

D.01.03.06A. Przebudowa gazociągu średniego ciśnienia**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „Budowa ulicy Nowej Świętokrzyskiej w Gdańsku”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania przebudowy gazociągu średniego i niskiego ciśnienia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.4.1. Sieć gazowa - sieć połączonych gazociągów służących do przesyłania i rozprowadzania paliw gazowych, wraz ze stacjami gazowymi i tłoczniami gazu.

1.4.2. Gazociąg średniego ciśnienia – rurociąg prowadzący gaz o nadciśnieniu nominalnym od 5 kPa do 0,5 MPa włącznie.

1.4.3. Rura ochronna - stalowa rura o średnicy większej niż średnica gazociągu, zabudowana na gazociągu zabezpieczająca go przed obciążeniami dynamicznymi przy poprzecznym przekraczaniu drogi.

1.4.4. Zasuwy odcinające - urządzenia mechaniczne służące do odcięcia dopływu gazu.

1.4.5. Zespół zaporowo-upustowy – obiekt budowlany podziemny przeznaczony do wyłączania określonych odcinków sieci w celu napraw, robót podłączeniowych.

1.4.6. Zawór hydrauliczny – zawór, w którym czynnikiem zamykającym jest woda wprowadzana lub odprowadzana poprzez rurę odbioru kondensatu za pomocą zespołu odbierającego.

1.4.7. Ciśnienie nominalne – umowna wartość ciśnienia określająca wytrzymałość urządzenia lub instalacji technologicznej na jego działanie, równa liczbowo najwyższej wartości ciśnienia maksymalnego jaką można dopuścić w urządzeniu lub instalacji pracującej w temperaturze 293 K (20°C).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci gazowej.

Należy zastosować m.in. następujące typy rur wraz z kształtkami:

- rura PE100 SDR17,6 o średnicy dn63mm

- rura PE100 SDR17,6 o średnicy dn180mm
- rura PE100 SDR17,6 o średnicy dn200mm
- rura stalowa o średnicy dn250 mm
- rura stalowa o średnicy dn400 mm

Rury z PE powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1555 oraz warunkami zawartymi w PAS 1075.

Podziemne połączenia spawane należy izolować za pomocą polietylenowych rękawów termokurczliwych w kłacie C50. Wymagana powierzchniowa rezystancja przejścia powłoki izolacyjnej – $10^8 \Omega m^2$.

Rury ze stali bez szwu do mediów palnych o klasie wymagań B, ze stali L360NB wg PN-EN 10208-2+AC spawane zgodnie z PN-EN 12732, z zewnętrzną trójwarstwową izolacją antykorozyjną wykonaną fabrycznie 3xLPE zgodnie z DIN 30670. Rury powinny posiadać atest hutniczy.

Materiały powinny posiadać świadectwo odbioru 3.1 na materiały podstawowe wg normy PN EN 10204:2006 „Wyroby metalowe Rodzaje dokumentów kontroli”, potwierdzone znakiem budowlanym B. Atesty na materiały dodatkowe (elektrody, drut elektrodowy) wg normy PN EN 10204:2006 „Wyroby metalowe Rodzaje dokumentów kontroli”. Dokumenty te powinny stanowić część dokumentacji powykonawczej.

2.3. Rury ochronne

Gazociągi średniego ciśnienia wykonane z rur PE należy zabezpieczyć rurami ochronnymi wykonanymi z PE oraz rurami osłonowymi stalowymi. Dokładna lokalizacja rur ochronnych znajduje się na planie sytuacyjnym i profilach podłużnych dołączonym do niniejszego opracowania. Średnice rur ochronnych podano na profilach podłużnych.

Rurę osłonową stalową na całej długości należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg normy PN-EN ISO 12944:2001 np. poprzez malowanie wewnętrzne gruntoemalią epoksydową o grubości 80 μm oraz zewnętrznie 3xLPE zgodnie z DIN 30670. Przed nałożeniem zabezpieczenia antykorozyjnego rurę ochronną należy oczyścić poprzez czyszczenie strumieniowo ściernie do SA 2,5 zgodnie z PN-EN ISO 8501-1:2008. Rury powinny posiadać atest hutniczy.

Na rurach przewodowych należy zamontować płozy dystansowe np. firmy Integra w regularnych odstępach, co 1,5 m, zgodnie z instrukcją podaną przez producenta (na końcach rury osłonowej zastosować podwójne płozy). Na końce rury ochronnej należy założyć manszety uszczelniające.

W przypadku rur osłonowych stalowych należy stosować płozy dystansowe bez elementów konstrukcyjnych w postaci taśm stalowych, które mogłyby doprowadzić do zwarcia przewodowego układu rurowego z rurą osłonową. W miejscu nałożenia płóz na rurze przewodowej należy wzmocnić izolację nakładając zewnętrzną taśmę izolacyjną klasy C-50 na szerokości 20 cm pod każdą płozą. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby odizolować galwanicznie stalową rurę przewodową od stalowej rury osłonowej poprzez zastosowanie płóz dystansowych z tworzyw sztucznych.

Należy zastosować m.in. następujące rury ochronne:

- rury z PE100 SDR17,6 o średnicy dn280 mm
- rury z PE100 SDR17,6 o średnicy dn315 mm
- rury stalowe o średnicy dn 350 mm
- rury stalowe o średnicy dn 500 mm

2.4. Zasuwy kołnierzone

Należy zastosować zasuwę z żeliwa sferoidalnego, wewnątrz i zewnątrz epoksydowane w wykonaniu miękkouszczelniającym, z klinem z zawulkanizowaną powłoką gumową do gazu, kołnierzone PN 16 wraz ze skrzynką uliczną osadzoną na pierścieniach stabilizujących oraz bloku oporowym.

Wymaga się zastosowania armatury dostosowanej do ciśnienia nominalnego $C_n=0.5MPa$.

Należy zastosować m.in. zasuwę kołnierzone o następujących średnicach:

- Dn 150 mm,

2.5. Pozostały asortyment

Do wykonania projektowanych gazociągów należy stosować dodatkowo materiały wyszczególnione w zestawieniu materiałowym projektów wykonawczych, posiadających aktualne aprobaty i certyfikaty dopuszczające do stosowania wyrobu na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

2.6. Oznakowanie gazociągu

Znakowanie trasy gazociągów wykonać zgodnie z ZN-G-3001, ZN-G-3002, ZN-G-3003, ZN-G-3004. Załamania trasy gazociągu należy oznaczać słupkami znacznikowymi.

2.7. Piasek

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej STWiORB są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych.

2.8. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak rury składowane na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rury i kształtki powinny być układane na równym podłożu, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,0 m. Miejsce składowania powinno być suche i czyste, usytuowane w odległości nie mniejszej niż 2 m od jakiegokolwiek źródła ciepła. Składowanie materiału w temperaturze ponad +5°C pozwala na obróbkę mechaniczną natychmiast po pobraniu go z magazynu. Rury w odcinkach należy składować w położeniu poziomym na równym podłożu lub gęsto ułożonych podkładach z desek związanych w wiązki wg asortymentów na wysokość nie przekraczającą 1,0m. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania ułożenia sieci gazowej należy zastosować m.in. następujący sprzęt mechaniczny:

- koparka podsiębierna,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- sprężarka spalinowa,
- agregat prądowórczy,
- spawarka spalinowa,
- zestaw do cięcia i spawania,
- zgrzewarki doczołowe,
- elektrogrzewarki,
- spycharka gąsienicowa,
- zagęszczarka wibracyjna,
- drobny sprzęt montażowy,
- inny sprzęt dopuszczony i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Do rozwiezienia materiału mogą być użyte samochody skrzyniowe lub inne środki transportowe niepowodujące uszkodzenia materiałów.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z budową sieci gazowej.

Należy na bieżąco współpracować z odpowiednimi służbami eksploatacyjnymi, a wszelkie roboty demontażowe prowadzić pod ich nadzorem. W trakcie budowy mogą zostać ujawnione inne, nie wykazane na planach sytuacyjnych dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót należy również odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zgłosić ich obecność do właściwych służb.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca i głębokości posadowienia istniejących sieci.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania Projektu technologicznego odwodnienia wykopu. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

5.2. Trasowanie

Przed rozpoczęciem robót jest konieczne wytyczenie sytuacyjne trasy sieci gazowej. Dopuszczalne są odchyłki trasy sieci gazowej od projektowanej nieprzekraczające 10 cm i nienaruszające granic nieruchomości gruntowych.

5.3. Wykopy pod sieć gazową

Wykopy przy głębokościach większych niż 1 m muszą być umocnione. Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20cm. Podsypka pod rurociągi musi być dobrze zagęszczona z wyprofilowaniem do kąta opasania równego 90°. Wyprofilowanie powinno zostać przeprowadzone bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu.

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy dokładnie ubić, celem jej zagęszczenia po bokach rur.

Rury należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 50cm.

Pozostałą zasypkę można zasypać gruntem rodzimym. Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni.

Pod drogą należy wykonać w całości zasypkę piaskową.

Zasypkę należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 (poza jezdnią).

Pod jezdnią zasypka do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $I_s \geq 1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $I_s \geq 1,03$.

Zасыpywanie rurociągów powinno być prowadzone przy możliwie najniższych temperaturach dodatnich (tj. przy najmniejszych naprężeniach termicznych rurociągu).

5.4. Odwodnienie wykopu

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

5.5. Ułożenie sieci gazowej

Rurociągi sieci gazowej należy układać na podsypce piaskowej o grubości 20 cm i obsypać warstwą piasku o grubości 50 cm ponad wierzch rury.

Zasypka powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu warstwami o grubości co najwyżej 20 cm.

Należy zwrócić uwagę, aby przy zagęszczaniu gruntu rura nie została wypchnięta w górę.

Dla osiągnięcia stabilizacji temperatury i likwidacji naprężeń termicznych układanie gazociągu należy wykonywać w następujących etapach:

- wyrównać dno wykopu
 - wykonać podsypkę
 - ułożyć (luźno) gazociąg w wykopie
 - wykonać obsypkę rury piaskiem lub przesianym rodzimym gruntem do wysokości górnej tworzącej rury.
 - po około 1-2 godzinach niezbędnych na stabilizację termiczną, wykonać nadsypkę i zasypkę gruntem rodzimym pozbawionym kamieni, gruzu, złomu, desek itp. elementów lub piaskiem przy lokalizacji gazociągów pod drogami. Przed wykonaniem nadsypki w trakcie zasypywania gazociągu, bezpośrednio nad gazociągiem należy ułożyć taśmę lokalizacyjną lub przewód lokalizacyjny a na wysokości 0,4 m nad gazociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą.
 - po zasypaniu wykopu, cały pas terenu tymczasowo zajęty pod budowę należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Rury należy układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym sieci gazowej.

5.6. Montaż rury ochronnej

Pod drogą należy wykonać zabezpieczenie sieci gazowej rurami osłonowymi.

Przestrzeń między rurą osłonową a rurą przewodową lub przewiertową należy na całej długości wypełnić środkiem uszczelniającym.

Na skrzyżowaniach z kanałową siecią ciepłą przestrzeń między rurą przewodową i ochronną na całej długości należy wypełnić pianką poliuretanową.

Przed wypełnieniem przestrzeni pomiędzy rurą ochronną a przewodową, należy wykonać pomiary sprawdzające odizolowanie stalowych rur ochronnych od gazociągu pod nadzorem służb energetycznych właściciela sieci.

W przypadku wystąpienia zbliżenia mniejszego niż 0,2m między ściankami zewnętrznymi gazociągu, a ścianką kanalizacji sanitarnej wykonawca zobowiązany jest do zastosowania rury ochronnej na gazociągu, którego końce rur ochronnych na gazociągu będą wyprowadzone, mierząc prostopadłe do zewnętrznej ścianki krzyżującego się przewodu kanalizacyjnego do jej końców, na odległość 1,5m (zgodnie z normą PN-91 M-34501).

Na rurach przewodowych należy zamontować płozy dystansowe w odległości 1,5 m zgodnie z instrukcją podaną przez Producenta.

