329,0	
	Zasuwa kołnierзова DN100	1	
	Kołano PE100 DN 90 90st	4	
	Kołano PE100 DN 90 45st	4	
	Mufa elektrooporowa DN 90	1	
	Trójnik elektrooporowy 160/90	1	
	Złączka kołnierзова PE/stal DN90/100	2	
	Zaślepka PE DN90	1	
	Taśma ostrzegawcza	329,0	
	Drut sygnalizacyjny 2.5mm ²	329,0	

6 Normy

PN-EN 1555-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 1555-2:2012/Ap1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 2: Rury

PN-EN 1555-3+A1:2013-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki

PN-EN 1555-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 4: Armatura

PN-EN 1555-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) - Część 5: Przydatność systemu do stosowania

PN-EN 1594:2011 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar - Wymagania funkcjonalne

PN-EN 12106 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Rury z polietylenu (PE) – Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku.

PN-EN 12007-1:2004 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 1: Ogólne zalecenia funkcjonalne

PN-EN 12007-2:2004

Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 2: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie)

PN-EN 12007-4:2004 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 4: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące renowacji

PN-EN 12327:2004 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne

PN-EN 15001-2:2011 Infrastruktura gazowa - Orurowanie instalacji gazowych o ciśnieniu roboczym większym niż 0,5 bar dla instalacji przemysłowych i większym niż 5 bar dla instalacji przemysłowych i nieprzemysłowych - Część 2: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dotyczące uruchomienia, użytkowania i konserwacji.

Opracował: