

ROZDZIAŁ 6

Instrukcje udostępnione przez Polską Spółkę Gazownictwa

„Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych”

„Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”



**Zasady projektowania gazociągów oraz budowy,
technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci
gazowych**

Właściciel procesu: Dyrektor Departamentu Infrastruktury

Spis treści:

1. Cel	3
2. Zakres	3
3. Definicje	3
4. Projektowanie gazociągów	4
4.1 Wymagania ogólne	4
4.2 Wymagana zawartość projektów gazociągów	5
4.3 Wymagana zawartość dokumentacji uproszczonej dla przyłączy	8
4.4 Wymagania odnośnie formy sporządzenia dokumentacji	9
4.5 Lokalizowanie gazociągów	10
4.6 Odległości gazociągów od podziemnej infrastruktury i od obiektów terenowych	10
4.7 Stosowanie rur osłonowych i przepustowych	11
4.8 Oznakowanie gazociągów	12
4.9 Określenie stref kontrolowanych i szerokości pasa eksploatacyjnego	14
5. Dobór materiałów dla gazociągów z polietylenu	14
5.1 Rury	14
5.2 Dobór technologii budowy przyłączy	18
5.3 Dobór armatury	19
5.4 Dobór kształtek	19
5.5 Połączenia PE/stal	19
6. Budowa sieci gazowej z polietylenu	20
6.1 Wymagania ogólne	20
6.2 Wymagania dla rur	21
6.3 Wymagania dla kształtek	22
6.4 Wymagania dla armatury	23
6.5 Wymagania dla zgrzewarek	24
6.6 Wymagania ogólne w procesie zgrzewania	24
6.7 Zgrzewanie doczołowe	25
6.8 Zgrzewanie elektrooporowe	29
6.9 Montaż i układanie gazociągu	30
6.10 Oznakowanie trasy gazociągu	31
6.11 Czyszczenie gazociągu	31
6.12 Próby ciśnieniowe	32
6.13 Odbiór gazociągów i przyłączy	34
7. Naprawy gazociągów z polietylenu	37
7.1 Wymagania ogólne	37
7.2 Metody napraw gazociągów	37
8. Dokumenty związane	40
9. Załączniki	40
10. Karta zmian	40

1. Cel

Celem niniejszej instrukcji jest określenie jednolitych wymagań w zakresie projektowania gazociągów oraz doboru materiałów do budowy, postępowania przy budowie, prawidłowego przebiegu procesu zgrzewania doczołowego i elektrooporowego oraz zasad postępowania przy realizacji napraw gazociągów i przyłączy gazowych z rur polietylenowych na terenie działania Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.

2. Zakres

Zasady określone w niniejszej instrukcji obowiązują wszystkie komórki organizacyjne i jednostki terenowe Spółki, a także wykonawców zewnętrznych, którzy uczestniczą w procesie projektowania gazociągów oraz budowy, modernizacji i naprawy sieci gazowej niskiego, średniego i podwyższonego średniego ciśnienia (do 1,0 MPa), której operatorem jest lub będzie PSG sp. z o.o.

Zasady zawarte w Instrukcji należy stosować w zakresie sieci gazowej służącej do dystrybucji paliw gazowych, klasyfikowanych według PN-C-04750 do gazów ziemnych grupy E lub grupy L oraz do dystrybucji gazu uzyskanego w wyniku regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego LNG.

3. Definicje

Klasa polietylenu - umowna liczba odpowiadająca dziesięciokrotnej wartości minimalnej żądanej wytrzymałości: 10 MRS (np. PE 80 lub PE 100);

Maksymalne ciśnienie robocze (MOP) - (ang. *Maximum Operating Pressure*) maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły przy braku zakłóceń w urządzeniach i przepływie gazu ziemnego;

Minimalna wymagana wytrzymałość (MRS) - (ang. *Minimum Required Strength*) prognozowana wytrzymałość hydrostatyczna rur z polietylenu po 50 latach ich eksploatacji (użytkowania) w temperaturze 293,15 K (20°C);

Szybka propagacja pęknięć (RCP) - (ang. *Rapid Crack Propagation*) zjawisko polegające na rozprzestrzenianiu się w kierunku wzdłużnym nagłego pęknięcia ścianki rury, wywołanego przez czynniki zewnętrzne;

Współczynnik bezpieczeństwa (C) - wartość liczbową określona stosunkiem MRS do maksymalnych przewidywanych naprężeń obwodowych w ściance rury. W przypadku rur polietylenowych do transportu paliw gazowych współczynnik bezpieczeństwa powinien być nie mniejszy niż 2;

Współczynnik projektowy - współczynnik charakteryzujący stopień zredukowania naprężeń obwodowych w gazociągach (liczbowo stanowi on odwrotność współczynnika bezpieczeństwa C);

- B** – średnia arytmetyczna szerokość wypłytki zgrzewu doczołowego, [mm]
- B_{min}** – minimalna zmierzona wartość szerokości wypłytki zgrzewu doczołowego, [mm]
- B_{max}** – maksymalna zmierzona wartość szerokości wypłytki zgrzewu doczołowego, [mm]
- d_n** – nominalna średnica zewnętrzna, [mm]
- e_n** – nominalna grubość ścianki, [mm]
- k** – zagłębienie rowka między wałeczkami, [mm]
- MFR** – masowy wskaźnik szybkości płynięcia, [g/10 min]
- SDR** – standardowy szereg wymiarowy, [-]
- V** – przesunięcie ścianek łączonych rur, [mm]
- Δm** – osiowość zgrzewanych rur, [mm]
- t** – czas, [s] lub [min]
- p** – ciśnienie (nacisk), [N/mm²]
- S_{min}** – minimalna zmierzona wartość szerokości wałeczka wypłytki zgrzewu doczołowego, [mm]
- S_{max}** – maksymalna zmierzona wartość szerokości wałeczka wypłytki zgrzewu doczołowego, [mm]

4. Projektowanie gazociągów

4.1 Wymagania ogólne

Sieć gazowa powinna być projektowana i budowana zgodnie z przepisami prawa budowlanego, tak by zapewnić jej bezpieczną eksploatację oraz dostawę paliwa gazowego w ilościach wynikających z bieżącego i planowanego zapotrzebowania. Projekt sieci gazowej, która będzie eksploatowana przez PSG, powinien być zgodny z obowiązującą koncepcją gazyfikacji, planami inwestycyjnymi, warunkami przyłączenia lub warunkami technicznymi oraz innymi regulacjami wewnętrznymi PSG.

Dokumentacja projektowa dla gazociągów, zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, winna składać się z :

- projektu budowlanego
- projektu wykonawczego.

Dla sieci gazowej do 0,5 MPa zaleca się wykonać jeden projekt sieci gazowej, który powinien pełnić jednocześnie funkcję dokumentacji wykonawczej i projektu budowlanego, stanowiącego wymaganą przez prawo budowlane podstawę do uzyskania przez inwestora decyzji o pozwoleniu na budowę. W przypadku realizacji inwestycji związanych z przebudową sieci gazowej i budową nowych przyłączy gdzie nie jest wymagane pozwolenie na budowę należy opracować dokumentację zgodną z zapisami w pkt. 4.3 niniejszej instrukcji. Projekt sieci gazowej, żeby spełniał zadania dokumentacji wykonawczej, tzn. takiej, która umożliwi realizację sieci jak i późniejszą prawidłową jej eksploatację, powinien zawierać dodatkowe elementy, których nie wymaga projekt budowlany np. schematy włączeń i wyłączeń itp.

Dokumentacja projektowa dla budowy samych przyłączy gazowych, a w przypadkach przebudowy, czy też remontu przyłączy lub/i gazociągów, może być uproszczona, o ile obowiązujące przepisy w tym zakresie dopuszczają taką formę dokumentacji.

W dokumentacji projektowej wskazane materiały czy zastosowane rozwiązania nie mogą być opisane przy pomocy nazw własnych czy handlowych, by nie wskazywać konkretnych producentów czy dostawców. Materiały powinny zostać opisane jedynie poprzez użycie parametrów technicznych.

4.2 Wymagana zawartość projektów gazociągów

Zawartość i forma projektu budowlanego winna być zgodna z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462, z późn. zm.)

Projekt sieci gazowej powinien składać się z:

Części ogólnej zawierającej:

- a) wykaz zawartości projektu tj. spis części (opisowa, załączniki, rysunkowa) oraz spis treści (dla każdej części)
- b) opis danej inwestycji,
- c) klasę lokalizacji, szerokość stref kontrolowanych oraz pasów eksploatacyjnych
- d) informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy budowie/ przebudowie gazociągu
- e) wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzja o lokalizacji inwestycji (budowy) celu publicznego, wydana przez właściwy Urząd Miasta

- lub Gminy, w przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub gdy plan miejscowy był uchwalony przed 1.01.1995 r.,
- f) podstawę opracowania, tzn. warunki przyłączenia do sieci gazowej, a w przypadku remontów, przebudów, itp. warunki techniczne do projektowania remontu/ przebudowy/ budowy gazociągu - wydane przez przedsiębiorstwo gazownicze,
- g) mapy ewidencji gruntów z naniesioną trasą przebiegu gazociągów wraz z wypisem z Rejestru Gruntów z wykazem właścicieli gruntów, przez które jest projektowana ww. trasa,
- h) wykaz działek, przez które będzie przebiegała projektowana sieć gazowa wraz z długością sieci projektowanej na poszczególnych działkach,
- i) tytuły prawne do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, zgodnie z „Zasadami regulowania praw do nieruchomości”,
- j) uzgodnienie naniesionej (wrysowanej) trasy gazociągów i przyłączy na Naradzie Koordynacyjnej Sytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu (NKSPSUT na zaktualizowanych mapach zasadniczych, w skali 1:500 lub 1:1000,
- k) uzgodnienie lokalizacji szafki (wraz ze szkicem z domiarami szafki) podpisany przez projektanta i właściciela lub zarządcę nieruchomości, na której będzie zamontowana szafka z punktem/zespołem gazowym (gdy projekt obejmuje przyłącza),
- l) oznakowanie trasy gazociągu,
- m) ewentualne inne uzgodnienia formalne wynikające z uwarunkowań terenowych i regionalnych. Mogą nimi być, np.:
- operat wodno - prawny wraz z pozwoleniem wodno - prawnym
 - decyzja dotycząca wylesienia i zmiany użytkowania gruntów leśnych z załączonymi mapami nadleśnictwa: poglądową w skali 1:25000 i drzewostanu w skali 1:5000 (w przypadku lasów państwowych), lub ewidencyjną (w przypadku lasów prywatnych)
 - uzgodniony projekt przekroczenia torów PKP wraz z niezbędnymi uzgodnieniami i decyzjami
- n) inne dokumenty wymagane przez organa administracji publicznej
- o) wymagane dodatkowe uzgodnienia branżowe.

Uwaga: w decyzji o lokalizacji, zapisach Planów Zagospodarowania Przestrzennego lub w protokole Narady Koordynacyjnej Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu zazwyczaj podawane są instytucje, w których należy dodatkowo uzyskać uzgodnienia branżowe (np. energetyka, telekomunikacja, wodociągi i kanalizacja, melioracja, urząd

gospodarki wodnej, ochrona środowiska, ochrona zabytków, leśnictwo, drogownictwo, kolejnictwo, wojsko, itp.).

Części techniczno-technologicznej zawierającej:

- a) szkic orientacyjny, a przy trasie gazociągu zawartej na wielu arkuszach mapę poglądową z układem poszczególnych rysunków z naniesioną lokalizacją armatury odcinającej, układów zaporowo upustowych i podaniem średnic gazociągów,
- b) projekt zagospodarowania działki lub terenu sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych w skali 1:500, a w terenie niezabudowanym oraz w terenie, na którym mogą się znajdować tylko pojedyncze budynki jednorodzinne, gospodarcze i inwentarskie oraz niezbędna dla nich infrastruktura dopuszcza się w skali 1:1000, obejmujący określenie granic działki lub terenu oraz usytuowanie trasy gazociągu oznaczonej kolorem żółtym (wyróżniającym się względem sieci istniejącej) wraz z oznaczeniem wszystkich punktów załamań,
- c) umiejscowienie kurków głównych wraz z usytuowaniem i typem szafek gazowych. (gdy projekt obejmuje przyłącza),
- d) dobór rur, kształtek i armatury,
- e) szczegóły (wraz z profilami i niezbędnymi przekrojami poprzecznymi) ważniejszych przekroczeń przeszkód terenowych oraz skrzyżowań z inną infrastrukturą podziemną, mogących zasadniczo wpłynąć na utrudnienia wykonawcze lub eksploatacyjne, takich jak np. przekroczenia czy skrzyżowania z autostradami, drogami ekspresowymi, jak też niektórymi krajowymi, z większymi ciekami wodnymi, czy torami PKP itd.,
- f) opis technologii budowy wraz z niezbędnymi schematami (wykopy, roboty montażowe, czyszczenie gazociągów, próby szczelności, warunki odbioru, sposób włączenia projektowanego gazociągu do czynnej sieci).
- g) zestawienie materiałów,
- h) dodatkowe elementy określone przez operatora systemu dystrybucyjnego na etapie uzgadniania zakresu i warunków realizacji dokumentacji projektowej, w tym m.in.:
 - współrzędne geodezyjne punktów załamań trasy (dla projektów gazociągów)
 - technologia włączenia do czynnej sieci uzgodniona z właściwą jednostką eksploatacyjną (dla projektów gazociągów)

W projekcie sieci gazowych z PE wymagane jest zaprojektowanie profili tras dla szczegółów przytoczonych w pkt e).

Dopuszcza się możliwość wymagania przez Oddział Zakład Gazowniczy zwany dalej Zakładem zaprojektowania również profili przebiegu całej projektowanej trasy gazociągów z PE.

Przed skierowaniem dokumentacji do właściwego terenowo urzędu w celu uzyskania decyzji o pozwolenie na budowę, projekt sieci gazowej powinien być uzgodniony z operatorem systemu dystrybucyjnego.

4.3 Wymagana zawartość dokumentacji uproszczonej dla przyłączy

Dokumentacja uproszczona dla przyłączy jest uzależniona od wyboru jednego z dwóch uproszczonych sposobów postępowania, opartych na przepisach ustawy „Prawo budowlane”:

- 1) Bez zgłoszenia, w oparciu o art. 29a ustawy Prawo budowlane;
- 2) Na podstawie zgłoszenia zamiaru budowy właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej, w oparciu o art. 30 ustawy Prawo budowlane.

W PSG zaleca się wybór postępowania „bez zgłoszenia”.

Dla potrzeb eksploatacyjnych i archiwalnych PSG budowa przyłączy wymaga uproszczonej dokumentacji zawierającej:

- a) podstawę opracowania, tzn. warunki przyłączenia do sieci gazowej wydane przez przedsiębiorstwo gazownicze,
- b) plan sytuacyjny na kopii aktualnej mapy zasadniczej dla budowy bez zgłoszenia lub w przypadku skorzystania z budowy na podstawie zgłoszenia zamiaru budowy - mapy do celów projektowych,
- c) tytuł prawny do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, określonego w odrębnych regulacjach PSG,
- d) decyzję wyrażającą zgodę na lokalizowanie przyłącza w pasie drogowym urządzeń niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego,
- e) w zależności od sytuacyjnych potrzeb, zgody zarządcy lub właściciela, na którego terenie wystąpi konieczność prowadzenia prac związanych z budową przyłącza,
- f) uzgodnienia lokalizacji szafki gazowej (w formie oświadczenia, wraz ze szkicem z pomiarami szafki) podpisanego przez projektanta i właściciela lub zarządcę nieruchomości, na której będzie zamontowana szafka gazowa,
- g) schemat przyłącza z zestawieniem materiałów,
- h) opis rozwiązań projektowych w szczególności: sposób włączenia do gazociągu, skrzyżowania przewodów gazowych z istniejącym uzbrojeniem, ułożenie przewodów

gazowych w ziemi, technologia wykonania próby szczelności, odtworzenie nawierzchni wzdłuż trasy przyłącza, warunki techniczne wykonania i odbioru, itd..

Przed rozpoczęciem budowy uproszczona dokumentacja wymaga uzgodnienia u właściwego terenowo operatora systemu dystrybucyjnego pod względem merytorycznym i (w zależności od sytuacji) możliwego dodatkowego ograniczenia ww. pakietu dokumentacji.

Uwagi:

- *zamiast stosowania procedur określonych w pkt 1 i 2, umożliwiającą uproszczenie dokumentacji, inwestorowi pozostaje jeszcze trzecia możliwość, tzn. skorzystania z prawa wystąpienia z wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę.*
- *dopuszcza się dodatkowo uzgodnienie sporządzonego planu, z naniesioną na mapie trasą przyłącza, na Naradzie Koordynacyjnej Sytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu (NKSPSUT).*
- *dokumentacja uproszczona może być stosowana o ile inne przepisy państwowe nie wymagają w określonych sytuacjach (np. przedsięwzięcia dla terenów „Natura 2000”, roboty budowlane przy obiekcie budowlanym wpisanym do rejestru zabytków) uzyskania decyzji pozwolenia na budowę.*
- *możliwość korzystania z podobnie uproszczonej, analogicznej jak w pkt.1, dokumentacji dotyczy także (ale realizowanych zgodnie ze sposobem określonym w pkt.2) przypadków przebudowy, czy też remontu gazociągów. W takim przypadku dokumentacja powinna być opracowana na mapach do celów projektowych oraz uzgodniona na Naradzie Koordynacyjnej Sytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu.*

4.4 Wymagania odnośnie formy sporządzenia dokumentacji

Dokumentacja projektowa winna być sporządzona zarówno w wersji papierowej, jak i cyfrowej. Cyfrowa wersja całości dokumentacji powinna być zeskanowana do pliku pdf w rozdzielczości 300 dpi w trybie kolorowym, natomiast wszystkie opracowania graficzne dodatkowo powinny być przygotowane w jednym z formatów: dxf, dgn (min. wersja 7) lub dwg.

4.5 Lokalizowanie gazociągów

Lokalizacja gazociągów musi być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie, obowiązującym w dniu uzgodnienia dokumentacji.