Należy stosować płozy dystansowe bez elementów konstrukcyjnych w postaci taśm stalowych, które mogłyby doprowadzić do zwarcia przewodowego układu rurowego z rurą osłonową. W miejscu nałożenia płóz na rurze

przewodowej należy wzmocnić izolację nakładając zewnętrzną taśmę izolacyjną klasy C-50 na szerokości 20 cm pod każdą płożą.

Końce rury ochronnej oczyścić, odtłuścić, zmatowić. Po przygotowaniu powierzchni izolacji należy założyć opaski termokurczliwe.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć manszetami z materiału termokurczliwego wg PN-EN 12068.

W przypadku rur osłonowych stalowych należy stosować płoży dystansowe bez elementów konstrukcyjnych w postaci taśm stalowych, które mogłyby doprowadzić do zwarcia przewodowego układu rurowego z rurą osłonową. W miejscu nałożenia płoż na rurze przewodowej należy wzmocnić izolację nakładając zewnętrzną taśmę izolacyjną klasy C-50 na szerokości 20 cm pod każdą płożą. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby odizolować galwanicznie stalową rurę przewodową od stalowej rury osłonowej poprzez zastosowanie płoży dystansowych z tworzyw sztucznych.

Na końce rury ochronnej należy założyć manszety uszczelniające.

Przestrzeń między rurą osłonową a rurą przewodową lub przewiertową należy na całej długości wypełnić środkiem uszczelniającym. Przed wypełnieniem przestrzeni pomiędzy rurą ochronną a przewodową, należy wykonać pomiary sprawdzające odizolowanie stalowych rur ochronnych od gazociągu pod nadzorem służb energetycznych właściciela sieci.

Końce rury ochronnej oczyścić, odtłuścić, zmatowić. Po przygotowaniu powierzchni izolacji należy założyć opaski termokurczliwe wg PN-EN 12068.

Rurę osłonową stalową na całej długości należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg normy PN-EN ISO 12944:2001 np. poprzez malowanie wewnętrzne gruntoemalią epoksydową o grubości 80 µm oraz zewnętrznie 3xLPE zgodnie z DIN 30670. Przed nałożeniem zabezpieczenia antykorozyjnego rurę ochronną należy oczyścić poprzez czyszczenie strumieniowo ścierne do SA 2,5 zgodnie z PN-EN ISO 8501-1:2008. Rury powinny posiadać atest hutniczy.

5.7. Włączenie do istniejącego gazociągu

Włączenie gazociągu do istniejącego odcinka należy wykonać m.in. łukami. W przypadku konieczności zachowania ciągłości dostaw gazu do odbiorców, połączenie projektowanych odcinków gazociągów z istniejącymi, należy wykonać metodą hermetyczną z by-passami (np. metoda TDW Williamson).

Przełączenie należy zlecić wyspecjalizowanej firmie. Wykonawca opracuje i uzgodni Projekt Technologiczny przyłączenia projektowanych gazociągów do istniejącej sieci.

Czas oraz termin przełączeń należy każdorazowo uzgodnić z Gestorem sieci z minimum 14 dniowym wyprzedzeniem.

5.8. Montaż pozostałego asortymentu

Asortyment należy montować zgodnie z zaleceniami Producenta oraz Inżyniera.

5.9. Łączenie rur

5.9.1 Łączenie rur z PE

W związku z możliwością konieczności zachowania ciągłości dostaw gazu należy w razie konieczności wykonać sieci tymczasowe. Wykonawca na podstawie harmonogramu prac wykona plan zachowania ciągłości dostaw i uzgodni go z gestorem sieci oraz Inżynierem.

Łączenie rur powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Kartą Technologiczną Zgrzewania oraz Kartą Kontroli Diennej, którą opracowuje Wykonawca robót budowlano-montażowych gazociągów osobno dla każdego obiektu. Dokumentacja Technologiczna Zgrzewania powinna zawierać:

nazwę inwestora obiektu

nazwę wykonawcy, nr uprawnień nadzorującego

nazwisko zgrzewacza, nr jego uprawnień

rodzaj materiałów które będą zastosowane, z podaniem producentów rur i kształtek rodzaj urządzeń zastosowanych do spawania z podaniem ich producentów oraz procedury zgrzewania

Kartę Kontroli Diennej ustalają właściwe terenowo Okręgowe Zakłady Gazownictwa. Kartę wypełnia zgrzewacz odpowiedzialny za zgrzewanie. Przy zastosowaniu wydruku ze zgrzewarek, karta nie musi być wypełniona.

