


PROJEKT WYKONAWCZY		
ELEMENT PROJEKTU	BRANŻA SANITARNA - SIEĆ GAZOWA	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA ODCINKA UL. CZOŁGISTÓW W ŁĘBORKU Z UTWARDZENIEM ISTNIEJĄCYCH CIĄGÓW PIESZO-ROWEROWYCH NA PRZEJEŹDZIE KOLEJOWYM I BUDOWĄ CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO	
KATEGORIA	XXV - drogi, XXVI - sieci	
LOKALIZACJA	jednostka ewidencyjna: 220801_1, miasto Łęborg nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Łęborg, 0002 numery działek ewidencyjnych: 332/1, 280, 201, 67/1, 68/1, 69, 70, 71/3, 113, 111/1	
INWESTOR	Burmistrz Miasta Łęborga ul. Armii Krajowej 14 84-300 Łęborg	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 Al. Wolności 44/2 84-300 Łęborg biuro@szpilewicz.pl tel. 59 723 55 50	
KOORDYNATOR	mgr inż. arch. Maciej Szpilewicz uprawnienia w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń nr 460/POOKK/2011	
	PROJEKTANT	
BRANŻA SANITARNA	mgr inż. Małgorzata Mazurkiewicz upr. do projekt. bez ogr. w specj. instalac. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodoc. i kanalizac., ciepłych wentylac. i gazowych nr BK.IIF.7342/460/96	
OPRAC.	mgr inż. arch. Klaudia Iwanowska mgr inż. Łukasz Ruciński inż. Martyna Elandt inż. Patryk Stefanowski stud. Dawid Stepanik	
DATA OPR.	06.2022	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3. ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE	3
3.1. Określenie klasy lokalizacji sieci gazowej, wymagania wytrzymałościowe.....	3
3.2. Strefa kontrolowana i montażowa	3
4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	3
4.1. Trasa, średnice, materiał.....	3
4.2. Wymagania dla rur	3
4.3. Wymagania dla kształtek.....	4
4.4. Oznakowanie trasy projektowanej sieci gazowej.....	6
4.5. Budowa sieci gazowych z rur polietylenowych (PE)	6
4.6. Wymagania wytrzymałościowe	7
4.7. Czyszczenie sieci gazowej przed oddaniem do eksploatacji	7
4.8. Próba wytrzymałości i szczelności sieci gazowej	8
4.9. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu kołowego i pieszego.....	8
4.10. Warunki BHP.....	8
4.11. Uwagi dodatkowe	9
4.12. Wymagania ogólne	9
5. SPIS RYSUNKÓW	10
6. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	10

Uwaga:

W przypadku rozbieżności pomiędzy projektem budowlanym a projektem wykonawczym decydujące są zapisy projektu wykonawczego.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt został opracowany na podstawie:

- Warunki techniczne nr 10346/BR/OTI/2020/WT; z dnia 19.08.2020r.;
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500;
- Materiały informacyjne przekazane przez Inwestora;
- Prawo budowlane (Dz. U. poz. 2255; 1250; 1165; 961; 290 z 2016r.);
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. 2013 poz. 640);
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 1422 z 2015r.);
- Szczegółowy zakres i forma projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1554 z 2015; Dz. U. poz. 762 z 2013; D. U. poz. 462 z 2012);
- Zasady projektowania gazociągów, budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych - Załącznik do Zarządzenia nr 109/2016;
- Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych - Załącznik do Zarządzenia nr 33/2017;
- PN-EN 1555-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne;
- PN-EN 1555-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki;
- PN-EN 1555-4 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 4: Armatura;
- PN-EN 1555-5 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie;
- PN-EN 12007-1 Systemy dostaw gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16bar włącznie. Część 1: Ogólne zalecenia funkcjonalne;
- PN-EN 12007-1 Systemy dostaw gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16bar włącznie. Część 2: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10bar włącznie);
- PN-EN 12327 Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne;
- PN-EN 12732 + A1 - Systemy dostawy gazu - Spawanie stalowych układów rurowych - Wymagania funkcjonalne;
- PN-EN-ISO 21809-3 - Przemysł naftowy i gazowniczy. Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych. Część 3: Powłoki złączy polowych;
- PN-EN 10290 - Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Powłoki zewnętrzne z poliuretanu lub poliuretanu modyfikowanego nanoszone w stanie ciekłym;
- PN-EN-ISO 21809-1 - Przemysł naftowy i gazowniczy - Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych - Część 1: Powłoki poliolefinowe (3-warstwowe PE i 3-warstwowe PP);
- PN-EN-ISO 3183 - Przemysł naftowy i gazowniczy - Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych;
- ST-IGG-1001 - Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu. Wymagania ogólne;
- ST-IGG-1002 - Gazociągi. Oznakowanie ostrzegawcze i lokalizacyjne. Wymagania i badania;
- ST-IGG-1003 - Gazociągi. Słupki oznaczeniowe, oznaczeniowo - pomiarowe. Wymagania i badania;
- ST-IGG-1004 - Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania;
- ST-IGG-0601- Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia;
- ST-IGG-0602- Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Ochrona katodowa. Projektowanie, budowa i użytkowanie;
- Inne obowiązujące normy i przepisy branżowe z zakresu gazownictwa;

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej dla zadania „Przebudowa odcinka ul. Czotgistów w Łęborku z utwardzeniem istniejących ciągów pieszo-rowerowych na przejeździe kolejowym i budową ciągu pieszo-rowerowego”. Niniejsze opracowanie dotyczy przebudowy gazociągów:

- przyłącze gazowe średniego ciśnienia dn32PE;
- przyłącze gazowe niskiego ciśnienia dn63PE;
- zmiany lokalizacji istniejącego punktu redukcyjnego.

Zakresem swym opracowanie obejmuje budowę przyłącza gazowego średniego ciśnienia dn32x3,0 PE100 RC SDR11 Typ 2 i przyłącza gazowego niskiego ciśnienia dn63x5,8 PE100 RC SDR11 Typ 2 w ul. Czotgistów, o długości odpowiednio 1,6m i 6,5m.

3. ROZWIĄZANIE SYTUACYJNE

3.1. Określenie klasy lokalizacji sieci gazowej, wymagania wytrzymałościowe

Dokonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie. Tak usytuowane projektowana sieć gazowa zaliczona jest do pierwszej klasy lokalizacji. Wymagania wytrzymałościowe sieci gazowej zależą od klasy lokalizacji oraz zastosowanego materiału na budowę. Naprężenia obwodowe sieci gazowej z polietylenu w warunkach statycznych wywołane maksymalnym ciśnieniem roboczym, nie powinny przekroczyć iloczynu minimalnej wartości żądanej wytrzymałości MRS i współczynnika projektowego wynoszącego dla pierwszej klasy lokalizacji - 0,4, dla drugiej klasy lokalizacji - 0,6. Ciśnienie MOP wynosi do 0,5MPa(ś/c) oraz 10kPa(n/c). Dla budowy sieci gazowej ustalono pas montażowy o szerokości 1,0m, gdzie oś rury stanowi środek pasa.

3.2. Strefa kontrolowana i montażowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Dz. U. 2013 poz. 640, dla sieci gazowej układanej w ziemi i nad ziemią powinny być wyznaczone, na okres eksploatacji sieci gazowej, strefy kontrolowane. Dla przedmiotowej sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia, wyznacza się strefę kontrolowaną o szerokości 1.0m, której linia środkowa pokrywa się z osią rurociągu. W strefach kontrolowanych nie należy wznosić budynków, urządzać stałych składów i magazynów, sadzić drzew oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości rurociągu podczas jego eksploatacji. W miejscach prac montażowych wykopy należy poszerzyć do 1,5m na długości ok. 2m i pogłębić o ok. 0,6 m od spodu rury.

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

4.1. Trasa, średnice, materiał

Zgodnie z „Warunkami technicznymi do projektowania...” projektowane przyłącze gazowe średniego ciśnienia dn32PE należy włączyć do istniejącego gazociągu ś/c dn110PE, za pomocą zaworu do nawiercania pod ciśnieniem i mufy elektrooporowej dn32PE w punkcie oznaczonym na załączonym rys nr 1 i 2 [PG1]. Projektowane przyłącze gazowe niskiego ciśnienia dn63PE należy włączyć do istniejącego gazociągu n/c DN150 stal, za pomocą trójnika do nawiercania pod ciśnieniem, przejścia PE63/50stal oraz mufy dn63PE w punkcie oznaczonym na załączonym rys nr 1; 3; [PG2].

4.2. Wymagania dla rur

Rury polietylenowe przed wbudowaniem powinny być kontrolowane i nie powinny być stosowane te, które wykazują zarysowanie powierzchni o głębokości przekraczającej wartość 10% nominalnej grubości ścianki.

Wymagane dokumenty:

- dokument potwierdzający oznakowanie Znakiem Budowlanym zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem

budowlanym (Dz.U. nr 198, poz. 2041 ze zm.); lub w przypadku, gdy przepisy prawa będą tego wymagały oznakowaniem „CE”

- ważna deklaracja zgodności potwierdzająca zgodność z wymogami normy PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-2 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Cz. 1: Wymagania ogólne, Cz. 2: Rury, lub ważna aprobatą techniczną;
- dokument wydany przez uprawnioną instytucję (np. Aprobatę Techniczną), potwierdzający zwiększoną odporność na powolny wzrost pęknięć dla gotowego wyrobu, opisaną w publicznie dostępnej specyfikacji opracowanej przez Wydział Technologii w Niemieckim Instytucie Norm PAS 1075 „Rury z polietylenu do alternatywnych technologii układania. Wymiary, wymagania techniczne i kontrola” tj. TEST KARBU wg PN EN ISO 13479, TEST FNCT i ACT wg ISO 16770 nie mniej niż 5000 h, test odporności na obciążenie punktowe (TEST PLT, tzw. test kuli dr Hessela) nie mniej niż 8760 h.

W czasie transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powierzchnia ładunkowa pojazdów przewożących rury powinna być równa i pozbawiona ostrych lub wystających krawędzi. Rury w odcinkach powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Niedopuszczalne jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu. Wysokość składowania i pakowania rur nie powinna przekraczać:

- 1 m dla rur w odcinkach składowanych luzem
- 1,5 m dla rur produkowanych w zwojach.

Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych. Rury powinny być wykorzystane do budowy sieci przed upływem 24 miesięcy licząc od daty produkcji.

4.3. Wymagania dla kształtek

Kształtki wykonane z polietylenu PE 100 przeznaczone do budowy gazociągów i przyłączy, powinny być fabrycznie nowe i posiadać oznakowanie zgodnie z wymaganiami określonymi Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. (Dz.U.2004.92.881 z późn. zmianami).

Kształtki powinny być cechowane w sposób trwały, odporny na warunki atmosferyczne, warunki przechowywania w całym okresie ich użytkowania poprzez wytłoczenie bądź nadruk. Minimalne wymagane norma PN-EN 1555-3 oznaczenia (cechowanie) przedstawiono w tabeli.

Dane	Cecha lub symbol
Numer normy systemowej ^a	EN 1555
Nazwa producenta i/lub znak towarowy	Nazwa lub symbol np. 110
Nominalna średnica(-e) zewnętrzna(-e) rury, d _n	PE 100
Materiał i oznaczenie	np. SDR 17
Szereg wymiarowy	np. SDR 11 - SDR 26
Zakres zgrzewania SDR ^a	c
Informacje producenta	Gaz
Przeznaczenie ^{a,b}	
^a Ta informacja może być drukowana na etykiecie dołączonej do kształtki lub do opakowania jednostkowego ^b Informacje o skrótach podane są w CEN/TR 15438[8] i/lub w przepisach krajowych ^c W celu zapewnienia identyfikowalności należy podać: <ul style="list-style-type: none"> –okres produkcji: rok i miesiąc, cyframi lub kodem, –nazwę lub kod miejsca produkcji, jeżeli producent ten sam wyrób produkuje w różnych miejscach. 	

Na etykiecie dostarczanej z kształtką (lub dostarczonej oddzielnie) producent powinien podać informacje dotyczące parametrów zgrzewania oraz tylko dla kształtek mechanicznych moment siły podczas montażu. Kształtki powinny być pakowane zbiorczo lub w indywidualne torebki, tekturowe pudełka lub kartony. W PSG sp. z o.o. stosuje się kształtki elektrooporowe z szeregu SDR11 o napięciu zgrzewania 39,5 V ± 0,5V. W PSG sp. z o.o. nie dopuszcza się stosowania kształtek segmentowych. Zastosowanie kształtek segmentowych możliwe jest w wyjątkowych sytuacjach, w przypadkach skomplikowanych, występujących szczególnych utrudnień przy budowie gazociągów, przyłączy.

Z uwagi na włączenie do stalowej sieci gazowej, zastosowano elementy wykonane z rur stalowych przewodowych dla mediów palnych według PN-EN-ISO 3183.

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.

Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 12732. Dotyczy to przede wszystkim rodzaju złączy, minimalnych długości odcinków oraz sposobu dopasowywania odcinków o różnej grubości ścianek. Złącza spawane stalowych rur przewodowych należy wykonywać jako złącza doczołowe z pełnym przetopem, a złącza spawane króćców odgałęźnych jako złącza katowe ze spoiną czółową z pełnym przetopem. W połączeniach kołnierзовych należy stosować kołnierze szybkowe do przyspawania. Zastosowanie innych rodzajów kołnierzy wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci.

Wykonawca prac spawalniczych musi wykazać swoją zdolność do wykonania prac spawalniczych:

- 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.
- 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.

Nowe stalowe gazociągi dystrybucyjne powinny być budowane z rur izolowanych fabrycznie powłoką trójwarstwową 3LPE (3LPP) odpowiedniej klasy, zgodnie z normą PN-EN ISO 21809-1. Dopuszcza się również stosowanie rur zabezpieczonych zewnętrzną powłoką 3LPE w klasie N-v według normy DIN 30670. Strefy spoinowe powinny być zabezpieczone powłokami kompatybilnymi z powłoką 3LPE (3LPP) zgodnie z Tablicą nr 1 ST-IGG-0601 - Dobór powłok izolacyjnych na połączenia spawane w zależności od rodzaju fabrycznej powłoki izolacyjnej. Jako powłoki izolacyjne strefy spoinowej należy stosować:

- opaski termokurczliwe klasy C50 na podkładzie epoksydowym według PN-EN 12068,
- opaski termokurczliwe klasy C50 bez podkładu epoksydowego spełniające wymagania PN-EN 12068,
- opaski z tworzyw sztucznych według PN-EN ISO 21809-3.

Elementy kształtowe (łuki, kolana) do zabudowy podziemnej mogą być pokryte powłokami fabrycznymi lub powłokami na bazie poliuretanu klasy B3 według PN-EN 10290 (zalecana grubości 2 mm). Elementy kształtowe do zabudowy podziemnej izolowane na placu budowy, powinny być zabezpieczone powłokami nawojowymi klasy C zgodnie z PN-EN 12068. Armatura gazowa do zabudowy podziemnej powinna być zabezpieczona powłokami fabrycznymi na bazie żywic poliuretanowych. Armatura gazowa do zabudowy podziemnej do DN 150 włącznie, może być zabezpieczona na placu budowy. Dopuszcza się stosowanie powłoki izolacyjnej klasy „B” lub „A” według normy PN-EN 12068 na zamontowanej armaturze sieci gazowej. Rury osłonowe wykonane w technologii stalowej powinny być zabezpieczone powłokami izolacyjnymi zgodnymi z wymaganiami pkt. 7.2 ST-IGG-0601. Podłoża stalowe przed nałożeniem powłok powinny być oczyszczone do określonego w specyfikacji powłoki/instrukcji lub wymaganego przez inwestora stopnia czystości wg. PN-EN ISO 8501-1, powinny być suche, odpyłone i odtłuszczone.

Po wykonaniu wykopów ułożyć podsypkę z gruntu rodzimego, którą należy wypoziomować za pomocą materiału bez kamieni. Do podsypki można użyć wykopany materiał o ile się do tego nadaje. Jeśli nie, to należy użyć innego gruntu np. piasku o maksymalnej wielkości ziarna 2,0mm. Wypoziomowana podsypka o grubości ok. 5cm, musi być luźno ułożona i nie ubita, aby zapewnić odpowiednie podparcie dla rury. Ten sam materiał musi być użyty do wypełnienia warstwy zabezpieczającej do poziomu 10-15 cm powyżej górnej powierzchni rury. Warstwa zabezpieczająca jest ubijana warstwami o maksymalnej grubości 25cm. Można następnie przejść do wypełnienia przestrzeni powyżej warstwy zabezpieczającej, aż do poziomu gruntu.

UWAGA: Rozwiązania kolizji z obcym uzbrojeniem wykonać wg „Zasady projektowania gazociągów, budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych - Załącznik do Zarządzenia nr 109/2016”.

Wszystkie prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać metodą ręczną zwracając szczególną uwagę na kolizje z występującym uzbrojeniem podziemnym. Sieć gazową na odcinku skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi oraz monitoringu zabezpieczyć rurami ochronnymi typu dwudzielnego, zakładanymi na kabel oraz zabezpieczyć przed ich siadaniem w gruncie. W przypadku przewodów telekomunikacyjnych rura osłona powinna wystawać po 1m z każdej strony licząc od krawędzi przewodu w pozostałych przypadkach powinna mieć długość 1m - na szerokość strefy kontrolowanej. Prace ziemne w pobliżu uzbrojenia wod-kan prowadzić ręcznie pod nadzorem pracownika MPWiK Lębork. Za uszkodzenia sieci odpowiada wykonawca prowadzonych robót i jest zobowiązany do ich usunięcia na koszt własny. W projekcie uwzględniono zapisy z protokołu Zespołu Uzgodnienia Dokumentacji Projektowych dla Powiatu Lęborskiego w zakresie kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi. Przed rozpoczęciem prac zapoznać się z warunkami uzgodnień, które należy bezwzględnie przestrzegać. Przed rozpoczęciem robót montażowych należy zawiadomić gestorów uzbrojenia podziemnego oraz właściciela działki o rozpoczęciu prac.