Minimalne przykrycie gazociągów układanych pod powierzchnią ziemi powinno wynosić:

- 0,8 m dla gazociągów rozdzielczych zlokalizowanych poza pasami drogowymi oraz w pasach drogowych jezdni dróg niepublicznych i w trawnikach, chodnikach lub poboczach dróg publicznych,
- 0,6 m dla przyłączy gazowych,
- 1,0 m dla gazociągów rozdzielczych zlokalizowanych w gruntach ornych.

W przypadku jezdni dróg publicznych lub torów kolejowych odległość pionowa mierzona od górnej zewnętrznej ścianki gazociągu rozdzielczego, przyłącza lub rury osłonowej powinna wynosić nie mniej niż:

- 1,0 m do powierzchni jezdni, przy czym nie mniej niż 0,5 m od spodu konstrukcji nawierzchni,
- 1,5 m do płaszczyzny przechodzącej przez główki szyn toru kolejowego,
- 0,5 m do rzędnej dna przydrożnego rowu odwadniającego lub rowu odwadniającego tory.

Gazociągi należy lokalizować w sposób umożliwiający prowadzenie prac remontowych, eksploatacyjnych i ich rozbudowę.

W uzasadnionych przypadkach w zależności od granicy przemarzania gruntu, rodzaju materiału i innych warunków głębokość posadowienia może zostać określona indywidualnie.

4.6 Odległości gazociągów od podziemnej infrastruktury i od obiektów terenowych

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

Odległości od obiektów terenowych powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz wskazaniemi innych użytkowników uzbrojenia podziemnego i obiektów terenowych, obowiązującym w dniu uzgadniania dokumentacji.

4.7 Stosowanie rur osłonowych i przepustowych

Rura osłonowa (ROS), instalowana na gazociągu lub innym przewodzie, to taka rura, której zadaniem jest zabezpieczenie tego gazociągu lub innego urządzenia inżynierskiego przed uszkodzeniem.

Rura przepustowa (RP) to jest taka rura, której głównym zadaniem jest umożliwienie przekroczenia rurą przewodową jezdnii lub innych przeszkód terenowych z zastosowaniem metody bezwykopowej. Swoistym rodzajem rur przepustowych są istniejące rury gazowe wykorzystywane dla rur przewodowych (gazociągów PE) w technologiach reliningowych.

Rury osłonowe i przepustowe, przy realizacji sieci gazowych polietylenowych, mogą być wykonywane, z różnorodnych materiałów: z PE, z PA, ze stali (izolowane, gdy osłonowe). Rury osłonowe powinny być wykonane z rur o tej samej charakterystyce i zastosowaniu, jak rura przewodowa. Rury osłonowe wykonane z rur PE powinny być koloru pomarańczowego.

Podstawowymi zasadami stosowania rur osłonowych, montowanych na gazociągach są:

- instalowanie ich tylko tam, gdzie jest to wymagane (uzgodnione) przez właścicieli pozostałej infrastruktury technicznej,
- klasa ciśnieniowa rury osłonowej powinna być taka sama, jak rury przewodowej lub co najwyżej o jedną klasę niższa,
- nie wymaga się przeprowadzania powykonawczych prób ciśnieniowych rur osłonowych,
- nie wymaga się obowiązkowego uszczelniania końcówek rur osłonowych, ani też montażu i wyprowadzania z nich na zewnątrz instalacji wentylacyjnej,
- średnica rury osłonowej powinna być jak najmniejsza (minimum dwie dymensje większa od rury przewodowej), ale taka by zapewnić możliwość jej montażu na rurze przewodowej i ewentualne wypełnienie przestrzeni międzyrurowej, np. środkiem izolującym termicznie o odpowiedniej grubości, gdy jest to taką potrzebą uzasadnione,
- przy skrzyżowaniach gazociągów z ciekami wodnymi, przy ich przekraczaniu powyżej poziomu wody, konieczne jest stosowanie ustawionych centrycznie względem rury przewodowej stalowych rur osłonowych i izolacji termicznych (na rurze przewodowej powinny być nałożone pierścienie dystansowe zapewniające osiowe położenie rury), natomiast jeżeli gazociąg jest podczepiony lub ułożony w konstrukcji mostu lub kładki tak, że jest chroniony przed nadmiernym nagrzewaniem i/lub promieniowaniem UV, to stosowanie izolacji termicznej nie jest konieczne,

- przy przejściach gazociągów przez tereny skażone związkami chemicznymi, które powodują korozję naprężeniową w rurach polietylenowych, należy stosować rury osłonowe a przestrzenie międzyrurkowe wypełniać masą iniekcyjną,
- w przypadkach równoczesnego pełnienia funkcji rury osłonowej i przepustowej instalowanej metodami przecisku, przewiertu sterowanego, itp. zaleca się by rura osłona posiadała wzmocnienia warstwami ochronnymi, a w przypadkach rur stalowych wzmocnioną izolację i była klasy ciśnieniowej co najmniej takiej, jak rura przewodowa,

Zasady powyższe nie dotyczą przypadków stosowania rur osłonowych, gdy instalowane są one nie na gazociągach, lecz na innych przewodach infrastruktury podziemnej, np. na kablach elektrycznych czy telekomunikacyjnych. W takich sytuacjach winny obowiązywać odrębne przepisy (wytyczne) branżowe uzgodnione między zainteresowanymi instytucjami.

Podstawowa zasada stosowania rur przepustowych wynika z ich definicji, przy czym należy uwzględnić taką ich mechaniczną wytrzymałość, by nie narazić na uszkodzenie innych obiektów inżynierskich, np. zapadnięcia się jezdni czy torów.

4.8 Oznakowanie gazociągów

Znakowanie trasy gazociągu należy zaprojektować i wykonać zgodnie ze Standardami Technicznymi IGG (w przypadku ich nowelizacji zgodnie z aktualną wersją):

- 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.

Do oznakowania gazociągu można stosować następujące elementy:

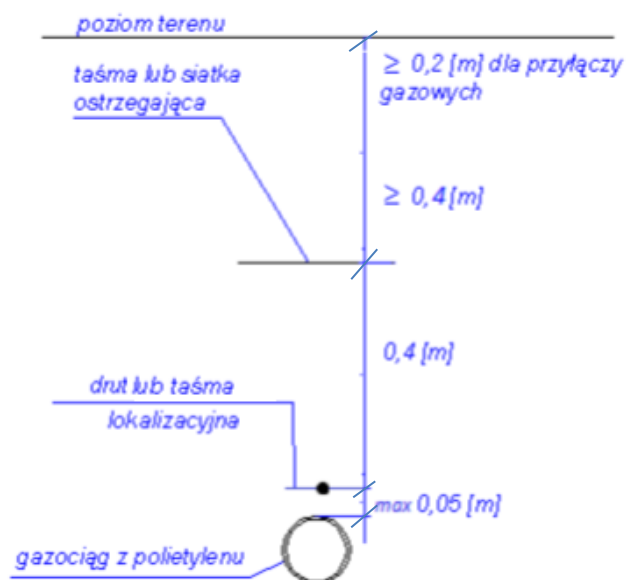
- podziemne:
 - taśmy lub siatki ostrzegające
 - taśmy lokalizacyjne,
 - przewody lokalizacyjne,
 - znaczniki elektromagnetyczne.
- nadziemne:
 - tablice orientacyjne,
 - słupki oznaczeniowe,

- słupki oznaczeniowo - pomiarowe.

Z wyjątkiem układania gazociągów metodami bezwykopowymi należy oznakowywać gazociągi polietylenowe zarówno taśmą lub siatką ostrzegającą jak i przewodem lokalizacyjnym lub taśmą lokalizacyjną.

Wybór jednego z ww. sposobów oznakowania gazociągów - przy pomocy taśm, przewodów lokalizacyjnych czy znacznikami elektromagnetycznymi - zależy od technologii układania gazociągów, warunków terenowych oraz otoczenia i można je stosować zamiennie.

Poniżej zamieszczono przykładowy rysunek ułożenia oznakowania ostrzegającego, drutu lokalizacyjnego nad gazociągiem PE.



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

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

Dobre elementy oznakowania i ich rozmieszczenie wzdłuż trasy gazociągu należy ustalić w projekcie sieci gazowej.

4.9 Określenie stref kontrolowanych i szerokości pasa eksploatacyjnego.

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

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

Jeżeli nie została ona przewidziana wcześniej w tzw. planach uzbrojenia podziemnego, należy ją ustalić w projekcie gazociągu.

W przypadku równoległe układanych gazociągów, których strefy kontrolowane stykają się lub nakładają, należy przyjąć całkowitą szerokość strefy kontrolowanej stanowiącą sumę odstępów osi dwóch skrajnych gazociągów i połowy szerokości stref kontrolowanych zewnętrznych gazociągów.

Dla gazociągów układanych w przecinkach leśnych metodą wykopu otwartego powinien być wydzielony pas gruntu bez drzew i krzewów o szerokości po 2 m z obu stron osi gazociągu.

W przypadku konieczności wyznaczenia pasa eksploatacyjnego jego szerokość powinna być wyznaczona na podstawie normy zakładowej PGNiG ZN-G-7001.

5. Dobór materiałów dla gazociągów z polietylenu.

5.1 Rury

W PSG sp. z o.o. do budowy gazociągów i przyłączy o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa włącznie należy stosować rury polietylenowe klasy PE 100 i klasy PE 100 RC, również wzmocnione zewnętrzną, dodatkową powłoką ochronną z materiału termoplastycznego.

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

5.1.1 Oznakowanie rur PE

Rury polietylenowe przeznaczone do rozprowadzania paliw gazowych podlegają oznakowaniu (cechowaniu) zgodnie z normą PN-EN 1555-2 w sposób trwały, czytelny, w kolorze kontrastującym z tłem, w odstępach nie większych niż 1 m. Sposób

znakowania nie powinien wpływać na wytrzymałość rury. W ramach „informacji producenta” zalecane jest umieszczenie w cechowaniu nazwy surowca użytego do produkcji rur oraz informacji wymaganych przepisami prawa budowlanego i rozporządzeń wykonawczych. Znakowanie rur o zwiększonej odporności powinno być uzupełnione o znak certyfikacji odnoszący się, np. do specyfikacji PAS 1075 lub oznaczenie tworzywa „PE 100 RC”.

Minimalne wymagane cechowanie określa:

- numer normy systemowej,
- nazwę producenta i/lub znak towarowy,
- nominalną średnicę zewnętrzną \times nominalną grubość ścianki ($d_n \times e_n$), w przypadku rur $d_n > 32$,
- nominalną średnicę zewnętrzną d_n , np. 225,
- SDR, np. SDR 17,
- 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:

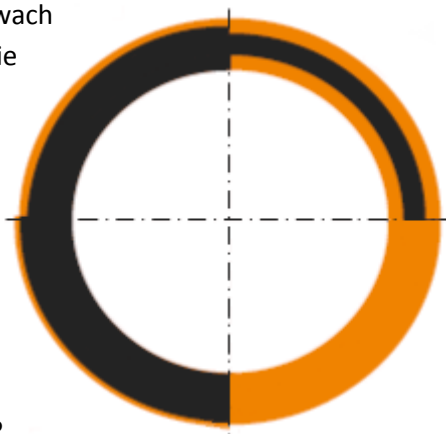
PN-EN 1555-2 xxx 110 SDR11 xxx PE100 2015.09 xxx GAZ

5.1.2 Rury PE 100 RC

Rury PE 100 RC to rury o zwiększonej odporności na powolną propagację pęknięć. Produkowane są rury różnych typów - z warstwami wskaźnikowymi lub ochronnymi, które wykorzystywane są szczególnie przy budowie nowych rurociągów metodami innymi niż klasyczny montaż w wykopie otwartym. Rury PE 100 RC typ 2 i typ 3 mogą być układane w otwartym wykopie bez stosowania podsypki i obsypki piaskowej, układane metodami wąskowykopowymi lub bezwykopowymi oraz mogą być wykorzystywane do przywracania sprawności technicznej starym rurociągom (renowacje i bezwykopowa wymiana). Zaleca się stosowanie rur z warstwami ochronnymi w przypadku alternatywnych technik budowy gazociągów, gdy istnieje ryzyko wystąpienia dodatkowych czynników mających wpływ na żywotność rurociągu. Stosowanie właściwych typów rur w PSG zostało opisane w pkt. 5.1.4.

Rura PE 100 RC typ 2,
dwuwarstwowa o warstwach
połączonych molekularnie

Rura PE 100 RC typ 2, trójwarstwowa
o warstwach połączonych
molekularnie - nie zalecana w PSG



Rura PE 100 RC typ 3,
z powłoką ochronną z PP

Rura PE 100 RC typ 1
jednowarstwowa

Rys. 1. Rury PE 100 RC typu 1, 2 i 3

Rury typu 1 – to rury jednowarstwowe, wykonane z materiału PE 100 RC.

Rury typu 2 – to rury dwuwarstwowe z PE 100 RC, z wymiarowo zintegrowaną warstwą zewnętrzną, pozwalającą ocenić stopień uszkodzenia rury.

Rury typu 3 – to rury z PE 100 RC, wzmocnione zewnętrzną, dodatkową powłoką ochronną z materiału termoplastycznego, np. z polipropylenu (PP). Ich średnice zewnętrzne są większe od średnicy normatywnej o dwie grubości powłoki ochronnej z PP (nie są „wymiarowo zintegrowane” ze średnicą normatywną wg normy PN-EN 1555-2).

5.1.3 Wymagane zaświadczenia, dokumenty i oznaczenia dla rur

Rury PE dopuszczone do stosowania w PSG muszą spełniać wymagania:

- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., Nr 0, poz. 883, tekst jednolity)
- 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 zmianami – i z innymi obowiązującymi przepisami, dotyczącymi deklarowania zgodności wyrobów budowlanych;
- 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;
- Normy PN-EN 12106 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Rury z polietylenu (PE) – Metoda badania wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne po zastosowaniu zacisku.

Wymagania dla rur PE 100 RC: niezależnie od pozostałych wymogów spełniają wymagania PAS 1075 typ 1 lub typ 2, TEST KARBU wg PN EN ISO 13479 nie mniej niż 8760 h, TEST FNCT i ACT wg ISO 16770 nie mniej niż 5000 h, test odporności na obciążenia punktowe (TEST PLT, tzw. test kuli dr Hessela), nie mniej niż 8760 h lub posiadają Aprobata Techniczną dla gotowego wyrobu.

5.1.4 Zalecany dobór rur PE do budowy gazociągów i przyłączy

Biorąc pod uwagę dotychczasową praktykę, a także warunki techniczno – ekonomiczne i technologiczne, przy budowie sieci gazowych w PSG należy stosować następujące rodzaje rur PE:

Tab. 1. Uproszczony dobór rur dla gazociągów i przyłączy z PE

Lp.	Usytuowanie gazociągu	Technologia wykonania	Rodzaje rur – ciśnienie MOP w sieci		
			Niskie do 10 kPa	Średnie powyżej 10 kPa do 0,5 MPa	Podwyższone Średnie powyżej 0,5 MPa do 1,0 MPa
1	W wykopie otwartym z podsypką i obsypką piaskową	– ułożenie standardowe,	PE 100 SDR 11 o $d_n < 90$ mm PE 100 SDR 17 (17,6) o $d_n \geq 90$ mm	PE 100 SDR 11 o $d_n < 90$ mm PE 100 SDR 17 (17,6) o $d_n \geq 90$ mm	PE 100 RC SDR 11 w całym zakresie średnic Typ 2
			Dla przyłączy gazowych należy stosować rury PE100 RC SDR11 Typ 2.		
2	W wykopie otwartym, z podsypką i obsypką z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni) lub bezwykopowo, z wykorzystaniem nieczynnego gazociągu	– ułożenie standardowe, – płużenie, – przecisk tzw. kretem, – przewiert kierunkowy z płuczką, – relining luźny (sliplining)	PE 100 RC SDR 11 o $d_n < 90$ mm Typ 2 PE 100 RC SDR 17 (17,6) o $d_n \geq 90$ mm Typ 2	PE 100 RC SDR 11 o $d_n < 90$ mm Typ 2 PE 100 RC SDR 17 (17,6) o $d_n \geq 90$ mm Typ 2	PE 100 RC SDR 11 w całym zakresie średnic Typ 2

3	Bezwykopowe, o znacznym prawdopodobieństwie uszkodzenia (zarysowania) ścianki rury przewodowej	<ul style="list-style-type: none"> – przewiert kierunkowy bez płuczki, – cracking, – burstlining – relining pasowany 	PE 100 RC SDR 11 o $d_n < 90$ mm Typ 3 PE 100 RC SDR 17 (17,6) o $d_n \geq 90$ mm Typ 3	PE 100 RC SDR 11 o $d_n < 90$ mm Typ 3 PE 100 RC SDR 17 (17,6) o $d_n \geq 90$ mm Typ 3	PE 100 RC SDR 11 w całym zakresie średnic Typ 3
---	--	--	--	--	---

Dobór z powyższej tabeli oznacza wystarczające spełnienie wymagań minimalnych. Dopuszcza się jednak w uzasadnionych przypadkach zastrzeżenie wymagań i zastosowanie o wyższych parametrach.

Zaleca się do typowych budynków jednorodzinnych projektować przyłącza średniego ciśnienia o średnicy min. 25 mm, a przyłącza niskiego ciśnienia min. 40 mm.

W celu ujednolicenia najczęściej stosowanych rur, zarówno pod kątem klasy materiału, jak i typoszeregu i zakresu średnic, zaleca się następujący dobór materiałów i średnic rur:

W zakresie średnic d_n25 , d_n32 , d_n40 , d_n63 w każdym przypadku wykorzystywać rury typoszeregu SDR 11 dla ciśnienia niskiego i średniego.

W zakresie średnic d_n90 , d_n110 , d_n125 , d_n160 , d_n180 , d_n225 , d_n250 , d_n315 , d_n355 , d_n400 , d_n450 , d_n500 typoszeregu SDR 17 (17,6) dla ciśnienia niskiego i średniego.

W zakresie średnic d_n25 , d_n40 , d_n63 , d_n90 , d_n110 , d_n125 , d_n160 , d_n180 , d_n225 , d_n250 , d_n315 , d_n355 , d_n400 , d_n450 , d_n500 typoszeregu SDR 11 dla ciśnienia podwyższonego średniego o $MOP \leq 1,0$ MPa.

5.2 Dobór technologii budowy przyłączy

W przypadku kurków głównych lokalizowanych na ścianie budynku odcinek przyłącza gazowego przed kurkiem należy wykonać z rury stalowej z przejściem PE/stal montowanym w odległości - min. 0,5 m od zewnętrznej ściany budynku lub przy pomocy prefabrykowanych kolumn.

W przypadku kurków głównych lokalizowanych w szafce zlokalizowanej w linii ogrodzenia posesji, w szafce wolnostojącej, zaleca się wykonanie przyłączy z wykorzystaniem prefabrykowanych kolumn.

5.3 Dobór armatury

Projektując i budując sieć gazową z tworzyw sztucznych zaleca się stosowanie armatury zaporowej i upustowej w postaci:

- kurków sferycznych,
- zasuw (zalecane szczególnie dla dużych średnic).

W przypadku armatury wykonanej z polietylenu powinna ona spełniać wymagania podane w normie PN-EN 1555-4. W gazociągach o maksymalnym ciśnieniu roboczym nieprzekraczającym 1,6 MPa dopuszcza się stosowanie armatury zaporowej i upustowej z korpusami z żeliwa sferoidalnego i ciągliwego.

5.4 Dobór kształtek

Projektując elementy sieci gazowej z polietylenu należy przewidzieć technologię łączenia rur metodą zgrzewania doczołowego lub za pomocą szerokiej gamy kształtek do zgrzewania elektrooporowego, m.in.:

- kolana,
- mufy,
- mufy redukcyjne,
- trójniki równoprzelotowe,
- trójniki redukcyjne,
- nasadki końcowe (zaśleпки),
- trójniki siodłowe z nawiertką,
- trójniki siodłowe bez nawiertki.

Kształtki winny być wykonane z polietylenu klasy PE 100 w kolorze czarnym lub żółtym i spełniać wymagania normy PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-3 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Cz. 1: Wymagania ogólne, Cz. 3: Kształtki.

5.5 Połączenia PE/stal

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

Połączenia PE/stal dopuszczone do stosowania na sieciach gazowych Polskiej Spółki Gazownictwa muszą spełniać wymagania Standardu Technicznego ST-IGG 1101 Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączyń oraz elementami do przyłączyń. Z uwagi na brak normy dla połączeń PE/stal, dokumentem

wymagany jest Aprobata Techniczna wydana zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

6. Budowa sieci gazowej z polietylenu

6.1 Wymagania ogólne

Uczestnicy procesu budowlanego: 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 gazociągów, przyłączy polietylenowych muszą posiadać aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne (nie starsze niż 2 lata) potwierdzające przygotowanie teoretyczne i praktyczne w zakresie wykonywania połączeń rurociągów z polietylenu metodą zgrzewania doczołowego/elektrooporowego, zgodnie z normą PN-EN 13067. W okresie do 31.12.2017 dopuszcza się zaświadczenia kwalifikacyjne nie spełniające tego wymogu, wydane przez uznany ośrodek egzaminacyjny.

Wymaga się, aby osoby kierujące robotami/nadzorujące roboty związane z budową gazociągów polietylenowych posiadały aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne (nie starsze niż 3 lata) potwierdzające wiedzę w zakresie stosowania polietylenu w sieciach gazowych, w tym do kierowania budową/nadzoru nad budową gazociągów z polietylenu.

6.2 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:

- a) 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”
- b) 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;
- c) 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.

6.3 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 2.

Dane	Cecha lub symbol
Numer normy systemowej ^a	EN 1555
Nazwa producenta i/lub znak towarowy	Nazwa lub symbol
Nominalna średnica(-e) zewnętrzna(-e) rury, d _n	np. 110
Materiał i oznaczenie	PE 100
Szereg wymiarowy	np. SDR 17
Zakres zgrzewania SDR ^a	np. SDR 11 – SDR 26
Informacje producenta	^c
Przeznaczenie ^{a,b}	Gaz

^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:

- 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.

Decyzję o możliwości zastosowania kształtek segmentowych do budowy sieci gazowych podejmuje Kierownik Działu Zarządzania Majątkiem Sieciowym na wniosek inspektora nadzoru prowadzącego daną inwestycję.

W PSG sp. z o.o. dopuszcza się stosowanie połączeń rozłącznych wyłącznie w wykonaniu kołnierzowym. Króciec z kołnierzem muszą stanowić fabrycznie jeden element. Nie dopuszcza się do stosowania tulei kołnierzowych PE z tzw. „luźnym” kołnierzem.

Wymagane dokumenty:

- a) 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”
- b) ważna deklaracja zgodności potwierdzająca zgodność z wymogami normy PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-3 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Cz. 1: Wymagania ogólne, Cz. 3: Kształtki, lub ważna aprobatą techniczną;
- c) Ważne świadectwo odbioru 3.1 potwierdzające właściwości fizyczne kształtek.

6.4 Wymagania dla armatury

Do budowy gazociągów i przyłączy należy stosować armaturę fabrycznie nową, przeznaczoną do transportu gazu ziemnego, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach dotyczących systemów dostaw gazu oraz systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych.

Pod pojęciem armatury gazowej rozumie się wszystkie urządzenia związane z gazociągami, umożliwiające ich prawidłową eksploatację, w tym kurki, zasuw.

Wymagane dokumenty:

- a) 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”
- b) dokument potwierdzający zgodność armatury z normami zharmonizowanymi, dyrektywą ciśnieniową 97/23/WE lub aprobatą techniczną.
- c) Ważne świadectwo odbioru 3.1 potwierdzające właściwości fizyczne armatury.

6.5 Wymagania dla zgrzewarek

Do zgrzewania elektrooporowego jak i doczołowego rur z PE należy używać zgrzewarek automatycznych, posiadających możliwość kontroli parametrów procesu zgrzewania oraz rejestracji całego procesu.

Pod pojęciem zgrzewarki doczołowej automatycznej rozumiemy urządzenie, które po wprowadzeniu parametrów zgrzewanej rury, dokonuje ustawień, rejestruje proces zgrzewania zgodnie z zainstalowanym oprogramowaniem. Dla każdej z faz procesu zgrzewania automatycznie wyznaczane, ustawiane (korygowane) i nadzorowane są parametry: ciśnienia, czasów, temperatury płyty grzewczej, odjazdu/dojazdu sań zgrzewarki. Dopuszcza się wykonywanie czynności manualnych polegających na wyjęciu/włożeniu struga oraz płyty grzewczej.

Dopuszcza się zgrzewanie doczołowe rur z wykorzystaniem zgrzewarek manualnych wyposażonych w sterowanie hydrauliczne, w okresie do **31.12.2018r.**, przy czym wymaga to uzyskania akceptacji Zastępcy Dyrektora Oddziału /Zakładu ds. Technicznych.

Urządzenia do zgrzewania powinny posiadać świadectwo kalibracji, nadane przez autoryzowany serwis, odnawiane nie rzadziej niż co 12 miesięcy. Świadectwo kalibracji zgrzewarki jest załącznikiem do dokumentacji zgrzewania.

Niezależnie od tego, w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu urządzeń do zgrzewania, stosowanych przy budowie gazociągu, należy niezwłocznie oddać je do kalibracji i uzyskać nowe świadectwo.

6.6 Wymagania ogólne w procesie zgrzewania

Elementy o średnicy nominalnej $d_n \leq 63$ mm należy zgrzewać wyłącznie metodą elektrooporową. Powyżej tej średnicy dopuszcza się zgrzewanie zarówno metodą elektrooporową jak i doczołową.

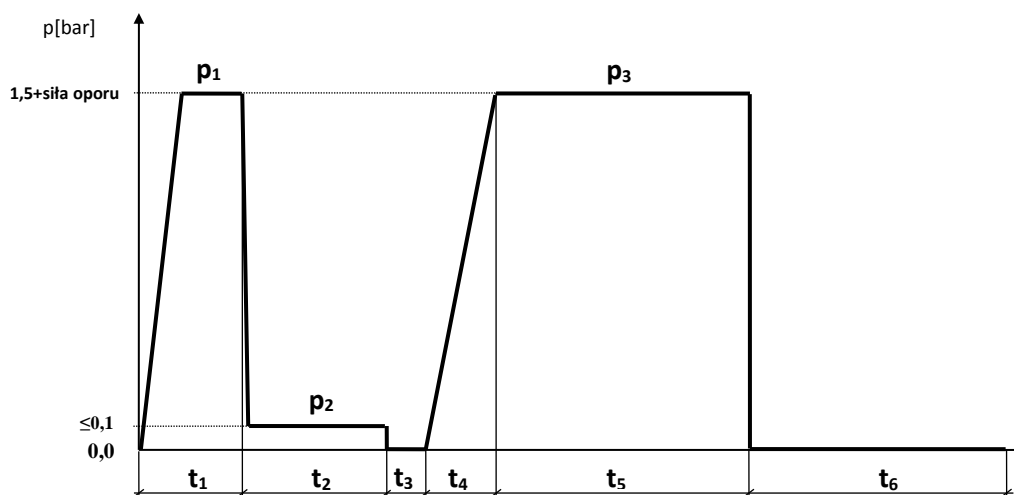
Przed zgrzewaniem rur odwiniętych ze zwojów należy zlikwidować owalność ich końcówek przez zastosowanie specjalistycznego sprzętu (tzw. prościarki).

W miejscu zgrzewania należy zapewnić temperaturę od 0 do +30°C (temperatura w otoczeniu końcówek łączonych elementów). Jeżeli zachodzić będzie konieczność zgrzewania w warunkach poniżej temp. 0°C, także w czasie deszczu, gęstej mgły lub silnego wiatru, należy wówczas stosować namioty osłonowe, a w przypadku niskich temperatur również ogrzewanie, np. nadmuchem ciepłego powietrza. Należy zawsze zamykać przeciwległe końce łączonych odcinków rur, aby zapobiec powstawaniu przeciągów we wnętrzu rur w trakcie zgrzewania.

6.7 Zgrzewanie doczołowe

Podczas zgrzewania należy stosować zalecenia producentów rur, kształtek i zgrzewarek albo procedury w formie pisemnej instrukcji technologicznej zgrzewania zatwierdzonej przez PSG. W przypadku braku procedur zaleca się stosowanie procedur zgrzewania doczołowego zgodnych z ISO 11414.

Przykładowy przebieg nacisków podczas zgrzewania przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1. Przebieg procesu zgrzewania doczołowego [DVS 2207-1]

Przykładowe czasy trwania poszczególnych faz procesu wynoszą:

- t_1 – czas wyrównania, niezbędny do uzyskania „wstępnej” wypłytki przy czym końce elementów są dociskane do płyty grzewczej pod ciśnieniem p_1 (wysokość wstępnej wypłytki B_1 powinna wynosić od 5 do 10 % grubości ścianki e_n)
- t_2 – czas dogrzewania pod ciśnieniem p_2 (szacunkowo 10 s na każdy mm grubości ścianki rury).
- t_3 – czas wyjęcia płyty grzewczej i dosunięcia zgrzewanych elementów (czas przestawiania) nie więcej niż 6 s
- t_4 – czas doprowadzenia do wymaganego ciśnienia p_3 (min. 1 s na każdy mm grubości ścianki rury)
- t_5 – czas studzenia pod ciśnieniem p_3 (minimum 1,5 min na każdy mm grubości ścianki rury)
- t_4+t_5 – całkowity czas łączenia elementów
- t_6 – czas studzenia bezciśnieniowego (minimum 8 min na każdy mm grubości ścianki rury)

UWAGA - Dopiero po zakończeniu studzenia bezciśnieniowego (czas t_6) można rozpocząć próby ciśnieniowe rurociągu, gdyż po całkowitym czasie łączenia elementów t_4+t_5 wewnątrz zgrzewu utrzymuje się temperatura, przy której tworzywo jest jeszcze niedostatecznie utwardzone.

Wartości stosowanych ciśnień w poszczególnych fazach procesu zgrzewania wynoszą:

p_1 – ciśnienie przy nagrzewaniu wstępnym – 1,5 bar + siła oporu zgrzewarki (wartość oporu jaką stawia odcinek rurociągu zamontowany w ruchomych saniach zgrzewarki).

p_2 – ciśnienie przy dogrzewaniu połączenia $\leq 0,1$ bar

p_3 – ciśnienie łączenia elementów

przy czym $p_3 = p_1$

Wyływka wstępna B_1 jest to wyływka powstająca we wstępnej fazie nagrzewania powierzchni czołowej rury. Ze względu na utrudniony dostęp i upływający czas nagrzewania pod pełnym ciśnieniem, pomiar wysokości wstępnej wyływki B_1 dokonywany jest jedynie na podstawie oceny wizualnej zgrzewacza.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego połączenia należy, oprócz przestrzegania ww. zasad, zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi zestruganie końcówek rur i ich oczyszczenie z wiórów,
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni rur (niedopuszczalne jest dotykanie ich rękami),
- czyszczenie powierzchni łączonych elementów czyściwem niepylącym zwilżonym, np. izopropanolem, etanolem, acetonem,
- zachowanie współosiowości łączonych elementów,
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń np. za pomocą drewnianego skrobaka i materiału (czyściwa, przykładowo papieru o właściwej perforacji, nie pozostawiającego drobnych włókien), zwilżonego np. izopropanolem, etanolem,
- przewodzenie studzenia zgrzewu tylko w sposób naturalny, bez przyspieszania procesu strumieniem powietrza z wentylatora lub wodą.

Podstawowe zasady, na które należy zwrócić uwagę podczas zgrzewania doczołowego:

- a) otoczenie miejsca zgrzewania należy chronić przed działaniem warunków atmosferycznych takich jak wilgoć, temperatura poniżej 0°C, silny wiatr czy intensywne promieniowanie słoneczne
- b) metodą zgrzewania doczołowego nie wolno zgrzewać rur o różnych grubościach ścianki,
- c) rury PE o masowych wskaźnikach szybkości płynięcia MFR 005 i 010 można ze sobą zgrzewać doczołowo, przy czym parametry zgrzewania dobieramy takie jak dla rury o wskaźniku MFR 005,
- d) rury klasy PE 80 można zgrzewać z rurami klasy PE 100 i z PE 100 RC metodą zgrzewania doczołowego dobierając parametry takie jak dla rur klasy PE 100,
- e) podczas zgrzewania należy stosować podpory rolkowe, tak aby zachować stałość ciśnienia posuwu. Rury nie mogą być ciągnione po gruncie, deskach lub belkach.
- f) należy zabezpieczyć zaślepkami otwarte końce rur w celu uniknięcia wystąpienia niekorzystnego zjawiska przeciągu w rurze.

6.7.1 Kontrola połączeń doczołowych

✓ Ocena wizualna wypływki

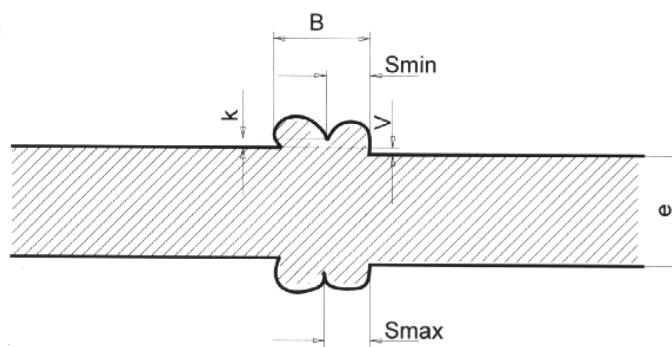
Wypływka i jej najbliższe otoczenie nie powinny posiadać żadnych znamion świadczących o wadliwie wykonanym zgrzewie, tj. zniekształcona wypływka, zarysowania, pęknięcia, wgłębienia spowodowane np. zaciskami.

✓ Pomiar geometrii wypływki

Oględziny zewnętrzne nie gwarantują wykrycia wszystkich błędów, dlatego w ramach oceny zgrzewu dokonuje się pomiarów geometrii wypływki. Wymiary, które podlegają kontroli, pokazano na Rys.2. Poprawność wykonania zgrzewu sprawdza się za pomocą porównywania wymiarów wypływki z wymaganymi kryteriami. Prawdliwość wykonania zgrzewu ocenia się wg następujących kryteriów:

- średniej arytmetycznej szerokości wypływki zgrzewu doczołowego – B ,
- różnicy względnej szerokości wałeczków wypływki – x ,
- zagłębienia rowka między wałeczkami – k ,
- przesunięcia ścianek łączonych rur – V ,
- osiowości zgrzewanych rur – Δm .

Parametry te mierzy się za pomocą suwmiarki lub innego przyrządu pomiarowego, pozwalającego na pomiar z dokładnością do 0,1 mm.



Rys. 2. Wymiary geometryczne zgrzewu doczołowego

W celu oszacowania średniej szerokości wypłytki można posłużyć się poniższą zależnością:

$$0,68e_n \leq B \leq 1,0e_n$$

gdzie: e_n – nominalna grubość ścianki rury [mm]

UWAGA - Powyższa zależność dotyczy zgrzein wykonywanych zgrzewarkami manualnymi.

Maksymalna (B_{max}) i minimalna szerokość wypłytki (B_{min}) ma się zawierać w 20% tolerancji w stosunku do ich średniej arytmetycznej (B), tzn.:

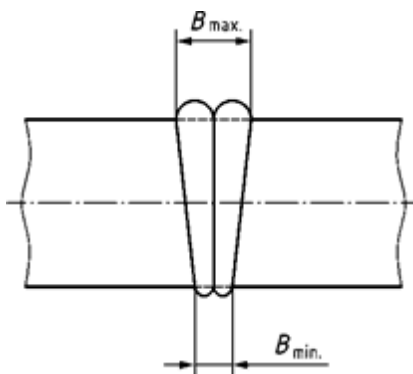
$$B_{min} \geq 0,8B$$

$$B_{max} \leq 1,2B$$

przy czym:

$$B = \frac{B_{min} + B_{max}}{2}$$

Na Rys. 3 przedstawiono B_{min} i B_{max} ,



Rys. 3. Szerokość wypłytki

Różnica względna szerokości wałeczków wypływk $x = \left(\frac{S_{\max} - S_{\min}}{S_{\max} + S_{\min}} \right)$ nie powinna przekraczać w połączeniach:

- rura-rura (tych samych klas) $x \leq 0,1$
- rura-rura (PE 100 z PE 80) $x \leq 0,2$
- rura-kształtka $x \leq 0,2$
- kształtka-kształtka $x \leq 0,2$

Zagłębienie rowka między wałeczkami (k) powinno znajdować się powyżej powierzchni zewnętrznej rury (wartość k powinna być większa od zera, czyli $k > 0$).

Przesunięcie ścianek łączonych rur (V) nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki ($V \leq 0,1e_n$).

Wymagana osiowość zgrzewanych rur $\Delta m \leq 1$ mm na długości 300 mm.

Dopuszczalna głębokość zarysowania (uszkodzenia powierzchni) $\Delta s \leq 0,1e_n$.

W przypadku urządzeń mikroprocesorowych ocena jakości zgrzeiny na podstawie jej szerokości jest niewłaściwa. Kontrolę podlegają dokumenty kalibracji maszyny i wydruk parametrów.

Rury z PE 100 RC Typ 3, wzmocnione zewnętrzną, dodatkową powłoką ochronną z materiału termoplastycznego, np. z polipropylenu (PP), powinny być zgrzewane w oparciu o uzgodnioną (zaakceptowaną przez PSG) technologię, dostarczoną przez producentów tych rur.

6.8 Zgrzewanie elektrooporowe

Podczas zgrzewania należy stosować zalecenia producentów rur, kształtek i zgrzewarek, albo procedury w formie pisemnej instrukcji technologicznej zgrzewania zatwierdzonej przez operatora systemu dystrybucyjnego. W przypadku braku procedur zaleca się stosowanie procedur zgrzewania zgodnych z ISO 11413.

Podczas realizacji procesu zgrzewania elektrooporowego należy zwrócić szczególną uwagę na:

- prawidłowe przygotowanie łączonych elementów,

- kształtki dostarczane na budowę powinny być zamknięte w hermetycznych workach z tworzywa sztucznego, a zaleca się, aby rozpakować je przed samym wykonaniem montażu,
- nie dotykać wewnętrznej powierzchni kształtki.

W przypadku wątpliwości co do czystości wewnętrznej powierzchni kształtki lub jej zawilgoceniu należy powierzchnie biorące udział w procesie zgrzewania przemyć bezwonny alkoholem etylowym.

Przygotowanie rur do zgrzewania polega na usunięciu utlenionej warstwy tworzywa z powierzchni rury w obszarze, który wchodzi do kształtki oraz kilka centymetrów za nią.

Usuwanie utlenionej warstwy materiału wykonujemy za pomocą specjalnych skrobaków, którymi usuwamy równomierną warstwę na głębokości 0,1 do 0,2 mm. Usunięta warstwa nie może być zbyt gruba, aby nie powstała zbyt duża szczelina pomiędzy rurą, a kształtką.

Rura powinna wchodzić w kształtkę suwliwie.

Końcówkę rury należy wsunąć pod kątem prostym. Czoło rury należy zukosować (sfazować) w celu zabezpieczenia uzwojenia drutu oporowego kształtki przed ewentualnym uszkodzeniem w trakcie montażu.

Tak przygotowane powierzchnie rur należy jeszcze odtłuścić specjalistycznymi środkami.

Dane z kodu kształtki elektrooporowej odczytane przez zgrzewarkę powodują automatyczne ustawienie parametrów zgrzewania. Niektóre zgrzewarki automatycznie po podłączeniu kształtki identyfikują parametry zgrzewania.

Wszystkie dane wprowadzone do zgrzewarki (tryb automatyczny, tryb ręczny) przechowywane są w pamięci zgrzewarki i mogą stanowić protokół zgrzewania.

6.9 Montaż i układanie gazociągu

Podczas montażu rurociągu każdy zgrzew należy opisać i wypełnić protokół zgrzewania zgodnie z pkt. 6.13 niniejszych wytycznych.

Z uwagi na duży współczynnik rozszerzalności liniowej układanie i zasypka rurociągu powinny być wykonywane w temperaturze, w której gazociąg będzie eksploatowany. W tym celu, dla osiągnięcia stabilizacji i likwidacji naprężeń termicznych, po wykonaniu podsypki (w zależności od zastosowanego typu rury) z piasku lub z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni), należy:

- ułożyć gazociąg w wykopie,

- wykonać obsypkę rury z piasku lub z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni),
- ułożyć drut lokalizacyjny lub taśmę lokalizacyjną,
- po upływie ok. 2 godzin niezbędnych na stabilizację termiczną zagęścić obsypkę przy rurze, wykonać nadsypkę z piasku lub z gruntu rodzimego (bez gruzu i kamieni) o grubości min. 0,05 m i zasypkę (z gruntu rodzimego), układając 40 cm nad gazociągiem taśmę ostrzegającą koloru żółtego.

Montaż, układanie i zasypywanie gazociągu należy wykonywać z zachowaniem następujących zasad:

- sprawdzić czystość każdej rury przed jej zamontowaniem w urządzeniu zaciskowym zgrzewarki,
- zaslepić zgrzane odcinki gazociągu,
- zabrania się wleczenia lub przeciągania rur i odcinków gazociągów,
- nadsypkę i zasypkę wykonywać zagęszczanymi warstwami.

Zmiany kierunku trasy gazociągu należy wykonywać za pomocą odpowiednich gotowych kształtek: np. kolan, łuków, trójników lub przy wykorzystaniu elastyczności rur z PE zachowując podane przez producenta minimalne promienie gięcia.

W tabeli poniżej podano promienie gięcia przykładowo dla SDR 17 i SDR 11:

Temperatura otoczenia	$\geq +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\geq +10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$
Minimalny promień gięcia	20 d_n	35 d_n	50 d_n
gdzie : d_n – średnica nominalna gazociągu PE			

6.10 Oznakowanie trasy gazociągu

Po ułożeniu rurociągu w wykopie należy dokonać jego oznakowania zgodnie z dokumentacją projektową (w zakresie oznakowania wymagania określone w pkt.4.8). Słupki oznaczeniowe wykonane z rur PE powinny być koloru żółtego lub pomarańczowego.

6.11 Czyszczenie gazociągu

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

a) Oczyszczenie z wykorzystaniem tłoków czyszczących:

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 d_n450 włącznie,
 - ✓ 0,5 MPa dla gazociągów o średnicy nominalnej powyżej d_n450 .
 - zewnętrznego źródła (sprężarka).
- b) Oczyszczenie wnętrza gazociągu za pomocą spuszczenia powietrza:
Podczas oczyszczania za pomocą spuszczenia powietrza ciśnienie powietrza powinno wynosić 0,4 MPa.
Spuszczanie powietrza należy prowadzić do czasu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń, nie mniej niż 3 razy. Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być nie mniejsza niż 0,64 powierzchni przekroju gazociągu. Jeżeli nie można uzyskać pełnego oczyszczenia poprzez spuszczenie powietrza (występują zanieczyszczenia lub woda), należy wykonać oczyszczenie przy użyciu tłoków czyszczących.
- c) Oczyszczenie wnętrza gazociągu za pomocą przedmuchania sprężonym powietrzem:
Podczas oczyszczania za pomocą przedmuchania sprężonym powietrzem, powietrze należy przepuszczać ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka gazociągu. Ciśnienie powietrza w zbiorniku, przy stosunku długości zbiornika i przedmuchiwanego odcinka nie mniejszym niż 2:1 powinno wynosić 0,1 MPa.
Powierzchnia przekroju wydmuchu powinna być nie mniejsza niż 0,64 powierzchni przekroju gazociągu. Po oczyszczeniu głównego przewodu należy oczyścić wszystkie przyłącza. Jeżeli nie można uzyskać pełnego oczyszczenia poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem (występują zanieczyszczenia lub woda), należy wykonać oczyszczenie przy użyciu tłoków czyszczących.

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

6.12 Próby ciśnieniowe

Po oczyszczeniu, budowane gazociągi z PE należy poddać próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie z dnia 26.04.2013r. (Dz. U. z 2013 r. poz. 640) oraz Normą PN-EN 12327 Infrastruktura gazowa. Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania. Wymagania funkcjonalne.

Próby należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli nie podano, to według poniższych zapisów:

- a) próby dla gazociągów i przyłączy można wykonywać razem lub oddzielnie, po ich całkowitym zasypaniu,
- b) czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny wolny od związków tworzących osady,
- c) ciśnienie próby powinno być nie mniejsze niż:
 - 1,5 MPa dla gazociągów i przyłączy podwyższonego średniego ciśnienia,
 - 0,75 MPa dla gazociągów i przyłączy średniego ciśnienia,
 - 0,75 MPa dla gazociągów i przyłączy niskiego ciśnienia
- d) przyrząd pomiarowy:
 - 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,
 - przyrząd powinien mieć ważne świadectwo wzorcowania (okres nie dłuższy niż 2 lata od daty przeprowadzenia ostatniego wzorcowania).
- e) czas stabilizacji temperatury i ciśnienia w rurociągu:
 - nie mniej niż 2 godziny – dla gazociągu,
 - nie mniej niż 0,5 godziny – dla przyłącza.
- f) czas trwania próby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w rurociągu:
 - nie mniej niż 24 godziny - dla gazociągu,
 - nie mniej niż 1 godzina - dla przyłącza.
 - **UWAGA:**
Dopuszcza się aby po ustabilizowaniu się temperatury i ciśnienia w gazociągu czas próby łącznej wytrzymałości i szczelności dla gazociągu z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa włącznie powinien być nie krótszy niż 2 godziny przy zastosowaniu elektronicznych urządzeń rejestrujących ciśnienie próby w zależności od zmian z czujnikiem ciśnienia klasy 0,1 i czujnikiem pomiaru temperatury czynnika o dokładności do 0,5K (273,65°C), przy zapewnieniu minimalnego dwugodzinnego czasu stabilizacji czynnika próbnego.
- g) dopuszczalny spadek ciśnienia:
 - Nie dopuszcza się spadku ciśnienia.
- h) próbę szczelności należy wykonywać przy otwartej armaturze odcinającej zabudowanej na rurociągach,

- i) dla przyłączy, których objętość wewnętrzna jest większa niż $0,2 \text{ m}^3$, próbę szczelności należy przeprowadzać tak, jak dla gazociągów,
- j) jeżeli próba szczelności wypadnie negatywnie, to przed ponownym jej wykonaniem należy zlokalizować i usunąć nieszczelność,
- k) jeżeli gazociąg nie zostanie uruchomiony (napełniony paliwem gazowym) po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, to należy pozostawić w nim czynnik próbny pod ciśnieniem:
 - $0,5 \text{ MPa}$ – dla gazociągów średniego i podwyższonego średniego ciśnienia,
 - Próby – dla gazociągów niskiego ciśnienia,do czasu napełnienia paliwem gazowym.

Próba wytrzymałości i szczelności podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru, w obecności przedstawiciela przyszłego użytkownika. Wzór protokołu z próby wytrzymałości i szczelności określa załącznik nr 6.

6.13 Odbiór gazociągów i przyłączy

Odbiór gazociągów i przyłączy należy przeprowadzić zgodnie z regulacjami obowiązującymi w PSG sp. z o.o w tym obszarze.

Dokumentacja zgrzewania gazociągów i przyłączy z polietylenu stanowi część dokumentacji odbiorowej wymaganej do odbioru technicznego i w zależności od przyjętej technologii zgrzewania powinna zawierać:

- kartę technologiczną zgrzewania,
- protokół zgrzewania,
- kartę/karty kontrolne zgrzewu,
- listę połączeń zgrzewanych,
- zaświadczenia kwalifikacyjne zgrzewaczy,
- świadectwa/świadectwo kalibracji zgrzewarek.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien opracować i zatwierdzić we właściwym terytorialnie Dziale Zarządzania Majątkiem Sieciowym kartę technologiczną zgrzewania zgodnie z załącznikiem nr 1.

Podczas robót, bezpośrednio po wykonaniu zgrzewu, zgrzewacz zobowiązany jest do:

- oznakowania zgrzewu poprzez trwałe opisanie np. przy użyciu pisaka wodoodpornego i podanie, co najmniej numeru połączenia zgrzewanego (zgodnego z protokołem zgrzewania),
- wypełnienia protokołu zgrzewania.

Wzór protokołu zgrzewania określa załącznik nr 2.

Wydruk poprawnych parametrów procesu zgrzewania stanowi uzupełnienie protokołu zgrzewania.

Dopuszcza się stosowanie innej formy protokołu zgrzewania, stanowiącej zbiorczy wydruk parametrów zgrzewania, opracowanej przez producentów zgrzewarek automatycznych/półautomatycznych.

Wygenerowany protokół powinien być podpisany przez zgrzewacza/zgrzewaczy i kierownika budowy.

W trakcie robót, inspektor nadzoru zobowiązany jest do kontroli minimum 1% wszystkich połączeń zgrzewanych, lecz nie mniej niż po jednym dla każdego rodzaju zgrzewu. Kartę kontrolną zgrzewu doczołowego/elektrooporowego sporządza inspektor nadzoru dla losowo wybranego połączenia w obecności kierownika budowy. W trakcie kontroli inspektor zobowiązany jest do sprawdzenia zgodności stosowanej technologii zgrzewania z zatwierdzoną kartą technologiczną.

W przypadku wykrycia wady połączenia zgrzewanego, kontroli należy poddać trzy ostatnio wykonane zgrzewy. W przypadku stwierdzenia kolejnych wad, należy odsunąć zgrzewacza od dalszych prac i skontrolować wszystkie wykonane przez niego połączenia.

Wzory kart kontrolnych określają formularze:

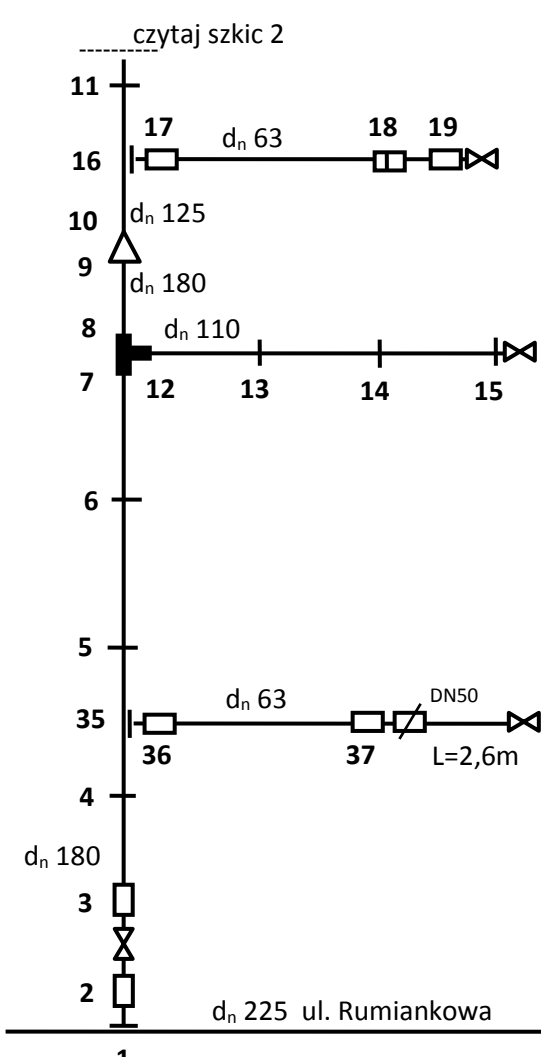
- Załącznik nr 3 dla zgrzewu doczołowego,
- Załącznik nr 4 dla zgrzewu elektrooporowego.

W trakcie budowy gazociągów, przyłączy z rur polietylenowych, kierownik budowy powinien prowadzić listę połączeń zgrzewanych wg wzoru określonego w formularzu – załącznik nr 5.

Przykład wypełnionej listy połączeń zgrzewanych przedstawiono poniżej dla odcinka budowanego gazociągu dn 225/110 oraz przyłączy dn32.

Lista zgrzewów

Budowa: ulicaw miejscowości.....

SZKIC TRASY	Nr zgrzewu	Rodzaj zgrzewu	Trasa mb.	Nr zaśw. kwalifikacyjnego zgrzewacza	rury, kształtki, armatura
	1	E	0,0	64/2016	TT 225/180
	2	E	0,3	64/2016	C 180 Kurek kul. dn180
	3	E	0,7	64/2016	C 180
	4	C	13,4	55/2016	
	5	C	32,8	55/2016	
	6	C	44,8	55/2016	
	7	C	52,5	55/2016	RT dn 180/110
	8	C	52,8	55/2016	
	9	C	63,7	55/2016	R 180/125
	10	C	64,0	55/2016	
	11	C	76,0	55/2016	
	12	C	0,2	55/2016	
	13	C	12,2	55/2016	
	14	C	24,2	55/2016	
	15	C	29,5	55/2016	PE/stal 125/100 Kurek DN 100
	16	E	70,1	64/2016	TT 125/63
	17	E	0,4	64/2016	C 63
	18	E	24,5	64/2016	E- 90 dn 63
	19	E	27,2	64/2016	PE/stal 63/50 kurek DN 50
	35	E	22,2	64/2016	BT 180/63
	36	E	0,4	64/2016	C 63
	37	E	23,5	64/2016	C 63 PE/stal 63/50 kurek DN 50

UWAGA - Odległości gazociągów odgałęźnych podawane są od miejsca odgałęzienia

C – zgrzewanie doczołowe, E – zgrzewanie elektrooporowe

7. Naprawy gazociągów z PE

7.1 Wymagania ogólne

Naprawy gazociągów z PE należy wykonywać zgodnie z:

- Instrukcjami wykonywania prac gazoniebezpiecznych obowiązującymi w PSG sp. z o.o.,
- Zasadami BHP obowiązującymi w PSG sp. z o.o.,
- Wykorzystaniem zasad dobrych praktyk zawodowych stosowanych przy eksploatacji i usuwaniu awarii na gazociągach polietylenowych.