Rury z polietylenu powinny być łączone metodą zgrzewania. Zgrzewanie nie powinno być wykonywane w temperaturze niższej niż - 5°C oraz podczas mgły, niezależnie od temperatury otoczenia. W czasie opadów atmosferycznych lub wiatrów przekraczających prędkość 10 m/s powinny być stosowane namioty ochronne. Połączenia rur PE z rurami stalowymi lub armaturą powinny być wykonane w pomieszczeniu warsztatowym, w sposób określony w karcie technologicznej wyrobu. Do budowy gazociągów można zastosować dwie metody połączeń:

- zgrzewanie doczołowe
- zgrzewanie przy pomocy złącz elektroporowych z wykorzystaniem elektrokształtek

Zgrzewanie czołowe – polega na łączeniu rur lub rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i odcisnięciu, bez stosowania dodatkowych materiałów. Po odczekaniu przewidzianego instrukcją czasu, nagrzane końce łączonych elementów w zgrzewarce, dociskane są czołowo do siebie za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia formującej się wypływkę. Po unieruchomieniu elementów aż do ochłodzenia

uzyskuje się połączenie. Zgrzewanie czołowe - przeprowadza się dla rur i kształtek o średnicy 63 mm wzwyż. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych powinny być podawane przez producenta rur w instrukcji montażu. Dla uzyskania poprawnego wykonanego złącza należy zwrócić uwagę na: prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur, oraz ich oczyszczenie z obrzynek, bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych rur (nie dopuszczalne dotknięcie np. placem) 7 współosiowość utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem. Prowadzenie studzenia zgrzewu tylko w sposób naturalny bez przyspieszania wentylatorem lub wodą. Prawidłowość wykonania zgrzewu ocenia się według takich kryteriów jak: szerokość wypływki różnica szerokości wałeczków wypływki zagłębienie rowka między wałeczkami przesunięcie ścianek łączonych rur Parametry te ocenia się za pomocą suwmiarki lub innego przyrządu pomiarowego, pozwalającego na pomiar z dokładnością do 0,5 mm.

Zgrzewanie przy pomocy złącz elektroporowych – Połączenie odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektroporowym. W złącze wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z polietylenu, a następnie przepuszcza się przez drut oporowy prąd o określonym czasie i odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

5.9.2 Łączenie rur i elementów ze stali

Roboty w zakresie spawania elementów stalowych należy wykonywać zgodnie z „Zasadami budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych” PSG, 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 ISO 15609; PN-EN 288-2).

5.9.3 Połączenia PE/stal

Połączenia PE / stal powinny być wykonane zgodnie z ST-IGG-1101:2017.

Gdy zachodzi konieczność spawania końcówki, długość części stalowej złączki PE / stal nie powinna być krótsza niż 30 cm.

5.10. Oznakowanie trasy gazociągu

Oznakowanie gazociągów słupkami lub tabliczkami ustalić z Rozdzielnią Gazu.

Znakowanie trasy gazociągów wykonać zgodnie z ZN-G-3001, ZN-G-3002, ZN-G-3003, ZN-G-3004.

Projektowany gazociąg oznakować:

- taśmą ostrzegawczą wg ZN-G-3002:2001;
- słupkami oznaczeniowymi wg ZN-G-3003:2001;
- tablicami orientacyjnymi wg ZN-G-3004:2001.

Załamania trasy gazociągu należy oznakować słupkami znacznikowymi.

Po częściowym zasypaniu warstwą ziemi nad gazociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru żółtego o szerokości 0,06 oraz 0,2 m zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zaleca się, aby głębokość ułożenia taśmy ostrzegawczej względem poziomu terenu wynosiła:

- co najmniej 0,3 m na terenie zabudowanym,
- co najmniej 0,7 m poza terenem zabudowanym.