4.4. Oznakowanie trasy projektowanej sieci gazowej

Oznakowanie trasy proj. sieci gazowej winno być zgodne z wymogami standardów ST-IGG-1001, ST-IGG-1002, ST-IGG-1003, ST-IGG-1004. Taśma ostrzegawcza zgodnie ze standardem ST-IGG-1002, powinna być wykonana z polietylenu pierwotnego spełniającego wymagania normy PN-C-89286-16, barwionego na kolor żółty. Taśma ostrzegawcza powinna spełniać wymagania normy PN-EN 12613, 5.10 a także zawierać nadruki:

- wyraz GAZ,
- symbol telefonu i nr telefonu alarmowego 112,
- numer telefonu pogotowia gazowego 992,

Nadruk powinien być czytelny, odporny na działanie wody i czynników agresywnych. Nadruk należy wykonać w kolorze czarnym, prostym pismem technicznym zwykłej szerokości wg PN-EN ISO 3098-0 i PN-EN ISO 3098-2. W wyrazie GAZ wysokość liter powinna wynosić co najmniej 50mm, odstęp pomiędzy literami powinien być nie większy niż 20mm. Nadruk na taśmie powinien pojawiać się w odstępach, co $0,5 \pm 0,05$ m. Taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,2m, układa się 0,4m nad przewodem gazowym. Rury PE oprócz taśmy ostrzegawczej opisanej powyżej, będą posiadały drut lokalizacyjny wykonany zgodnie ze standardem ST-IGG-1002. Czynniki lokalizacyjny powinien być wykonany ze stali kwasoodpornej wg, PN-EN 10088-1 lub miedzi. Drut lokalizacyjny jest układany nad przewodem gazowym z PE - około 5cm od ścianki. Czynniki lokalizujący powinien być o rezystancji nie większej niż $950\Omega/\text{km}$ i przekroju poprzecznym nie mniejszym niż $2,5 \pm 0,1\text{mm}^2$. Izolacja przewodu lokalizacyjnego powinna mieć jednostkową rezystancję nie mniejszą niż $10000\Omega/\text{km}$. Połączenia taśmy wykonać zgodnie ze standardem ST-IGG-1002. Oznakowanie trasy gazociągu należy wykonać zgodnie ze standardami ST-IGG-1003 „Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania” oraz ST-IGG-1004 „Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania”

UWAGA!!!

Drut identyfikacyjny nie może być ułożony bezpośrednio na rurze PE. W wykopach otwartych należy go ułożyć nad siecią gazową bezpośrednio na warstwie gruntu przykrywającego sieć gazową min. 5cm. W rurach ochronnych lub osłonowych, drut identyfikacyjny prowadzić w rurze PCV dn15, karbowanej, szarej z drutem do przeciągania, elektroinstalacyjnej, samo gasnącej - należy zachować ciągłość połączeń galwanicznych.

4.5. Budowa sieci gazowych z rur polietylenowych (PE)

Budowę sieci gazowej z rur polietylenowych PE prowadzić w oparciu o przepisy i normy dotyczące budowy sieci gazowych z rur z PE, z tym, że należy również stosować się do „Zasady projektowania gazociągów, budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych” opracowanych przez PSG sp. z o.o. Oddział w Gdańsku, które w sposób szczegółowy i uzupełniający podają zasady budowy sieci gazowych z PE. Wykonawca sieci gazowej z PE winien być zarejestrowany w PSG i powinien posiadać zaświadczenia dopuszczające Zakład do budowy sieci gazowej. Przyjęto, że sieć gazowa wykonana będzie z rur PE100 RC SDR17 Typ 2 koloru pomarańczowego posiadających niezbędne dopuszczenia i atesty.

Podczas budowy sieci gazowej z PE będą występowały następujące rodzaje połączeń:

- elektrooporowe dla średnic do dn90,

Do wykonania w/w połączeń wykonawca winien posiadać odpowiedni sprzęt techniczny, a w oparciu o posiadane urządzenia należy opracować i uzgodnić technologię zgrzewania rur i kształtek.