Podejmując decyzję dotyczącą sposobu naprawy gazociągu należy ocenić następujące czynniki:

- miejsce wystąpienia defektu
- rodzaj defektu (perforacja, pęknięcie, laminacja);
- rozmiary i kształt defektu
- możliwość i względy ekonomiczne przerwania dostaw paliwa gazowego
- zagrożenia podczas wykonywania naprawy daną metodą i w danych warunkach;
- rodzaj medium i warunki eksploatacyjne;
- kwalifikacje i doświadczenie zespołu wykonawczego;
- rodzaj materiału rury;
- koszt wykonania naprawy daną metodą;
- charakterystyka, zalety/wady danej metody naprawczej

7.2 Metody napraw gazociągów

Niewielkie uszkodzenia, gdy nie ma wypływu gazu z miejsca uszkodzenia lub wypływ gazu jest niewielki, można zlikwidować stosując np. specjalną zatyczkę z PE, naprawczą mufę elektrooporową lub siodło naprawcze. Większe uszkodzenia rurociągu należy każdorazowo wyciąć i zastąpić odcinkiem nowej rury.

Tam, gdzie w obszarze pracy jest możliwy wypływ gazu z rury PE lub wystąpi inna przyczyna powodująca tworzenie się ładunków elektrostatycznych, należy je neutralizować poprzez stosowanie zabezpieczającego zestawu uziemiającego lub przez stosowanie tkaniny albo linki z włókna naturalnego nasączonej wodą i łączącej rurę z gruntem.

w PSG sp. z o.o. dopuszczone są następujące metody wstrzymania przepływu gazu w gazociągach PE:

- a) przy wykorzystaniu istniejącej armatury odcinającej zabudowanej na gazociągu,

- b) przy zastosowaniu kolumn do balonowania lub balonów ręcznych z uwzględnieniem dopuszczalnych ciśnień pracy sprzętu,
- c) przy zastosowaniu innego dedykowanego sprzętu specjalistycznego, np. Ravetti StopSystem, TDW Polystopp (dla niektórych urządzeń możliwe jest podłączenie bezpośrednio do ich wyjść bypassu bez konieczności dogrzewania dodatkowych kształtek),
- d) przy zastosowaniu zaciskaczy do rur PE.- zaciskacze do rur PE z zaciskiem mechanicznym lub hydraulicznym można stosować dla gazociągów niskiego i średniego ciśnienia o średnicy nie przekraczającej 250 mm z zachowaniem technologii zaciskania (przestrzeganie czasów i prędkości zaciskania, stosowanie ograniczników dystansowych) zgodnie z zaleceniami producentów rur polietylenowych. Maksymalny czas od chwili zamontowania zacisku na rurze do jego usunięcia nie powinien przekraczać 8 h. Po przekroczeniu tego czasu miejsce zaciśnięcia należy usunąć. W przypadku zaciśnięcia gazociągu w celu zabezpieczenia miejsca awarii, dopuszcza się odstępianie od ograniczenia ww. średnicy wówczas, należy miejsce zaciskania przewidzieć do wycięcia analogicznie, jak w przypadku braku możliwości wprowadzenia techniki zaciskania.

W przypadku gdy miejsce zaciśnięcia gazociągu przewidziane jest do dalszej eksploatacji należy doprowadzić do przywrócenia poprzedniej geometrii rury PE wykorzystując do tego celu zaciskacz następnie miejsce zaciskania zabezpieczyć pełną obejmą naprawczą

Czasy zaciskania:

Temperatura otoczenia [°C]	Prędkość zaciskania [mm/min]
≤ 0	5
10	10
20	10
> 25	Max 15

Czasy luzowania zacisku:

Temperatura otocznia [°C]	Prędkość luzowania [mm/min]
≤ 0	5
10	10
20	10
> 25	10

Ponieważ zacisk może nie zatrzymać przepływu gazu całkowicie, dla uzyskania 100% skuteczności odcięcia może być potrzebne zastosowanie odpowietrzenia. W takim przypadku należy zastosować dwa zaciski i odpowietrzać odcinek rurociągu między nimi. Odległość między zaciskami nie może być mniejsza niż 6 x dn. Prace muszą być prowadzone za drugim zaciskiem. Nie wolno usuwać ograniczników lub zmieniać ich ustawienia na inne niż właściwe dla grubości ścianki zaciskanej rury,.

W PSG sp. z o.o. do wstrzymywania przepływu gazu w gazociągach zaleca się stosowanie specjalistycznego sprzętu: kolumn z balonami, systemu Polystopp, StopSystem lub innego dedykowanego do tego typu prac. Stosowanie zaciskaczy należy ograniczyć do minimum.

Wszelkie prace naprawcze należy wykonywać, o ile to tylko możliwe, bez pozbawiania dostaw gazu odbiorców.

Zachowanie ciągłości dostaw gazu realizuje się przez:

- wykonywanie włączeń dedykowanym do tego systemem kształtek
- zastosowanie bypassu.

Wszelkie miejsca napraw powinny być udokumentowane zgodnie z zasadami obowiązującymi w PSG sp. z o.o.

8. Dokumenty związane

- Realizacja inwestycji i remontów w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o.
- Zasady organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w Polskiej Spółce Gazownictwa.

9. Załączniki

Lp.	Nazwa załącznika	Okres przechowywania w komórce merytorycznej	Postępowanie z dokumentem po okresie przechowywania
1.	Karta technologiczna zgrzewania	Okres użytkowania gazociągu/przyłącza	Archiwizacja
2.	Protokół zgrzewania	Okres użytkowania gazociągu/przyłącza	Archiwizacja
3.	Karta kontrolna zgrzewu doczołowego	Okres użytkowania gazociągu/przyłącza	Archiwizacja
4.	Karta kontrolna zgrzewu elektrooporowego	Okres użytkowania gazociągu/przyłącza	Archiwizacja
5.	Lista zgrzewów	Okres użytkowania gazociągu/przyłącza	Archiwizacja
6.	Protokół z próby szczelności/wytrzymałości	Okres użytkowania gazociągu/przyłącza	Archiwizacja

10. Karta zmian

Data zmiany	punkt	poprzedni zapis	nowy zapis

Karta technologiczna zgrzewania nr.....

1. Inwestor:
2. Wykonawca:
3. Przewidywany termin rozpoczęcia robót:
4. Miejsce prowadzenia prac:
5. Zakres prac – przyłącze(a) / gazociąg(i) *
6. Kierownik budowy:
 (imię i nazwisko)

nr upr. budowlanych:nr rej. Izby Inż. Bud.:

nr zaświadczenia kwalifikacyjnego PE (nadzór)

termin ważności uprawnień:.....

7. Zgrzewacze:

..... (imię i nazwisko)	..... (nr zaśw. kwalifikacyjnego PE)	..... (termin ważności zaświadczenia)
..... (imię i nazwisko)	..... (nr zaśw. kwalifikacyjnego PE)	..... (termin ważności zaświadczenia)

8. Rodzaj materiałów, rur, kształtek, armatury:

- rury PE SDRrury PE SDR producent.....
 d_n..... L= m; d_n L= m; d_n L= m
- kształtki elektrooporowe producent
- kształtki doczołowe producent ...
- połączenie PE / stal producent
- armatura: typ producent
 d_n..... szt. ; d_n..... szt. ; d_n szt. d_nszt.

9. Urządzenia zastosowane do zgrzewania:

..... (rodzaj urządzenia)	..... (producent, nr fabr. urządzenia)	..... (data ważności kalibracji)
..... (rodzaj urządzenia)	..... (producent, nr fabr. urządzenia)	..... (data ważności kalibracji)
..... (rodzaj urządzenia)	..... (producent, nr fabr. urządzenia)	..... (data ważności kalibracji)
..... (data i podpis zatwierdzającego kartę upoważniony pracownik PSG)		..... (data i podpis kierownika budowy)

10. Uwagi:

* niepotrzebne skreślić



Protokół zgrzewania
załącznik 2 do Zasad projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw
polietylenowych sieci gazowych

ZMS/109/2016/1/2

PROTOKÓŁ ZGRZEWANIA

Budowa: Wykonawca: Zgrzewacz (nazwisko i imię):

Nr zgrzewu	Data	Warunki atmosferyczne					Rodzaj zgrzewania (C / E)	Rura średnica gr. ścianki	Kształtka typ i wymiary	Zgrzewarka (typ, nr fabryczny)	Parametry techniczne, zgrzewanie połączeń						Nr zaświadczenia, nazwisko zgrzewacza
											doczołowe (C)			elektrooporowe (E)			
		słońce	sucho	mokro	wiatr	Temp [°C]					B _{max}	B _{min}	k	t _z	T _s	U	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Objaśnienia:																	
T _z – czas łączenia (zgrzewania) [s]		C – zgrzew doczołowy, E – zgrzew elektrooporowy															
T _s – czas studzenia [min]																	

Zgrzewacz
(podpis)

Kierownik budowy
(podpis)

Karta kontrolna zgrzewu doczołowego

Miejsce prowadzenia prac - adres:.....

Inwestor:.....

Wykonawca:.....

Zgrzewacz:Nr zaświadczenia kwalifikacyjnego:.....

Producent rur:.....

Parametry zgrzewania

Ciśnienie wynikające z oporów ruchu:..... bar

Ciśnienie przy nagrzewaniu wstępnym (p_1):..... bar

Ciśnienie łączenia elementów (p_3): bar

Temperatura powierzchni płyty grzewczej: °C

Wymiary rury / kształtki:

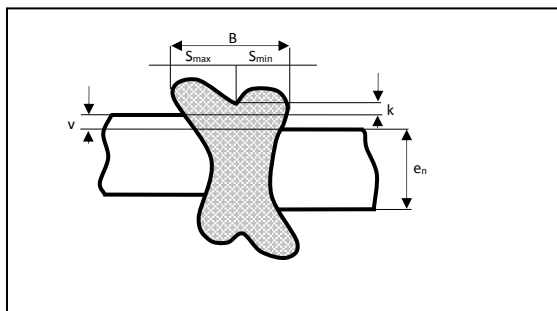
Średnica mm; SDR; klasa PE

Producent zgrzewarki: Nr fabryczny:

Typ: Data ważności kalibracji:

Firma kalibrująca:

Geometria zgrzewu:



$B_{min} = \dots \text{mm}$ ($B_{min} \geq 0,8 B = \dots$)

$B_{max} = \dots \text{mm}$ ($B_{max} \leq 1,2 B = \dots$)

$B = \dots \text{mm}$ $B = (B_{min} + B_{max})/2$

Szacunkowa średnia szerokość wypływkii B

$0,68e_n = \dots \leq B \leq 1,0e_n = \dots \text{mm}$

$v = \dots \leq 0,1 e_n = \dots \text{mm}$

Podpis Zgrzewacza:

Podpis Inspektora Nadzoru:

Podpis Kierownika Budowy:

Karta kontrolna zgrzewu elektrooporowego

Miejsce prowadzenia prac (adres budowy):

Inwestor:

Wykonawca:

Zgrzewacz: Nr zaświadczenia kwalifikacyjnego:

Producent rur:

Producent kształtek:

Wymiary rury / kształtki: Średnica mm; SDR; klasa PE

Producent zgrzewarki: Nr fabryczny:

Typ: Data ważności kalibracji:

Firma kalibrująca:

Parametry i ocena połączenia:

Nazwa elektroizolacji:

Napięcie zgrzewarki: V

Czas zgrzewania: sek.

Czas studzenia: min

Podpisy:

Zgrzewacz

Inspektor Nadzoru.....

Kierownik Budowy

Data

Lista zgrzewów

Budowa: ulicaw miejscowości.....

SZKIC TRASY	Nr zgrzewu	Rodzaj zgrzewu	Trasa mb.	Nr zaśw. kwalifikacyjnego zgrzewacza	rury, kształtki, armatura

UWAGA - Odległości gazociągów odgałęźnych podawane są od miejsca odgałęzienia
C – zgrzewanie doczołowe, E – zgrzewanie elektrooporowe

PROTOKÓŁ Z PRÓBY SZCZELNOŚCI / WYTRZYMAŁOŚCI

....., dnia.....

1. Komisja w składzie:

1. Nadzorujący z ramienia PSG sp. z o.o.:

2. Kierownik Budowy/Robót:

3.

4.

2. Nazwa obiektu gazowniczego: gazociąg/przyłącze(-a)* niskiego/średniego ciśnienia *

w w ul.

- gazociąg stal/PE* SDR DN/d_n L=.....m

odcinek

- gazociąg stal/PE* SDR DN/d_n L=.....m

odcinek

- gazociąg stal/PE* SDR DN/d_n L=.....m

odcinek

- przyłącze stal/PE* SDR..... DN/d_n L=..... m szt.- przyłącze stal/PE* SDR..... DN/d_n L=..... m szt.

3. Osoba odpowiedzialna za przebieg próby:

3. Medium próby: powietrze/azot/..... *

5. Ciśnienie próby szczelności / wytrzymałości: kPa

6. Czas trwania próby - h

- początek próby – nastawienie: dnia godz.

- koniec próby – zdjęcie: dnia godz.

7. Zapisy liczbowe ciśnienia i temperatur dokonanych w czasie trwania próby:

Aparatura kontrolno- pomiarowa	Nr fabryczny	Zakres/Klasa	Pomiar [kPa], [°C]	
			Początek próby	Koniec próby
Manometr precyzyjny				
Manometr rejestrujący				
Pomiar temperatury				

8. Spadek ciśnienia: kPa

9. Wynik próby: pozytywny / negatywny *

10. Komisja postanawia: dopuścić przedmiotowy gazociąg/przyłącze(-a) gazowe* do odbioru.

11. Załączono świadectwo wzorcowania aparatury kontrolno-pomiarowej, graficzny zapis z manometru rejestrującego*

Podpisy członków komisji:

1. 2.

3. 4.

* niepotrzebne skreślić

Karta technologiczna zgrzewania nr.....

1. Inwestor:
2. Wykonawca:
3. Przewidywany termin rozpoczęcia robót:
4. Miejsce prowadzenia prac:
5. Zakres prac – przyłącze(a) / gazociąg(i) *
6. Kierownik budowy:
 (imię i nazwisko)

nr upr. budowlanych: nr rej. Izby Inż. Bud.:

nr zaświadczenia kwalifikacyjnego PE (nadzór)

termin ważności uprawnień:

7. Zgrzewacze:

..... (imię i nazwisko)	..... (nr zaśw. kwalifikacyjnego PE)	..... (termin ważności zaświadczenia)
..... (imię i nazwisko)	..... (nr zaśw. kwalifikacyjnego PE)	..... (termin ważności zaświadczenia)

8. Rodzaj materiałów, rur, kształtek, armatury:

- rury PE SDR rury PE SDR producent.....
 d_n L= m; d_n L= m; d_n L= m
- kształtki elektrooporowe producent
- kształtki doczołowe producent
- połączenie PE / stal producent
- armatura: typ producent
- d_n szt.; d_n szt.; d_n szt. d_n szt.

9. Urządzenia zastosowane do zgrzewania:

..... (rodzaj urządzenia)	..... (producent, nr fabr. urządzenia)	..... (data ważności kalibracji)
..... (rodzaj urządzenia)	..... (producent, nr fabr. urządzenia)	..... (data ważności kalibracji)
..... (rodzaj urządzenia)	..... (producent, nr fabr. urządzenia)	..... (data ważności kalibracji)
..... (data i podpis zatwierdzającego kartę upoważniony pracownik PSG)		..... (data i podpis kierownika budowy)

10. Uwagi:

* niepotrzebne skreślić



Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych

Właściciel procesu: Dyrektor Departamentu Infrastruktury

Spis treści:

Rozdział I. Zasady budowy i technologii spajania stalowej sieci gazowej	3
1. Cel instrukcji	3
2. Zakres	3
3. Definicje.....	3
4. Informacje ogólne	4
5. Kategorie wymagań jakościowych	5
6. System jakości.....	5
7. Materiały podstawowe do spawania.....	10
8. Materiały dodatkowe do spawania	11
9. Wykonywanie prac spawalniczych	12
10. Procedury specjalne	14
11. Kontrola złączy spawanych.....	14
12. Dokumentacja prac spawalniczych	16
Rozdział II. Zasady doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej.....	17
1 Cel	17
2 Zakres	17
3 Definicje.....	17
4 Wymagania dotyczące materiałów.....	18
4.1 Materiały podstawowe	18
4.2 Rury	19
4.3 Kształtki	20
4.4 Kołnierze	22
4.5 Armatura zaporowa i upustowa	22
4.6 Inne elementy sieci gazowej.....	22
4.7 Elementy złączne.....	23
5 Dokumentacja.....	23
Rozdział III. Zasady realizacji napraw stalowej sieci gazowej	24
1. Cel	24
2. Zakres	24
3. Definicje.....	24
4. Tryb postępowania	26
5. Naprawy wykonywane metodami spawalniczymi	26
6. Naprawy wykonane metodami „zimnymi” (innymi niż spawalnicze).....	29
7. Dokumentowanie napraw	31
I. Wykaz przepisów i norm związanych	32
II. Załączniki.....	34
1. Załącznik nr 1 - Wzór Dziennika spawania.....	34
2. Załącznik nr 2 - Wzór Protokołu badań wizualnych złączy spawanych.....	34
III. Zapisy	34
IV. Karta zmian	35

Rozdział I. Zasady budowy i technologii spajania stalowej sieci gazowej

1. Cel instrukcji

Celem i przedmiotem instrukcji „Zasady budowy i technologii spajania stalowej sieci gazowej” jest określenie jednolitych wymogów i metod postępowania przy wykonywaniu, nadzorze i kontroli prac spawalniczych związanych z budową, modernizacją i remontem (naprawą) sieci gazowych stalowych.

2. Zakres

Zasady określone w niniejszej instrukcji obowiązują wszystkie komórki organizacyjne i jednostki terenowe Spółki, a także wykonawców zewnętrznych, którzy uczestniczą w procesie budowy, modernizacji i naprawy sieci gazowej, której operatorem jest lub będzie PSG sp. z o.o.