5.11. Roboty gazo-niebezpieczne

Roboty gazoniebezpieczne powinny być nadzorowane przez osobę posiadającą kwalifikacje dozoru urządzeń energetycznych i wykonane na podstawie:

- pisemnego polecenia kierownika zakładu dla osoby przez niego upoważnionej, określającego miejsce wykonania robót, skład imienny brygady i warunki bezpiecznego wykonywania pracy,
- szczegółowej instrukcji uwzględniającej technologię czynności i środki techniczne niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa wykonania prac,
- planu lub szkicu sytuacyjnego

W razie stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów trujących w powietrzu oraz w miejscach o zmniejszonej ilości tlenu, powinien być stosowany sprzęt ochrony indywidualnej.

Przy robotach gazoniebezpiecznych powinni być zatrudnieni pracownicy mający odpowiednie kwalifikacje zawodowe, w tym także w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych. Spawacze powinni mieć ponadto uprawnienia do spawania rurociągów gazu.

Pracownicy wykonujący roboty gazoniebezpieczne powinni być wyposażeni w odzież trudno zapalną, kaptury ochronne na głowę z tkaniny żaroodpornej lub trudnopalnej, rękawice ochronne, sprzęt ochronny dróg oddechowych i szelki bezpieczeństwa z linkami lub kombinezony z wszystkimi szelkami bezpieczeństwa.

Brygady wykonujące roboty gazoniebezpieczne powinny mieć zapewnione środki łączności, odpowiednie ilości środków gaśniczych, lampy przeciwybuchowe, przyrządy do pomiaru stężeń i ciśnienia gazu oraz apteczkę wyposażoną w odpowiednie środki do udzielania pierwszej pomocy.

Roboty gazoniebezpieczne i niebezpieczne powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby.

W razie zaistnienia nieprzewidzianych zagrożeń podczas wykonywania robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych,

roboty powinny być przerwane, pracownicy wycofani do strefy zapewniającej bezpieczeństwo a miejsce pracy zabezpieczone.

5.12. Czyszczenie gazociągu

Czyszczenie wnętrza gazociągu należy wykonać po zasypaniu gazociągu w wykopie z wykorzystaniem powietrza, sprężonego w gazociągu do ciśnienia ok. 0,4 MPa. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być uzależniona od powierzchni przekroju rurociągu PE. Stosunek powierzchni przekroju wydmuchu i powierzchni przekroju rurociągu PE winien wynosić ok. 40 - 50 %. Czyszczenie gazociągu podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru i użytkownika gazociągu. Odbiór czyszczenia gazociągu należy przeprowadzić bezpośrednio przed próbą szczelności.

5.13. Próby wytrzymałości i szczelności

Próby rurociągu należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r (Dz. U. Nr 97, poz. 1055) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.

Gazociąg o maksymalnym ciśnieniu roboczym równym lub mniejszym od 0,5MPa powinien być poddany próbie pod ciśnieniem:

- dla gazociągów średniego ciśnienia 0.75 MPa

- dla gazociągów niskiego ciśnienia 0.21 MPa

Wszystkie czynności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12327:2013-02.

Wykonane odcinki gazociągu Dn500mm PN1,6 MPa należy poddać próbie wytrzymałości i szczelności wg wymagań normy PN-92/M-34503. Próbę wytrzymałości i szczelności należy wykonać jako pneumatyczną, ze względu na dużą głębokość ułożenia gazociągu.

Ciśnienie próby wytrzymałości:

$$ppw = 1,5 * MOP = 1,5 * 1,6 = 2,4 [MPa]$$

Czas trwania próby $t_{min} = 2$ h

Ciśnienie próby szczelności:

$$ppw = 1,1 * MOP = 1,1 * 1,6 = 1,76 [MPa]$$

Czas trwania próby $t = 24$ h

5.14. Odpowietrzenie gazociągu

Po wykonaniu rurociągów należy przeprowadzić ich odpowietrzenie. Jakość odpowietrzenia należy kontrolować przy pomocy analizy zawartości tlenu w gazie.