Przy budowie sieci gazowej należy stosować niżej podane zasady:

- Do wykonania łuków poziomych jak i pionowych wykorzystać elastyczność rur PE - tam, gdzie nie przewidziano kształtek. Minimalny promień gięcia rury jest uzależniony od średnicy rury i temperatury otoczenia (patrz: poniższa tabela nr 1).
- Przy wykonywaniu łuków z wykorzystaniem elastyczności PE, należy zabezpieczyć rurę PE przed kontaktem z ostrymi krawędziami (np. kamienie, cegły) przez usunięcie ich i obłożenie rury piaskiem drobnoziarnistym.
- Rury ochronne i ostonowe wykonać zgodnie z „Zasady projektowania gazociągów, budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych - Załącznik do Zarządzenia nr 109/2016”;
- Na tabliczkach oznaczających trasę sieci gazowej dodatkowo umieścić symbol PE.
- Podczas budowy sieci gazowej należy przestrzegać warunków BHP.
- Dla każdego zgrzewu wypełnić protokół zgrzewania wg załącznika do „Zasady projektowania gazociągów, budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych - Załącznik do Zarządzenia nr 109/2016”;
- Zgrzewy opisać na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego zgodnie z „Zasady projektowania gazociągów, budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych - Załącznik do Zarządzenia nr 109/2016”;

Wyznaczenie minimalnego promienia gięcia rury PE. Źródło: Zasady projektowania gazociągów, budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych - Załącznik do Zarządzenia nr 109/2016;

Temperatura otoczenia	+20oC	+10oC	+0oC
Minimalny promień gięcia	20dn	35dn	50dn
gdzie: dn - średnica nominalna gazociągu PE			

4.6. Wymagania wytrzymałościowe

Naprężenia obwodowe sieci gazowej z rur polietylenowych, wywołane maksymalnym ciśnieniem roboczym, nie powinny przekraczać iloczynu wartości minimalnej wartości żądanej wytrzymałości i współczynnika projektowego, wynoszącego 0,5. Dopuszczalne naprężenia obwodowe w ścianie rury określa się dzieląc wartość naprężeń rozrywających przez współczynnik bezpieczeństwa „C”.

Zależność pomiędzy p_{max} , C, MRS, SDR opisana jest funkcją:

$$p_{max} = \frac{2 \times MRS}{C \times (SDR - 1)}$$

gdzie:

max - maksymalne ciśnienie robocze w MPa [MOP]

MRS - minimalna żądana wytrzymałość rury po 50 latach użytkowania dla klasy PE 100 MRS = 10,0 MPa

SDR - szereg wymiarowy rur PE

C - współczynnik bezpieczeństwa

Dla rur polietylenowych do rozprowadzania paliw gazowych współczynnik bezpieczeństwa dla pierwszej i drugiej klasy lokalizacji gazociągu powinien być ≥ 2 .

$$p_{max} = \frac{2 \times 10,0}{2 \times (11 - 1)}$$

$$p_{max} = 1 \text{ Mpa}$$

4.7. Czyszczenie sieci gazowej przed oddaniem do eksploatacji

Przed rozpoczęciem prób szczelności odcinki sieci gazowej winny być oczyszczone od wewnątrz z wszelkich zanieczyszczeń nagromadzonych w czasie budowy zgodnie ze ST-IGG-0301 „Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5MPa włącznie”. Czyszczenie wnętrza rurociągów należy wykonać przy użyciu tłoków czyszczących, po ich ułożeniu w wykopie i zasypaniu. Podczas przedmuchiwania tłoki czyszczące należy przepuszczać pod ciśnieniem sprężonego powietrza napływającego z:

- zbiornika utworzonego z przyległego odcinka. Ciśnienie powietrza w zbiorniku przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanego odcinka równym 1:1, należy przyjmować:
- 0,6 MPa dla gazociągów o średnicy nominalnej do dn450 włącznie,
- zewnętrznego źródła (sprężarka).

Czyszczenie należy wykonać bezpośrednio przed próbą wytrzymałości i szczelności i podlega ono odbiorowi przez inspektora nadzoru, i/lub przedstawiciela przyszłego użytkownika. Potwierdzeniem sprawdzenia jest wpis do dziennika budowy oraz protokół sporządzony na tę okoliczność.

4.8. Próba wytrzymałości i szczelności sieci gazowej

Zgodnie z wydanymi „Warunkami technicznymi do projektowania...”, ciśnienie paliwa gazowego w miejscu włączenia do czynnej sieci gazowej wynosi do 0,5MPa. Maksymalne ciśnienie robocze w sieci gazowej niskiego ciśnienia wynosi 0,01MPa, a w sieci średniego ciśnienia 0,5MPa. W oparciu o ST-IGG-0301 „Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 0,5MPa włącznie”, sieć gazową z tworzywa sztucznego po dostatecznym utwardzeniu złączy powinna być poddana próbie wytrzymałości i szczelności. Rurociąg powinien być poddany próbie ciśnieniowej nie mniejszej jak iloczyn współczynnika 1,5 i max ciśnienia roboczego.

$p_{max} = 0,01\text{MPa}$ (gazociąg niskiego ciśnienia)

$p_{próbn} = 1,5 * 0,01\text{MPa} = 0,015\text{MPa}$

Ciśnienie próbne powinno wynosić - 0,75MPa.