3. Definicje

budowa – należy przez to rozumieć wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego;

ciśnienie - nadciśnienie gazu wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych, wyrażone w MPa, kPa, hPa, Pa;

ciśnienie robocze (OP) - ciśnienie wyrażone w MPa, kPa, hPa, Pa występujące w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych;

granica plastyczności materiału - wartość naprężenia w materiale, powyżej której następuje w nim przejście od stanu sprężystego do plastycznego;

kwalifikowanie technologii spawania - sprawdzanie poprawności technologii spawania zapisanej we wstępnej instrukcji technologicznej spawania (pWPS) poprzez przeprowadzenie określonych badań złącza spawanego

maksymalne ciśnienie robocze (MOP) - maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły przy braku zakłóceń w urządzeniach i przepływie gazu ziemnego;

operator sieci gazowej - przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją paliw gazowych, odpowiedzialne za ruch sieciowy w systemie dystrybucyjnym gazowym, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu, eksploatację, konserwację, remonty oraz niezbędną rozbudowę sieci, w tym połączeń z innymi systemami gazowymi;

remont – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym;

służby spawalnicze operatora - personel operatora sieci gazowej posiadający odpowiednie uprawnienia w zakresie nadzoru spawalniczego;

sieć gazowa - obiekty sieci gazowej połączone i współpracujące ze sobą, służące do transportu gazu ziemnego

Skróty odnoszące się do uprawnień personelu nadzoru spawalniczego:

IWE/EWE - Międzynarodowy/Europejski Inżynier Spawalnik;

IWT/EWT - Międzynarodowy/Europejski Technolog Spawalnik;

IWS/EWS - Międzynarodowy/Europejski Mistrz Spawalnik;

Skróty odnoszące się do badań nieniszczących złączy spawanych:

VT - badania wizualne;

PT - badania penetracyjne;

MT - badania magnetyczno-proszkowe

RT - badania radiograficzne;

UT - badania ultradźwiękowe

4. Informacje ogólne

Podstawowym procesem produkcyjnym w budowie, modernizacji lub remoncie stalowej sieci gazowej jest proces spajania. Jest to proces specjalny. Stosowanie procesu specjalnego, w którym zgodność otrzymanego produktu nie może być sprawdzona w sposób łatwy lub niepociągający za sobą sporych kosztów, a wadliwość może zostać ujawniona dopiero podczas pracy wyrobu, wymaga specjalnego traktowania przez prowadzącego ten proces. Dla zapewnienia wymaganej jakości i bezpieczeństwa połączeń spajanych wykonawca powinien zapewnić nadzór nad fazami: doboru materiałów, wytwarzania i kontroli.

- 4.1 Niniejsza instrukcja dotyczy wszystkich wykonawców oraz ich podwykonawców wykonujących prace spawalnicze na zlecenie PSG sp. z o.o. lub wykonawców działających na zlecenie podmiotów trzecich, budujących, modernizujących lub remontujących sieć gazową, która ma być własnością PSG sp. z o.o. jako operatora sieci gazowej.
- 4.2 Przedmiotem niniejszej instrukcji jest zakres czynności, które zobowiązany jest przeprowadzić wykonawca przed i trakcie wytwarzania, modernizacji lub napraw sieci gazowych kategorii wymagań jakościowych B, C i D wg PN-EN 12732, wytwarzanych metodami spawania łukowego oraz dokumentów, które powinien posiadać.
- 4.3 Przed przystąpieniem do realizacji zadania wykonawca jest zobowiązany zapoznać się z wymaganiami określonymi w instrukcji oraz podporządkować się wszystkim wymaganiom w nich zawartym.
- 4.4 Nieznajomość niniejszej instrukcji nie zwalnia wykonawcy z odpowiedzialności za wykonanie zadania niezgodnie z wymaganiami i może spowodować konieczność naprawy lub wymiany części lub całości zadania na koszt wykonawcy.
- 4.5 Procedura mająca na celu dopuszczenie do wykonania zadania przez podmioty trzecie (wg punktu 4.1), w tym uzgadnianie dokumentacji spawalniczej, może zostać rozpoczęta wyłącznie po podpisaniu przez inwestora i wykonawcę porozumienia, w którym będą określone zasady realizacji zadania, odbiorów oraz przekazania sieci gazowej po zakończeniu wykonania zadania.

5. Kategorie wymagań jakościowych

Na jakość nowo budowanej, modernizowanej i remontowanej sieci gazowej składa się wiele czynników, które zostały określone w normach. Należą do nich między innymi:

- a) system jakości,
- b) materiały podstawowe i dodatkowe do spawania,
- c) wykonawstwo prac spawalniczych,
- d) kontrola złączy spawanych.

Poziom wymagań stawianych wszystkim uczestnikom procesu uzależniony jest od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) i granicy plastyczności materiału rur i kształtek, z których jest wykonany element sieci gazowej. W rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 roku (Dz.U. z 2013 r. poz. 640) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie określony jest podział gazociągów. Podział ten oparty jest o wysokość maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) i dzieli gazociągi na:

- a) gazociągi niskiego ciśnienia do 10,0 kPa włącznie,
- b) gazociągi średniego ciśnienia powyżej 10,0 kPa do 0,5 MPa włącznie,
- c) gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,
- d) gazociągi wysokiego ciśnienia powyżej 1,6 MPa,

6. System jakości

6.1 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 ma obowiązek przedstawienia swoich podwykonawców do akceptacji operatorowi sieci. Wszystkie wymagania, jakie odnoszą się do wykonawcy obowiązują również jego podwykonawców.

- f) Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania zadania przedstawi służbom spawalniczym operatora sieci wymagane świadectwa i certyfikaty świadczące o posiadanych systemach jakości.
- g) Operator sieci może zastrzec sobie udział tzw. strony trzeciej w celu przeprowadzenia oceny nadzoru w trakcie budowy i uczestnictwa w kluczowych czynnościach kontrolnych zarówno na placu budowy jak i u dostawców (producentów) materiałów i urządzeń. Wykonawca zostanie poinformowany o udziale strony trzeciej. W takim przypadku wykonawca zobowiązany jest w ramach tej samej umowy dostarczyć stronie trzeciej kopie wszystkich specyfikacji dostaw materiałów i urządzeń, procedur i instrukcji, programów zapewnienia jakości i planów kontroli oraz dokumentów niezbędnych do oceny.

6.2 Technologia spawania i sposoby jej kwalifikowania (uznawania)

- a) Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego.
- b) 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).
- c) 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.
- d) Kwalifikowanie technologii spawania dotyczącej wykonywania włączy hermetycznych do czynnej sieci gazowej podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia (spawanie fittingów, tulei oraz nakładek wzmacniających) należy przeprowadzić w oparciu o normę PN-EN ISO 15613.
- e) Dla materiałów o grubości ścianki powyżej 5 mm stanowiących złącze próbne do kwalifikowania (uznania) technologii spawania należy przeprowadzić badanie udarność w minimalnej temperaturze roboczej sieci gazowej. Warunki akceptacji dla pracy łamania określone są w normie PN-EN 12732.
- f) Technologie bez sprawdzonej pracy łamania, niezależnie od ich zakresu, ograniczone są do stosowania dla materiałów o grubości ścianki max. 6 mm w miejscu wykonania złącza spawanego.
- g) Zakres zmiennych zasadniczych w opracowanej instrukcji technologicznej spawania musi się pokrywać z warunkami wykonania budowanej, modernizowanej lub remontowanej sieci gazowej (gatunek materiału, średnica, grubość ścianki, pozycja spawania, materiały dodatkowe, zabiegi cieplne itp.)
- h) 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.
- i) Wykonawca może korzystać z posiadanych własnych, wcześniej opracowanych instrukcji WPS pod warunkiem spełnienia wymagań określonych powyżej.
- j) Wykonawca przed rozpoczęciem spawania przedstawi służbom spawalniczym operatora do uznania wszystkie instrukcje technologiczne spawania WPS dotyczące sieci gazowej (projektu) obejmujące złącza doczołowe i kątowe.

- k) Dokumentacja spawalnicza do uznania powinna być przedłożona przed rozpoczęciem realizacji zadania operatorowi w siedzibie Gazowni, na terenie której ma być zrealizowane zadanie inwestycyjne. Dokumentacja w zależności od parametrów pracy sieci gazowej przekazywana jest wyznaczonym pracownikom. W Gazowni uzgadniana jest dokumentacja dla niskiego i średniego ciśnienia wraz ze stacjami gazowymi, zespołami gazowymi na przyłączy i punktami gazowymi, natomiast w Oddziałach (Zakładach Gazowniczych) dla wszystkich wyrobów i zakresów ciśnień. W szczególnych przypadkach uzgodnienie ww. dokumentacji przeprowadzane jest w Centrali Spółki.
- l) Dokumentacja spawalnicza powinna być uzgadniana do każdego zadania inwestycyjnego. Do zadań objętych umowami rocznymi (np. wykonywanie przyłączy na terenie Gazowni w ciągu roku kalendarzowego) dokumentację należy uzgodnić po podpisaniu umowy i będzie ona obowiązywała przez cały czas jej trwania.
- m) Przedstawiona dokumentacja powinna zawierać: WPS, wraz z przynależnymi protokołami WRQR (WPAR), wykazem materiałów przeznaczonych do wbudowania, schematem spoin dla wszystkich obiektów takich jak: stacje gazowe, ZZU, śluzy odbiorcze i nadawcze tłoka oraz innych obiektów gazowych w skład których wchodzi elementy kształtowe. Dla stacji gazowych oraz włączy do czynnych gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia należy dołączyć dodatkowo plan spawania i kontroli złączy spawanych. Schemat spoin dla obiektów liniowych (poza ogrodzeniem stacji gazowej) nie jest wymagany.
- n) Wykonawca przedstawi do uznania instrukcje technologiczne spawania WPS obejmujące swoim zakresem wykonywanie napraw spoin nie spełniających warunków akceptacji. Dla materiałów z grup 2 i 3 wg ISO/TR 15608 wykonawca przeprowadzi kwalifikowanie technologii napraw spoin wg wytycznych opisanych w normie PN-EN 288-9 lub PN-EN 14163 lub innym dokumencie uzgodnionym z operatorem sieci.
- o) Wykonawca opracuje i przedstawi do uznania instrukcję technologiczną spajania przyłączy kablowych. Do stosowania na sieciach gazowych, których operatorem jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. dopuszcza się metody zgrzewania łukowego kołków, zakwalifikowane przez normę PN-EN ISO 4063 pod symbolem liczbowym 78, oraz metodę lutozgrzewania kołków niekwalifikowaną w ww. dokumencie określaną nazwą Pin-Brazing.
- p) Zaleca się, aby kwalifikowanie technologii spajania przyłączy kablowych było przeprowadzone z uwzględnieniem wymagań określonych w normie PN-EN 12732 załącznik H. W ramach kwalifikowania technologii spajania przyłączy kablowych do ścianki gazociągu wykonanie pomiaru rezystancji elektrycznej złącza, głębokości wnikanía miedzi oraz badania twardości jest obowiązkowe.
- q) Operator zastrzega sobie prawo rozszerzenia zakresu i sposobu uznawania technologii spawania ponad powyższe wymagania, jeśli uzasadnione to będzie względami technicznymi (np. gatunek materiału, projekt złącza, systematyczne wady spoin, które wskazywałyby na pomniejszenie gwarancji uzyskania wymaganej jakości złącza).

6.3 Spawacze i operatorzy spawalniczy

- a) Spawacze wytypowani przez wykonawcę do spawania sieci gazowej lub konstrukcji stalowych powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 287-1 i/lub PN-EN ISO 9606-1. Operatorzy spawalniczy wytypowani przez wykonawcę do wykonywania złączy spajanych na sieci gazowej powinni posiadać uprawnienia wg PN-EN 1418 lub PN-EN ISO 14732.

- b) Zakres uprawnień spawaczy i operatorów powinien pokrywać się z metodami spawania, grupami materiałowymi, geometrią i wymiarami elementów spawanych, materiałami dodatkowymi oraz pozycjami spawania, jakie przewidziane są w procedurach i WPS.
- c) Uprawnienia spawalnicze powinny być nadane przez uznane instytucje kwalifikujące, zaakceptowane przez operatora sieci. Do spawania urządzeń podlegających pod UDT świadectwa egzaminu spawaczy powinny być wystawione przez Urząd Dozoru Technicznego.
- d) Obowiązek właściwego przygotowania spawaczy zarówno pod względem formalnym jak i zawodowym spoczywa na wykonawcy.
- e) Operator zastrzega sobie prawo sprawdzenia umiejętności spawaczy. Wówczas warunkiem dopuszczenia spawacza do wykonywania określonych złączy jest pozytywny wynik wewnętrznego egzaminu ze spawania złącza kontrolnego w obecności reprezentanta nadzoru inwestorskiego i służb spawalniczych operatora sieci gazowej. Egzamin kontrolny powinien być przeprowadzony w warunkach budowy i przy użyciu sprzętu, który będzie stosowany na budowie. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się przeprowadzenie egzaminu w warunkach warsztatowych. Preferowaną pozycją spawania na egzaminie kontrolnym w warunkach budowy jest pozycja PH, natomiast w warunkach warsztatowych pozycja H-L045,
- f) Wszystkie obowiązki organizacyjne i koszty związane z przeprowadzeniem egzaminu kontrolnego pozostają po stronie wykonawcy.
- g) Zakres egzaminu kontrolnego powinien pokrywać się z zakresem uprawnień, jakie posiada spawacz i powinien być zgodny z wymaganiami dla prac, do jakich będzie on desygnowany.
- h) Każdą wykonaną spoinę z ww. egzaminu należy poddać badaniom wizualnym VT w 100%, a po ich pozytywnym wyniku badaniom nieniszczącym – RT (lub UT) w 100%. Wynik egzaminu jest pozytywny, gdy niezgodności spawalnicze mieszczą się w klasie B, oprócz wysokości lica, wycieku w grani, dla których dopuszcza się klasę C wg PN-EN ISO 5817.
- i) Złącze kontrolne należy wykonać zgodnie z zaakceptowaną instrukcją technologiczną spawania WPS.
- j) Poprawianie złącza kontrolnego w czasie egzaminu wewnętrznego jest niedozwolone.
- k) Pozytywny wynik egzaminu dopuszczającego jest równoznaczny z dopuszczeniem spawacza do wykonywania złączy produkcyjnych.
- l) Negatywny wynik uniemożliwia spawaczowi wykonywanie złączy produkcyjnych. Przeprowadzenie kolejnego egzaminu dopuszczającego dla tego spawacza może być przeprowadzone po upływie minimum 7 dni. Czas pomiędzy egzaminami powinien być przeznaczony na doskonalenie umiejętności spawacza.
- m) Wykonawca opracuje i będzie uaktualniał imienny wykaz spawaczy, uwzględniając ich dopuszczenie na określone zakresy uprawnień. Wykaz ten będzie udostępniany nadzorowi wykonawcy i przedstawicielom inwestora.
- n) Operator zastrzega sobie prawo odsunięcia od pracy spawacza na skutek powtarzalnej złej jakości spoin, wykazanej w wyniku badań spoin, na skutek nieprzestrzegania wymogów procedur lub innych poważnych zaniedbań stwierdzonych w wyniku własnej, niezależnej od wykonawcy, oceny.

6.4 Personel nadzoru spawalniczego

- a) Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych na gazociągach średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia wraz ze stacjami gazowymi powinien spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN ISO 14731 i posiadać uprawnienia inżyniera spawalnika (EWE/IWE) lub technologa spawalnika (EWT/IWT) – zgonie z wymaganiami normy PN-EN 12732. W celu potwierdzenia posiadanych kompetencji operator może wymagać od osoby pełniącej nadzór spawalniczy posiadanie ważnego Certyfikatu Kompetencji w zakresie spawania rurociągów.
- b) Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych na gazociągach niskiego i średniego ciśnienia wraz z punktami gazowymi powinien być kompetentny i posiadać, co najmniej 3 letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie, modernizacji i remontach sieci gazowej i/lub urządzeń gazowniczych.
- c) Wykonawca przedłoży służbom spawalniczym operatora do zatwierdzenia listę kandydatów na personel koordynujący, nadzorujący i kontrolujący.
- d) Na wniosek operatora sieci gazowej wykonawca przedstawi operatorowi schemat organizacyjny nadzoru spawalniczego oraz zakres obowiązków i odpowiedzialności w trakcie realizacji inwestycji na poszczególnych stanowiskach, a także współzależności dotyczące tych służb wewnątrz jego organizacji.

6.5 Personel badający

- a) Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych powinien być kwalifikowany w zakresie czynności jakie ma wykonywać, zgodnie z normą PN-EN 473 (PN-EN ISO 9712).
- b) Wykonawca powinien posiadać personel własny do wykonywania badań wizualnych złączy spawanych, dla pozostałych metod badań dopuszcza się podwykonawstwo.
- c) Wykonawca przedłoży służbom spawalniczym operatora sieci gazowej do zatwierdzenia listę kandydatów na personel wykonujący badania spoin własnego lub podwykonawczego.
- d) Wykonawca przedłoży służbom spawalniczym operatora sieci gazowej do zatwierdzenia kserokopię świadectwa uznania laboratorium przewidzianego do wykonywania badań nieniszczących wraz z kserokopiami świadectw personelu wykonującego badania nieniszczące spoin.
- e) Laboratorium wykonujące badania powinny posiadać świadectwo uznania i/lub akredytacji wg PN-EN ISO/IEC 17025.

6.6 Sprzęt, urządzenia i narzędzia spawalnicze

- a) Agregaty spawalnicze, źródła prądu, urządzenia do cięcia i ukosowania termicznego i mechanicznego, centrowniki, urządzenia do podgrzewania i obróbki cieplnej, wskaźniki temperatury i inne przyrządy związane z pracami spawalniczymi, w szczególności te, które mają wpływ na jakość tych prac powinny być utrzymane w dobrym stanie technicznym i operacyjnym. Wykonawca uwzględni w schemacie organizacyjnym budowy osobę odpowiedzialną za nadzór nad sprzętem spawalniczym. Źródła prądu powinny być wyposażone w odpowiednie regulatory i mierniki parametrów spawania (natężenie [A] i napięcie [V]) pozwalające na ich bezpośrednie nastawianie i odczytywanie.

- b) Wydatek gazów ochronnych do spawania powinien być regulowany za pomocą przepływomierzy wskazujących ich wartość bezpośrednio w [l/min].
- c) Wykonawca powinien posiadać i stosować wzorcowane przyrządy pomiarowe do kontroli parametrów spawania, zwłaszcza natężenia prądu i napięcia łuku.
- d) Zaciski prądowe (masowe) przewodów przyłączanych do wyrobu spawanego powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby nie powodować zajarzeń łuku na powierzchni wyrobu ani jego lokalnego nagrzewania. Dopuszcza się wyłącznie stałe mocowanie masy do spawanego elementu realizowane poprzez stosowanie uchwytów magnetycznych, elektromagnetycznych lub zaciskowych. Nie dopuszcza się stosowania elementów sprężystych z drutów, rur lub innych wyrobów oraz przyspawywania do powierzchni gazociągu tzw. elementów tymczasowych.
- e) Przewody masowe należy mocować możliwie jak najbliżej miejsca spawania.