Dopuszczalna zawartość tlenu w gazie ziemnym – 2,0.

5.15. Wykonanie zasypki

Należy zasypać gazociąg warstwą piasku o grubości co najmniej 50cm i zagęścić:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 poza jezdnią
- pod jezdnią zasypka do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $I_s \geq 1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $I_s \geq 1,03$.

5.16. Likwidacja istniejących sieci i urządzeń

Istniejące sieci gazowe wraz z urządzeniami towarzyszącymi objęte liniami rozgraniczającymi inwestycji i przeznaczone do likwidacji należy zdemontować i zutylizować. Pozostałe sieci gazowe przeznaczone do likwidacji należy odgazować, zamulić i pozostawić w ziemi. Prace demontażowe należy wykonywać pod nadzorem użytkowników sieci.

5.17. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

NA CZAS ROBÓT ZIEMNYCH (WYKOPÓW) SIECI KRZYŻUJĄCE SIĘ Z GAZOCIĄGIEM NALEŻY ZABEZPIECZYĆ PRZED USZKODZENIEM ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I POD NADZOREM GESTORÓW SIECI.

Na skrzyżowaniach projektowanych gazociągów z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi należy wykonać zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną o długości min. $L=3,0m$.

5.18. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę.

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

6.3. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie czystości wnętrza gazociągów,
- badanie wytrzymałości i szczelności gazociągów,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalny spadek ciśnienia w czasie próby hydraulicznej określa projekt próby,
- przy próbie pneumatycznej dopuszcza się spadki ciśnienia, jeżeli jego różnica nie przekracza 0,1% na godzinę trwania próby dla odcinków gazociągów o średnicach do 250 mm, a dla gazociągów o średnicach większych niż 250 mm różnica ciśnienia nie powinna przekroczyć: $0,1 \times 250 : D_n \%$,
- sieci gazowe nie oddane do eksploatacji w ciągu 6 miesięcy po zakończeniu prób wytrzymałości lub szczelności podlegają ponownym próbom szczelności przed oddaniem do eksploatacji,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1,00, natomiast bezpośrednio pod drogami $I_s \geq 1,03$.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożonej rury przewodowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożonej rury ochronnej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) montażu zasuw z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) likwidacji gazociągu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.2. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją techniczną wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

8.3. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

8.3.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

8.3.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.4. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót gazowych.

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

Przed zasypaniem rurociągu winien być zinwentaryzowany przez uprawnionego Geodetę i naniesiony na mapy sytuacyjne.

Roboty objęte STWiORB odbiera Inżynier na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg zasad określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Odbiór wykonanych robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

Sieci gazowe podlegają odbiorowi robót ulegających zakryciu oraz końcowemu, wg zasad podanych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Do odbioru Robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje wykonanie wszystkich elementów składowych sieci gazowej tj.:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich czynności objętych niniejszą STWiORB,
- zakup i wbudowanie wszystkich materiałów z dostarczeniem na plac budowy, składowaniem,

- i ubezpieczeniem placu budowy, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu na wysypisko,
- umocnienie ścian wykopów wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót wraz z opracowaniem projektów technologicznych,
- ewentualne zabezpieczenie nie zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- montaż rur przewodowych z PE i stali,
- zabezpieczenie rurami ochronnymi z PE i stali z płozami dystansowymi i manszetami uszczelniającymi,
- wykonanie przewiertu,
- montaż armatury i kształtek,
- montaż zasuw,
- włączenie do istniejącego gazociągu,
- czyszczenie gazociągu,
- likwidacja oraz utylizacja istniejącego odcinka gazociągu,
- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót,
- podsypka, obsypka i zasyпка piaskowa pod sieć gazową,
- oznakowanie trasy gazociągu,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie próby szczelności i wytrzymałości,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- dokonanie wszystkich włączeń i wyłączeń sieci gazowej wraz z ich kosztem,
- dokonanie wszystkich niezbędnych odbiorów branżowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- oczyszczenie terenu Robót,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 1594	Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar. Wymagania funkcjonalne.
PN-90/M-34502	Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe.
PN -92/M-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
PN-EN 10007	Systemy dostawy gazu. Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.
PN-EN 12732	Systemy dostawy gazu. Spawanie stalowych układów rurowych. Wymagania funkcjonalne.
PN-EN 10208	Rury przewodowe dla mediów palnych o klasie wymagań B
PN-ISO 6761	Rury stalowe -- Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania
PN-EN-10216-4	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy - Część 4: Rury ze stali niestopowych i stopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze obniżonej
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 10204	Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-C-04750	Paliwa gazowe -- Klasyfikacja, oznaczenie i wymagania.
PN-EN ISO 15607	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Zasady ogólne.
PN-EN ISO 15609-1	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe
PN-EN ISO 15614-1	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Badanie technologii spawania - Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
PN-EN ISO 15610	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie zbadanych materiałów dodatkowych do spawania.
PN-EN ISO 15611	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu.