Próbie szczelności sieci gazowej z rur PE wykonuje się za pomocą powietrza lub gazu obojętnego. W przypadku, gdy medium próbnym jest powietrze, należy zapobiec zanieczyszczeniu sieci gazowej wodą i olejem ze sprężarki oraz zadbać, aby temperatura powietrza nie przekraczała 400C. Pomiar ciśnienia dokonuje się za pomocą przyrządu rejestrującego mechanicznego lub elektronicznego z aktualnym świadectwem legalizacji (okres nie dłuższy niż 2 lata od daty ostatniego wzorcowania) o minimalnej klasie 1 - dla sieci gazowej. Zakresowość zalecana - $1,25 \div 1,5$ ciśnienia próby. Czas stabilizacji temperatury i ciśnienia dla sieci gazowej - nie mniej niż 2,0 godziny. Czas trwania próby dla sieci gazowej - nie mniej niż 24 godziny. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Jeżeli sieć gazowa nie zostanie uruchomiona (napelniona paliwem gazowym) bezpośrednio po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, to należy pozostawić w nim czynnik próbny pod ciśnieniem 0,5MPa.

4.9. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu kołowego i pieszego.

Aby umożliwić pieszym bezkolizyjne poruszanie się w obrębie robót ziemnych i instalacyjnych, należy w miejscach krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem ułożyć kładki dla pieszych z balustradą. Roboty ziemne na terenie pasa drogowego oznakować, zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót ziemnych”.

4.10. Warunki BHP

Przy budowie i eksploatacji sieci gazowych z polietylenu występują zagrożenia wpływające na warunki bhp i tak:

- możliwość porażenia prądem przy wykonaniu zgrzewania,
- możliwość poparzenia i odniesienia urazów przy manipulowaniu płytą grzewczą i heblarką,
- możliwość zapłonu lub wybuchu gazu przy pracach na czynnych sieciach gazowych z PE lub przy zagazowywaniu sieci.

W związku z powyższym oprócz stosowania zasad bhp jak przy sieciach gazowych stalowych, należy zwracać uwagę na następujące zalecenia uwzględniające specyfikę polietylenu, a mianowicie:

- Przy pracach ze zgrzewarkami i autotransformatorem należy przestrzegać zasad zawartych w instrukcjach obsługi urządzeń - dostarczonych przez producentów.
- Przewód zasilający płytę grzewczą lub heblarkę o napięciu 220V musi mieć przewód uziemiający. Zabrania się podłączania płyty grzewczej do gniazda wtykowego bez przewodu i bolca uziemiającego.
- Przewody elektryczne łączące elektronarzędzia, silnik elektryczny pompy hydraulicznej lub autotransformator ze źródłem energii elektrycznej muszą być typu OW lub OP i odpowiadać wymaganym normom.

- Agregat prądotwórczy musi być starannie uziemiony oraz obsługiwany i użytkowany zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi.
- Elektryczna płyta grzewcza wraz z termoregulatorem musi być zerowana i starannie chroniona przed deszczem i wilgocią. Zabrania się pozostawienia płyty bez obsługi, gdy jest ona podłączona do źródła prądu.
- Nie wolno używać elektronarzędzi i urządzeń, jeżeli ich korpusy lub uchwyty (szczególnie te wykonane z tworzyw sztucznych) są pęknięte lub pognięte. Brud, kurz i wilgoć, znajdujące się w tych pęknięciach, przewodzą prąd elektryczny i mogą być w sytuacjach awaryjnych przyczyną porażenia prądem elektrycznym.
- Stanowisko zgrzewania nie może być zlokalizowane pod przewodami napowietrznej linii elektroenergetycznej, jak również przy słupie linii wysokiego napięcia. Minimalna odległość stanowiska zgrzewania od w/w obiektów powinna wynosić w linii prostej 50m.
- Przed przystąpieniem do prac na nagazowanych sieciach gazowych z PE (np. naprawa, budowa odgałęzień), należy po odkopaniu gazociągu odprowadzić z jego powierzchni ładunek elektrostatyczny przez zwilżenie powierzchni rury szmatą nasyoną wodą z detergentem i uziemienie rury. Szmatą powinna łączyć rurę z wilgotną ziemią przez okres wykonania pracy.
- Przy napełnianiu sieci gazowej gazem, względnie upuszczaniu gazu z sieci gazowej eksploatowanej, zabrania się używania jako końcówki odprowadzającej gaz w powietrze rury PE z uwagi na możliwość zapłonu gazu przez powstającą w tej sytuacji elektryczność statyczną.
- Przy nagazowaniu sieci gazowej PE, wszelkie wykonywanie i dalsze prace należy traktować, jako gazoniebezpieczne.
- Przy pracach związanych z budową i podłączeniem projektowanej sieci gazowej do czynnych sieci gazowych, pracownicy zobowiązani są do przestrzegania szczegółowej, zakładowej instrukcji BHP.