7. Materiały podstawowe do spawania

- 1. Wszystkie materiały podstawowe (rury, kształtki, końcówki do spawania armatury, monobloków itp.) stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami podanymi w projektach wykonawczych lub specyfikacji technicznej.
- 2. Rury i inne elementy sieci gazowej powinny być zgodne z odpowiednimi normami europejskimi. W przypadku braku takich norm lub, gdy takie normy są niekompletne, skład chemiczny i właściwości mechaniczne, wymiary wyrobów gotowych, technologie wytwarzania lub procedury badań powinny być przedmiotem umowy pomiędzy operatorem sieci gazowej i wykonawcą.
- 3. Zaleca się, aby stalowa sieć gazowa była wykonana z rur przewodowych stalowych dla mediów palnych, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach:
 - 3.1. rury stalowe przewodowe dla mediów palnych wg PN-EN 10208-2 lub PN-EN ISO 3183 dla średnic zewnętrznych równych lub większych od \varnothing 33,7 mm,
 - 3.2. rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych wg normy PN-EN 10216, lub wykonanych wg innych norm pod warunkiem spełnienia wymagań wytrzymałościowych oraz za zgodą projektanta i operatora sieci, dla średnic zewnętrznych mniejszych od \varnothing 33,7 mm.
- 4. Jeżeli projekty wykonawcze lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału, wyrobu lub urządzenia w wykonywanych robotach, wykonawca powinien uzyskać przed ich zastosowaniem akceptację projektanta, operatora sieci, a w kwestii spawalności służb spawalniczych PSG. Materiały te oraz wyroby i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak wytypowane do zastosowania w dokumentacji technicznej.
- 5. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, wyroby lub urządzenia wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.
- 6. Rury i inne elementy stalowe stosowane do budowy gazociągu powinny charakteryzować się wymaganymi wartościami udarność, określonymi w odrębnych przepisach i potwierdzonymi badaniami w przewidzianych temperaturach roboczych zgodnie z wymaganiami określonymi w Rozdziale II dotyczącym zasad doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej oraz normach przedmiotowych wyrobu i normie PN-EN 12732.

7. Rury, kształtki i końcówki do spawania armatury stosowanej do budowy, modernizacji i napraw sieci gazowej powinny spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych wyrobu oraz w Rozdziale II dotyczącym zasad doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej.
8. Materiały stosowane do budowy sieci gazowej podlegającej pod UDT powinny spełniać wymagania określone w WUDT/UC/2003, a podlegające dyrektywom europejskim wymaganiom określonym w odpowiedniej dyrektywie.
9. Materiały użyte do budowy sieci gazowej wraz ze stacjami gazowymi i punktami gazowymi muszą posiadać minimum świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.
10. Świadectwa odbioru powinny być przedstawione (wraz z wykazem materiałów) służbom spawalniczym operatora sieci w postaci oryginału lub kopii, potwierdzonej imiennie przez upoważnionego przedstawiciela wykonawcy, przed przystąpieniem do wykonywania zadania.
11. Wszystkie elementy sieci gazowej w trakcie budowy powinny być ocechowane.
12. Rury oraz kształtki powinny posiadać trwałe oryginalne oznaczenie. Na odcinki rur cechy materiałowe powinny być przeniesione przed odcięciem, (minimum gatunek, numer wytopu i nr rury). Przeniesione cechy powinny być uwierzytelnione przez upoważnionego pracownika wykonawcy. Cechowanie należy realizować przy użyciu pisaków niezmywalnych, lub stempli tępokrawędziowych. Operator może wymagać prowadzenia tzw. dziennika rozkroju rur.
13. Wykonawca powinien prowadzić zapisy umożliwiające identyfikację zabudowanych materiałów. Dla gazociągów liniowych należy prowadzić tzw. księgę rurociągu, dla gazociągów obiektowych oraz pozostałych sieci gazowych identyfikację zabudowanych materiałów można zamiennie realizować poprzez wykonanie mapy zabudowanych elementów zawierającej dane o wykorzystanym materiale ich położeniu i długości odcinków, potwierdzone imiennie przez upoważnionego przedstawiciela wykonawcy.
14. Sekcje podziemne i nadziemne sieci gazowej powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi i spełniać wymagania określone w standardzie ST-IGG-0601 oraz wewnętrznej regulacji Spółki dotyczącej ochrony przeciwkorozyjnej gazociągów stalowych.

8. Materiały dodatkowe do spawania

1. Technologia łączenia rur oraz użyte materiały dodatkowe powinny zapewnić wytrzymałość połączeń przynajmniej równą wytrzymałości materiałów podstawowych.
2. Jeżeli w projekcie wykonawczym lub w specyfikacji technicznej nie przewidziano inaczej dobór materiałów dodatkowych do spawania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 12732.
3. Materiały dodatkowe powinny być zgodne z instrukcją technologiczną spawania WPS wytwórcy. Zaleca się stosowanie niskowodorowych (max. zawartość wodoru w stopiwie 10 ml/100 g) materiałów dodatkowych do spawania.
4. Za zgodą operatora sieci dopuszcza się do budowy sieci gazowej wykorzystanie technologii spawalniczych, w których warstwa graniowa (przetopowa) wykonana jest przy użyciu elektrod o otulinie rutyłowej.
5. Spawanie gazociągów dystrybucyjnych przy użyciu elektrod otulonych o otulinie celulozowej jest zabronione.
6. Należy stosować materiały dodatkowe z gwarantowaną pracą łamania KV.

7. Wszystkie materiały dodatkowe do spawania użyte do budowy sieci gazowej muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1 (z odniesieniem do składu chemicznego oraz właściwości wytrzymałościowych) wg PN-EN 10204.
8. Świadectwa odbioru (wraz z wykazem materiałów) powinny być przedstawione służbom spawalniczym operatora w postaci oryginału lub kopii potwierdzonej imiennie przez upoważnionego przedstawiciela wykonawcy, przed przystąpieniem do budowy sieci gazowej.

9. Wykonywanie prac spawalniczych

- 1) 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).
- 2) Zaleca się, aby spawanie pod topnikiem i spawanie drutem litym z gazem osłonowym było stosowane tylko do prefabrykacji na warsztacie oraz spawania konstrukcji. Stosowanie spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów (drutem litym) w warunkach montażowych wymaga uzyskania zgody służb spawalniczych operatora sieci. Warunkiem uzyskania zgody może być konieczność przeprowadzenia tzw. prób roboczych w terenie wraz z przeprowadzeniem dodatkowych (wybiegających poza standardowy zakres) badań nieniszczących, w tym ultradźwiękowych z elektronicznym zapisem wyników badań.
- 3) Warstwę przetopową (graniową) spoin orurowania stacji i punktów gazowych należy wykonać elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych (met. 141) lub za zgodą operatora sieci elektrodą topliwą w osłonie gazów (metoda 135).
- 4) Wszystkie czynności obejmujące wykonanie złączy spawanych, (przygotowanie krawędzi, centrowanie, wykonanie spoin szczepnych, podgrzewanie wstępne, rodzaj i czas usunięcia centrownika, rodzaj materiałów dodatkowych i gazów osłonowych, obróbka cieplna i inne) powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS wytwórcy.
- 5) 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.
- 6) Złącza spawane stalowych rur przewodowych należy wykonywać jako złącza doczołowe z pełnym przetopem, a złącza spawane króćców odgałęźnych jako złącza kątowe ze spoiną czołową z pełnym przetopem. W połączeniach kołnierзовych należy stosować kołnierze szybkowe do przyspawania. Zastosowanie innych rodzajów kołnierzy wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci.
- 7) Spoiny wzdłużne i obwodowe nakładek wzmacniających oraz elementów stanowiących odgałęzienia z rurą przewodową należy wykonywać ściegami prostymi, niezależnie od pozycji spawania. Początek i zakończenie poszczególnych ściegów należy przesunąć w stosunku do siebie o 30 mm.

- 8) W czasie spawania z gazociągiem armatury zaporowej i upustowej należy przestrzegać zasad określonych przez producenta w celu uniknięcia możliwości uszkodzenia jej wewnętrznego uszczelnienia ciepłem wydzielonym w czasie spawania. Wykonawca powinien posiadać pisemną procedurę określającą zasady spawania armatury zaporowej i upustowej.
- 9) Nie dopuszcza się dopasowywania odcinków ze stali normalizowanych, obrabianych termomechanicznie oraz ulepszanych cieplnie poprzez nagrzewanie i obróbkę plastyczną. W przypadkach, gdy występuje przesunięcie krawędzi poza zakresem tolerancji określonym w załączniku C normy PN-EN 12732 zaleca się stosowanie kształtek przejściowych.
- 10) W trakcie wykonywania prac spawalniczych należy prowadzić dziennik spawania. Przykładowy wzór dziennika stanowi załącznik nr 1 do niniejszej instrukcji. Dopuszcza się stosowanie innego wzoru dziennika spawania, wymaga to jednak ustalenia jego zawartości z operatorem sieci gazowej.
- 11) Po zakończeniu spawania spawacz cechuje wykonaną spoinę opisując pisakiem niezmywalnym, a w wypadku wykonywania spoiny przez zespół spawaczy znakami wszystkich spawaczy wykonujących złącze.
- 12) Złącza spawane niespełniające warunków akceptacji należy naprawić w oparciu o instrukcję technologiczną spawania (wg pkt. 6.2.n).
- 13) Dopuszcza się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.
- 14) Spoiny z pęknięciami powinny być wycięte w całości.
- 15) Jeżeli więcej niż 20% całkowitej długości odcinka spoiny w złączu wykazuje niezgodności wymagające naprawy lub, jeżeli suma długości kilku odcinków wadliwych przekracza tą wielkość, to całe złącze należy wyciąć i pospawać ponownie.
- 16) Najniższą temperaturę otoczenia, w jakiej można prowadzić prace spawalnicze ustala się na pięć stopni (+5°C), niezależnie od miejsca spawania (prefabrykacja, montaż), metody spawania, gatunku i grubości materiału. Inspektor nadzoru inwestorskiego lub przedstawiciel nadzoru spawalniczego operatora sieci uprawniony jest do wstrzymania robót spawalniczych lub nakazania zastosowania odpowiednich środków zaradczych w zależności od własnej, niezależnej od wykonawcy oceny warunków pogodowych.
- 17) W wypadku wykonywania złączy spawanych w temperaturze poniżej +5°C lub w niesprzyjających warunkach mogących negatywnie wpłynąć na jakość złączy spawanych wykonawca zobowiązany jest do określenia w odpowiedniej procedurze szczegółowych wytycznych spawania w określonych warunkach pogodowych. Procedura podlega zatwierdzeniu przez służby spawalnicze operatora sieci przed podjęciem prac spawalniczych. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia takich środków i metod zaradczych, adekwatnych do występujących zagrożeń, aby spawanie odbywało się w warunkach, które nie wpływają ujemnie na jakość wykonywanych złączy spawanych.
- 18) W wypadku spawania w temperaturze poniżej +5°C oraz w warunkach podwyższonej wilgotności powietrza należy stosować podgrzewanie osuszające do temperatury min. 80-100°C.
- 19) Prowadzenie stałego nadzoru przez kwalifikowany personel (wymieniony w pkt.6.4) nad całym procesem wykonywania złączy spawanych leży po stronie wykonawcy. Operator zastrzega sobie możliwość przeprowadzania kontroli w trakcie prowadzenia tego procesu na każdym jego etapie na budowie oraz w trakcie prefabrykacji

w zakładzie wykonawcy bez konieczności wcześniejszego zgłaszania terminu takiej kontroli.

- 20) Spoiny nie poddane próbie ciśnieniowej, tzw. „złote spoiny” należy wykonywać z pełnym monitoringiem realizowanym przez nadzór spawalniczy wykonawcy. Prowadzenie takiego nadzoru wraz z warunkami i parametrami spawania należy potwierdzić stosownym dokumentem.

10. Procedury specjalne

1. Stosowanie procedur specjalnych w procesach spajania powinno odpowiadać wymaganiom określonym w pkt. 7 normy PN-EN 12732.
2. Do wykonywania przyłączy kablowych do gazociągów, których operatorem jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. dopuszcza się metody zgrzewania łukowego kołków, zakwalifikowane przez normę PN-EN ISO 4063 pod symbolem liczbowym 78, oraz metoda lutozgrzewania kołków niekwalifikowana w ww. dokumencie określana nazwą Pin-Brazing.
3. Stosowanie innych metod przypawania wymaga uzyskania pisemnej zgody służb spawalniczych operatora sieci.
4. W ramach kwalifikowania technologii spajania przyłączy kablowych do ścianki gazociągu wykonanie pomiaru rezystancji elektrycznej złącza, głębokości wnikania miedzi oraz badania twardości jest obowiązkowe.
5. Operator wykonujący przyłącza kablowe powinien być kompetentny w zakresie czynności, które ma wykonywać i posiadać stosowne uprawnienia poświadczone ważnym świadectwem egzaminu wydanym przez uprawnioną jednostkę.
6. Operator zastrzega sobie prawo przeprowadzenia próby roboczej procesu oraz kontroli umiejętności wykonawców, kwalifikującej do wykonania przyłączy kablowych do gazociągu. Sprawdzenie takie należy przeprowadzić przed rozpoczęciem prac.

11. Kontrola złączy spawanych

- 1) Właściwa jakość połączeń spawanych powinna być stwierdzona przez kontrolę i nadzór wykonawcy oraz nadzór inwestora i/lub operatora sieci na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące.
- 2) Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem, podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu.
- 3) Wszystkie badania nieniszczące należy wykonać w oparciu o wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz. 640) oraz w normie PN-EN 12732 i należy je przeprowadzić przed próbą ciśnieniową z wyjątkiem złączy spawanych gazociągów, które są wykonywane jako ostatnie i nie są poddane próbie ciśnieniowej (tzw. „złote spoiny”).
- 4) Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich spoin sieci gazowej niezależnie od kategorii wymagań jakościowych.
- 5) Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można (w zależności od wymagań) poddać kolejnym badaniom nieniszczącym.
 - a) radiograficznym (metodą tradycyjną lub cyfrową),
 - b) ultradźwiękowym (metodą tradycyjną lub z cyfrowym zapisem),

- c) penetracyjnym,
- d) magnetyczno-proszkowym.
- 6) Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego i nie może być mniejszy niż zakres określony w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz. 640) oraz w tablicy 4 normy PN-EN 12732.
- 7) Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych instalacji redukcji powinny być co najmniej takie same jak dla gazociągu zasilającego instalację.
- 8) Kryteria akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z PN-EN ISO 5817 i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732.
- 9) Dla nowobudowanych sieci gazowych kategorii wymagań jakościowych B i C ustala się poziom jakości spoin C (wymagania średnie) wg PN-EN ISO 5817, a dla sieci gazowych kategorii wymagań jakościowych D poziom jakości spoin B (wymagania ostre) wg PN-EN ISO 5817.
- 10) Dla spoin wykonanych w warunkach budowy na gazociągach naprawianych lub modernizowanych dopuszcza się odstępstwa od ww. zasady zgodnie z tablicą G1, załącznika G normy PN-EN 12732.
- 11) Jeżeli zakres badań nieniszczących, określony w projekcie, obejmuje mniej niż 100% złączy spawanych, a jakość niektórych z nich nie spełnia wymagań, należy zbadać kolejne spoiny w celu oceny rozległości problemu przyjmując zasadę, że na każdą odrzuconą spoinę należy przeprowadzić kontrolę dwóch kolejnych (bezpośrednio sąsiadujących, niebadanych), wykonanych przez tego samego spawacza spoin.
- 12) Badanie odgałęzień wykonanych jako trójniki spawane, powinno obejmować badanie spoiny czołowej w złączu kątowym przed przyspawaniem nakładki lub tulei wzmacniającej (o ile występuje wzmocnienie). Badanie to należy przeprowadzić metodą penetracyjną lub magnetyczno-proszkową, w wypadku wykonywania trójników na rurze o średnicy nominalnej $DN \leq 200$ oraz metodą ultradźwiękową lub radiograficzną dla większych średnic. Dodatkowo spoiny łączącą nakładkę lub tuleję z króćcem i rurą przewodową należy zbadać metodą penetracyjną lub magnetyczno-proszkową.
- 13) Badanie złączy nie poddanych próbie ciśnieniowej tzw. „złotych spoin” powinno być wykonane dwoma różnymi metodami badań. Zaleca się, aby takie badanie przeprowadzić przy użyciu badań radiograficznych i penetracyjnych (lub zamiennie magnetyczno-proszkowych).
- 14) Badanie spoin włączy do czynnej sieci gazowej podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia należy wykonywać zgodnie z zatwierdzonym planem spawania i kontroli złączy spawanych zatwierdzonym przez operatora sieci gazowej.
- 15) Operator zastrzega sobie możliwość wprowadzenia obowiązku dodatkowego badania spoin nie poddanych próbie ciśnieniowej (dla materiałów o grubości ścianki > 6 mm) metodą ultradźwiękową tradycyjną lub z elektronicznym zapisem.
- 16) Operator zastrzega sobie możliwość zlecenia na koszt wykonawcy badań niszczących wykonanych złączy spawanych zgodnie z tablicą 5 normy PN-EN 12732. Zakres badań będzie zgodny z normą PN-EN 15614-1 lub PN-EN 288-9.
- 17) Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom inwestora (inspektorowi nadzoru lub przedstawicielowi służb spawalniczych operatora) wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

12. Dokumentacja prac spawalniczych

- 1) Wyniki wszystkich przeprowadzonych badań powinny być udokumentowane.
- 2) Wynik badań wizualnych wykonawca wpisuje do dziennika spawania (w przykładowym wzorze dziennika spawania, zał. nr 1 do niniejszej instrukcji, w kolumnie 14). Po uzgodnieniu z operatorem sieci dopuszcza się wystawianie protokołu badań wizualnych wyłącznie w wypadku oceny negatywnej.
- 3) Wzór protokołu badań wizualnych, stanowi załącznik nr 2 do niniejszej instrukcji.
- 4) Zaleca się, aby we wszystkich protokołach badań nieniszczących wpisana była data badania.
- 5) Dokumentacja prac spawalniczych powinna zawierać, co najmniej następujące dokumenty:
 - a) świadectwa odbioru materiałów podstawowych i dodatkowych,
 - b) instrukcje technologiczne spawania WPS wraz przynależnymi protokołami uznania, kwalifikowania technologii WPAR, WPQR,
 - c) kserokopie uprawnień spawaczy
(dokumenty wymienione w ppkt.: a, b, c, wykonawca przekaze inspektorowi nadzoru, lub przedstawicielowi służb spawalniczych operatora przed przystąpieniem do wykonania zadania)
 - d) dziennik spawania wraz ze schematem wykonanych spoin,
 - e) sprawozdania z badań nieniszczących wraz z radiogramami w formie cyfrowej lub błony fotograficznej. Dopuszcza się przekazanie radiogramów w formie zdigitalizowanej jako skan klasy DS wg PN-EN 14096-2,
(dokumenty wymienione w ppkt.: d, e, wykonawca przekaze inspektorowi nadzoru, lub przedstawicielowi służb spawalniczych operatora przed przystąpieniem do wykonania próby ciśnieniowej).