PN-EN ISO 15612	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie przez przyjęcie standardowej technologii spawania.
PN-EN ISO 15613	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania.
PN-EN 1011-1	Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Cz.1. Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
PN-EN ISO 14731	Spawalnictwo. Nadzorowanie spawania. Zadania i odpowiedzialność.
PN-EN ISO 15792-3	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania -- Metody badania -- Część 3: Badanie klasyfikacyjne materiałów dodatkowych do spawania według ich przydatności do pozycji spawania i przetopienia grani w spoinie pachwinowej.
PN-EN ISO 6947	Spawalnictwo. Pozycje spawania — określenie kątów pochylenia i obrotu.
PN-EN 287-1	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
PN-EN 970:1999/Ap1	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 1597-3	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Metody badań. Badanie przydatności materiałów dodatkowych do wykonywania spoin pachwinowych w równych pozycjach.
PN-EN ISO 6947	Spawalnictwo. Pozycje spawania — określenie kątów pochylenia i obrotu.
PN-EN ISO 9692-2	Spawanie i procesy pokrewne. Przygotowanie brzegów do spawania część 2. Spawanie stali łukiem krytym.
PN-EN ISO 14731	Nadzorowanie spawania -- Zadania i odpowiedzialność
PN-EN ISO 3834-1	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości.PN-EN ISO 3834-2:2007 - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości.
PN-EN ISO 3834-3	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości.
PN-EN ISO 3834-4	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 4: Podstawowe wymagania jakości.
PN-EN - 571-1	Badania nieniszczące -- Badania penetracyjne -- Zasady ogólne
PN-EN 12517-1	Badania nieniszczące spoin - Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii- Poziomy akceptacji
PN-EN 1714	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych.
PN-EN 10160	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa).
PN-EN 1043-1	Badania niszczące metalowych złączy spawanych. Próba twardości. Próba twardości złączy spawanych łukowo.
PN-EN 1290	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych.
PN-EN 1291	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
PN-EN 1435	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
PN-EN 22553	Rysunek techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowanie. Umowne przedstawianie na rysunkach.
PN-E-05203	Ochrona przed elektrycznością statyczną -- Materiały i wyroby stosowane w obiektach oraz strefach zagrożonych wybuchem -- Metody badania oporu elektrycznego właściwego i oporu wpływu
PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokritych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

10.2. Inne dokumenty

- 1.Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.Nr 156 poz.1118 z 2006r.) z późniejszymi zmianami;
- 2.Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo Energetyczne - (Dz.U.Nr 54 poz. 348 zmiany: Dz.U. NR 158 poz. 1042) z późniejszymi zmianami;
- 3.Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81, poz. 351) z późniejszymi zmianami.
- 4.Ustawa o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. 7.2000r Nr 71 poz. 838 zmiany: Dz. U. z 00. Nr 86 poz. 958)
- 5.Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz. U. z 2001r Nr 97 poz. 1055
- 6.Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu oraz prowadzących roboty budowlano -montażowe sieci gazowych (Dz.U.Nr83 poz. 392) z późniejszymi zmianami;
- 7.Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 99r Nr 15 poz. 140 tekst jednolity ze zmianami).

8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 97r Nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami)

9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dnia 10 lipca 2003 r.) PN-90/M-34502 - Gazociągi i instalacje.