4.11. Uwagi dodatkowe

- Przed przystąpieniem do robót służby geodezyjne winny wytyczyć trasę sieci gazowej w oparciu o podkład geodezyjny przedstawiający zatwierdzony jej przebieg przez ZUDP. Przed całkowitym zasypaniem służby geodezyjne winny przystąpić do wykonania pomiaru powykonawczego przebiegu trasy sieci gazowej. Po zakończonych robotach teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane Instytucje i Użytkowników uzbrojenia podziemnego o przystąpieniu do robót pisemnie na 5-6 dni przed ich rozpoczęciem. Przy budowie sieci gazowych stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z użytkownikami uzbrojenia podziemnego. W miejscach szczególnego zagęszczenia uzbrojenia podziemnego należy wykonać przekopy kontrolne-próbné poprzeczne celem dokładnego zlokalizowania urządzeń i przewodów. Podłączenia projektowanej sieci gazowej do istniejącego gazociągu należy traktować jako roboty gazoniebezpieczne zgodnie z jednolitą stanowiskową instrukcją budowy, eksploatacji i BHP dla Zakładów Przemysłu Gazowniczego. Prace związane z budową i remontem sieci gazowych mogą wykonywać jedynie osoby posiadające uprawnienia energetyczne w zakresie eksploatacji, konserwacji, napraw i montażu urządzeń, instalacji i sieci gazowych. Prace te powinny być wykonywane pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia dozoru budowlanego oraz energetycznego. Na wykonywanie prac objętych zakresem powyższych dokumentacji technicznej należy uzyskać pozwolenie na budowę z organu administracji państwowej. Wszelkie ewentualne zmiany na etapie wykonawstwa powinny być uzgodnione z projektantem i naniesione w PB. Włączenie, odpowietrzenie i nagazowanie odcinka sieci gazowej dokona dostawca gazu.
- UWAGA!!!: Dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń, armatury itp. innych producentów niż podano w niniejszym opracowaniu, pod warunkiem zachowania równoważnych parametrów technicznych, zgodnych z aktualnie obowiązującymi w PSG sp. z o.o. instrukcjami i wytycznymi. W przypadku rozwiązań, dla których w niniejszym opracowaniu przywołano normy, aprobaty itp. dopuszcza się rozwiązania równoważne wymaganiom opisywanym w przywołanych normach.

4.12. Wymagania ogólne

Uczestnicy procesu budowlanego: projektant, kierownik budowy (robót), inspektor nadzoru inwestorskiego, pełniący samodzielne funkcje w budownictwie powinni posiadać uprawnienia

budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń gazowych oraz aktualne zaświadczenie potwierdzające przynależność do właściwej Izby Inżynierów Budownictwa. Osoby wykonujące roboty związane z montażem sieci gazowej polietylenowej, muszą posiadać aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne (nie starsze niż 2 lata) potwierdzające przygotowanie teoretyczne i praktyczne w zakresie wykonywania połączeń rurociągów z polietylenu metoda zgrzewania doczołowego / elektrooporowego. Wymaga się, aby osoby kierujące robotami / nadzorujące roboty związane z budowa sieci gazowych polietylenowych posiadały aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne (nie starsze niż 5 lat) potwierdzające wiedzę w zakresie stosowania polietylenu w sieciach gazowych, w tym do kierowania budowa/nadzoru nad budowa sieci gazowych PE. W przypadku rozwiązań, dla których określając w dokumentacji wymagania przywołano normy, standardy techniczne, aprobaty itp. dopuszcza się rozwiązania równoważne wymaganiom opisywanym w przywołanych normach, standardach, aprobatach. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Przywołane standardy techniczne ST-IGG dostępne są do nabycia w Izbie Gospodarczej Gazownictwa, ul. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa oraz do wglądu w Działach Zarządzania Majątkiem Sieciowym.

5. SPIS RYSUNKÓW

Treść rysunku	Nr rysunku	Skala
Rys. 1 - Plan sytuacyjny	177-S-00-R01	1:250
Rys. 2 - Branża gazowa	177-S-00-R02	1:200

6. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Treść załącznika
Warunki techniczne nr 10346/BR/OTI/2020/WT z dnia 19.08.2020
Uzgodnienie PSG nr 15570/OG/OTI/2020 z dnia 11.12.2020