Rozdział II. Zasady doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej

1 Cel

Celem niniejszej instrukcji jest ustalenie jednolitych zasad dotyczących stosowania odpowiednich materiałów stalowych. Instrukcja ta uwzględnia obowiązujące przepisy, wymagania oraz normy tak, aby proces zakupu i stosowania materiałów stalowych był prowadzony w sposób technicznie poprawny i uporządkowany.

2 Zakres

Niniejsza instrukcja określa jednolite zasady stosowane przy doborze materiałów podstawowych i dodatkowych służących do budowy, przebudowy, naprawy i modernizacji sieci gazowych wykonywanych z wykorzystaniem procesów spajania. Wymagania określone w niniejszej instrukcji obowiązują wszystkie komórki organizacyjne i jednostki terenowe Spółki, a także wykonawców zewnętrznych, którzy uczestniczą w procesie budowy, przebudowy, naprawy i modernizacji sieci gazowej, której operatorem jest lub będzie PSG sp. z o.o.

3 Definicje

deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą;

elementy rurociągu - elementy, z których zbudowany jest rurociąg, takie jak: rury, łącznie z łukami giętymi na zimno, kształtki, armatura, urządzenia ciśnieniowe;

gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem, ułożony na zewnątrz stacji gazowych, obiektów wydobywających, wytwarzających, magazynujących lub użytkujących gaz ziemny, służący do transportu gazu ziemnego;

materiał podstawowy – materiał stalowy, z którego wykonany jest element sieci gazowej poddany zazwyczaj procesowi spawania;

materiał dodatkowy do spawania – materiał tworzący spoinę lub umożliwiający jej wykonanie; może to być np. elektroda otulona, pręt, drut, topnik, gaz;

obiekty sieci gazowej – gazociągi, przyłącza gazowe, stacje gazowe, tłocznie gazu oraz magazyny gazu wraz z układami rurowymi, a także wejścia, wyjścia lub obejścia i inne instalacje towarzyszące;

oznakowanie CE – „oznakowanie CE” oznacza oznakowanie, za pomocą którego producent wskazuje, że produkt spełnia mające zastosowanie wymagania określone we wspólnotowym prawodawstwie harmonizacyjnym przewidującym jego umieszczenie;

sieć gazowa – obiekty sieci gazowej połączone i współpracujące ze sobą służące do transportu gazu ziemnego;

systemy wprowadzenia wyrobów budowlanych do obrotu:

- tzw. „system europejski” - oznakowanie CE zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 .r. (tekst jedn. Dz.U. z 2016 r. poz. 1570)
- tzw. „system krajowy” - znak budowlany zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 .r. (tekst jedn. Dz.U. z 2016 r. poz. 1570)
- tzw. „system wzajemnego uznawania” - zgodnie z art. 5 ust. 3 ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 .r. (tekst jedn. Dz.U. z 2016 r. poz. 1570)

wyrób budowlany - należy przez to rozumieć wyrób budowlany, o którym mowa w art. 2 pkt 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG, zgodnie z którym:

„wyrób budowlany” – oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych;

zasadnicze wymagania – należy przez to rozumieć wymagania w zakresie cech wyrobu, jego projektowania lub wytwarzania, określone w dyrektywach nowego podejścia;

znak budowlany – należy przez to rozumieć znak wskazujący, że wyrób budowlany oznaczony tym znakiem może być udostępniany na rynku krajowym i stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych;

4 Wymagania dotyczące materiałów

4.1 Materiały podstawowe

- 1) Elementy rurociągu powinny być zgodne z odpowiednimi normami polskimi lub europejskimi i wytworzone ze stali w pełni uspokojonej. Stosowanie materiałów spoza tych norm wymaga uzyskania pisemnej zgody operatora sieci, po upewnieniu się, że przedmiotowe materiały nie mają właściwości gorszych niż ich odpowiedniki z norm polskich/europejskich.
- 2) Stosować należy wyłącznie materiały stalowe w stanie dostawy obrobionym cieplnie, stosowanie materiałów w stanie surowym jest niedozwolone.
- 3) Elementy rurociągu powinny być spawalne w warunkach panujących na placu budowy.
- 4) Maksymalna zawartość węgla, dla wszystkich gatunków stali, nie powinna przekraczać 0,21%, a maksymalne gwarantowane zawartości siarki i fosforu nie powinny przekraczać 0,035% dla każdego pierwiastka lub 0,05% łącznie w analizach wytopowych.
- 5) Rury i inne elementy stalowe stosowane do budowy gazociągu i innych obiektów sieci gazowej powinny charakteryzować się wymaganymi wartościami udarnośći określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych dla mediów palnych i potwierdzonymi badaniami tych udarnośći, w przewidywanych temperaturach roboczych gazociągu.
- 6) Jeżeli projekt lub specyfikacja techniczna nie przewiduje inaczej ustala się minimalną temperaturę roboczą gazociągu podziemnego na 0°C (zero), a gazociągów nadziemnych na -30°C (minus trzydzieści).

- 7) Elementy rurociągu służące do wykonywania włączeń do czynnego gazociągu o ciśnieniu roboczym (MOP) powyżej 1,6 MPa powinny być wykonane z materiału o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t0,5}$ równej lub większej od 355 N/mm², a do gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) poniżej 1,6 MPa o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t0,5}$ równej lub większej od 245 N/mm², lecz nie mniejszej niż granica plastyczności gazociągu, do którego ma być włączona.
- 8) Dla wszystkich stalowych elementów stosowanych do budowy, przebudowy, naprawy i modernizacji stalowych sieci gazowych wykonywanych z wykorzystaniem procesów spajania ustala się minimalną normatywną granicę plastyczności $R_{t0,5} \geq 245$ N/mm².
- 9) Minimalna grubość ścianki powinna być zgodna z wymogami określonymi w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz. 640) jednak nie mniej niż 3,2 mm dla stalowych elementów rurociągów stacji gazowych oraz 2,9 mm dla pozostałych elementów sieci gazowej.
- 10) Stosowanie na elementy gazociągu materiałów stalowych o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t0,5}$ powyżej 360 N/mm² wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci. Materiały te mogą być stosowane wyłącznie w szczególnie uzasadnionych przypadkach.

4.2 Rury

- 1) Stalową sieć gazową należy wykonywać z rur przewodowych dla mediów palnych lub do rurociągowych systemów transportowych, ze stali całkowicie uspokojonej lub dla średnic mniejszych niż 33,7 mm z rur do zastosowań ciśnieniowych, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach dotyczących stalowych rur przewodowych.
- 2) Rury powinny mieć przeprowadzone badanie udarność wykonane w minimalnej temperaturze roboczej, a jego wynik powinien być wpisany w świadectwie odbioru. Warunki akceptacji dla tego badania określają normy przedmiotowe wyrobu.
- 3) Rury powinny być poddane u producenta próbie szczelności pod ciśnieniem i w czasie określonym w normie PN-EN 10208-2 lub PN-EN ISO 3183. W przypadku stosowania rur z grupy norm PN-EN 10216 wartość ciśnienia próby szczelności wykonanej u producenta powinna odpowiadać wymaganiom określonych w normach PN-EN 10208-2 lub PN-EN ISO 3183.
- 4) Dla rur stalowych maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych.
- 5) Rury stalowe stosowane w układach rurowych stacji gazowych, zespołów, punktów gazowych, stalowych części połączeń PE/stal oraz elementów do włączeń i przyłączeń powinny być w wykonaniu bez szwu (S, SMLS).
- 6) Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni rur powinno być zgodne z projektem lub specyfikacją techniczną. Wymagania dotyczące ochrony antykorozyjnej gazociągu i innych obiektów sieci gazowej stalowej określa wewnętrzna regulacja PSG sp. z o.o. dotycząca eksploatacji i ochrony przeciwkorozyjnej gazociągów stalowych.

4.3 Kształtki

- 1) W gazociągu i innych obiektach stalowej sieci gazowej kolana, elementy zmieniające średnice gazociągu, a także odgałęzienia i stalowe elementy złączy izolujących oraz kształtek polietylenowo-stalowych wykonuje się z kształtek kutech lub ciągnionych, a w szczególnie uzasadnionych przypadkach z rur przewodowych techniką spawania, w sposób określony w Polskich Normach dotyczących systemów dostaw gazu.
- 2) Elementy gazociągu, o których mowa w ppkt. 1:
 - a) powinny być wykonane jako kształtki rurowe do przyspawania doczołowego ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli zgodnie z wymaganiami Polskich Norm;
 - b) jeżeli do ich wykonania stosowano złącza spawane to powinny być one wykonane zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz być poddane badaniom nieniszczącym, w sposób określony w Polskich Normach dotyczących systemów dostaw gazu oraz spawalnictwa, tak aby zapewnić współczynnik wytrzymałości złącza spawanego równy 1;
 - c) przeprowadzone badania i próby nie mogą być wykonane w zakresie mniejszym niż został określony w aktach prawnych i normach przedmiotowych wyrobu.
- 3) Dla stalowych elementów gazociągu (innych niż rury) maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} obliczony ze wzoru
$$CEV_{max} = C + Mn / 6 + (Cr+Mo+V) / 5 + (Cu+Ni)\% / 15$$
powinien być nie większy niż:

0,45 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $Rt_{0,5}$ nie większą niż 360 N/mm²;

0,48 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $Rt_{0,5}$ równą lub większą niż 360 N/mm².
- 4) Kształtki powinny być wykonane z materiałów spawalnych, odpowiadających właściwościami materiałowi rur, z którymi mają być pospawane i spełniać wymagania określone w pkt. 4.1 .
- 5) Grubość ścianki kształtki w miejscu spawania powinna być dostosowana do grubości rury lub innego elementu rurociągu, z którym ma być połączona. Dopuszczalne odchyłki oraz sposób dopasowywania elementów o różnej grubości określa norma PN-EN 12732.
- 6) Sposób wykonania, odbioru i badań kształtek rurowych do przyspawania doczołowego ze stali niestopowych i stopowych ferrytycznych powinien być zgodny z zapisami normy PN-EN 10253-2.
- 7) Projekt techniczny powinien określić typ stosowanych kształtek. W przypadku braku takiego określenia zaleca się stosowanie kształtek typu B.
- 8) Badanie udarności kształtek powinno być przeprowadzone na próbkach standardowych Charpy'ego z karbem V zgodnie z normą PN-EN 10045-1. Tam gdzie nie można uzyskać próbek o szerokości co najmniej 5 mm, kształtki nie powinny być poddawane próbie udarności, w tym przypadku powinny być wykorzystane i podane w raporcie wyniki próby udarności materiału wyjściowego.
- 9) Podczas produkcji kształtek z blachy grubej lub taśmy, spawanie jest uważane za istotną część procesu wytwarzania kształtek i:
 - a) procesy/procedury spawania powinny być kwalifikowane zgodnie z normą EN ISO 15614-1, a sposób wykonania złączy spawanych powinien być zgodny z zapisami normy PN-EN 12732.;

- b) spawacze i/lub operatorzy urządzeń spawalniczych powinni być kwalifikowani zgodnie z EN 287-1 (PN-EN ISO 9606-1) i/lub EN 1418 (PN-EN ISO 14732);
 - c) wszystkie spoiny wykonane podczas wytwarzania kształtki powinny być spoiną czołową i powinny mieć pełny przetop;
 - d) wykonane złącza spawane powinny być poddane badaniom radiograficznym lub innym badaniom nieniszczącym objętościowym pozwalającym na prawidłową interpretację jakości złącza, badania te należy wykonać po obróbce cieplnej (o ile występowała).
 - e) końcowa obróbka cieplna powinna być wykonana po spawaniu.
- 10) W przypadku kształtowania na gorąco, kształtki ze stali węglowych mogą być dostarczane bez obróbki cieplnej, gdy końcowa operacja kształtowania zakończona została w temperaturze między 750 °C a 980 °C.
- 11) Kształtki stalowe powinny być oznaczone gatunkiem materiału, z którego zostały wykonane oraz grubością ścianki w miejscu spawania. Dodatkowo oznaczając poszczególne rodzaje kształtek zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 10253-2 należy korzystać z opisu w poniższych podpunktach:
- a) Łuki oznaczane są przez podanie odmiany (2D, 3D lub 5D), kąta i średnicy zewnętrznej D;
 - b) Zwężki oznaczane są przez podanie odmiany (symetryczne lub mimośrodowe), dużej średnicy D i małej średnicy D₁;
 - c) Trójniki równoprzelotowe oznaczane są przez podanie średnicy zewnętrznej D;
 - d) Trójniki redukcyjne oznaczane są przez podanie dużej średnicy D i małej średnicy D₁;
 - e) Dna koszykowe oznaczane są przez podanie średnicy zewnętrznej D.
- 12) Łuki stosowane do budowy gazociągów i innych obiektów stalowej sieci gazowej powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach dotyczących systemów dostaw gazu oraz łuków rurowych wykonywanych metodą nagrzewania indukcyjnego. Tolerancja owalności średnicy rur łuków nie może przekraczać 2,5% zewnętrznej średnicy rur. Końce łuków powinny być zgodne z wymaganiami określonymi dla końców rur przewodowych stalowych dla mediów palnych.
- 13) Dopuszcza się wykonywanie łuków za pomocą gięcia na zimno w miejscu budowy. Wytwórca wykonujący łuki gięte powinien posiadać dokumenty uprawniające go do ich wytwarzania wystawione w oparciu o wykonane elementy próbne. Zaleca się, aby dokumenty uprawniające były wydane przez niezależną jednostkę lub operatora sieci.
- 14) Pocieniona grubość ścianki łuku na zewnętrznym promieniu gięcia nie może być mniejsza od obliczeniowej grubości ścianki rury.
- 15) Na łuku nie dopuszcza się wykonywania żadnych spoin obwodowych przed i po gięciu. W przypadku wykonywania łuków giętych z rur ze szwem wzdłużnym (HFW, SAWL), szew rury należy umieścić w strefie obojętnej w stosunku do płaszczyzny gięcia. Nie dopuszcza się wykonywania łuków z rur ze szwem spiralnym (SAWH). Zasady powyższe dotyczą również stosowania rur ze szwem w czasie wykonywania przewiertów sterowanych.
- 16) Dopuszczalną falistość ścianki kształtek określają normy przedmiotowe, jednakże w żadnym przypadku nie powinna ona wynosić więcej niż 3%.
- 17) Wszystkie trójniki kształtowane na zimno powinny być badane metodą penetracyjną lub magnetyczno - proszkową w celu wykrycia nieciągłości powierzchniowych. Miejsca badania oraz warunki akceptacji określa norma PN-EN 10253-2. Badania powinny być wykonane po końcowej obróbce cieplnej.

4.4 Kołnierze

- 1) Kołnierze powinny być wykonane z materiałów odpowiadających właściwościami wytrzymałościowymi i plastycznymi pozostałym elementom gazociągu.
- 2) W połączeniach kołnierzowych należy stosować kołnierze szyjkowe do przyspawania. Zastosowanie innych rodzajów kołnierzy wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci gazowej.
- 3) Kołnierze powinny być wykonane z odkuwek, dla kołnierzy integralnych z armaturą dopuszcza się wykonanie ich z odlewów staliwnych. Zaleca się wykonywanie kołnierzy ze stali do zastosowań ciśnieniowych (P). Zastosowanie innych rodzajów materiałów wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci gazowej.
- 4) Kołnierze przeznaczone do spawania powinny być wykonane z materiałów spawalnych, odpowiadających właściwościami materiałowi rur, z którymi mają być pospawane i spełniać wymagania określone w pkt. 4.1.
- 5) Wszystkie kołnierze, oprócz kołnierzy integralnych, powinny być oznakowane zgodnie z zapisami normy PN-EN 1092-1 i/lub PN-EN 1759-1.

4.5 Armatura zaporowa i upustowa

- 1) Armatura zaporowa i upustowa powinna być wykonana z materiałów posiadających odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, ciągliwość, udarność oraz mieć konstrukcję umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń mogących wystąpić w poszczególnych elementach i urządzeniach sieci gazowej, w skrajnych temperaturach ich pracy.
- 2) Korpusy armatury zaporowej i upustowej powinny być wykonane ze stali lub staliwa.
- 3) W gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,6 MPa włącznie dopuszcza się stosowanie korpusów armatury zaporowej i upustowej z żeliwa sferoidalnego o wydłużeniu nie mniejszym niż 15% i żeliwa ciągliwego o wydłużeniu nie mniejszym niż 12%.
- 4) Materiał korpusów armatury zaporowej i upustowej stosowany do łączenia z gazociągami metodą spawania, (końcówki do spawania) powinny być wykonane z materiałów spawalnych, odpowiadających właściwościami materiałowi rur, z którymi mają być pospawane i spełniać wymagania określone w pkt. 4.1 oraz posiadać maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} obliczony ze wzoru

$$CEV_{max} = C + Mn / 6 + (Cr+Mo+V) / 5 + (Cu+Ni)\% / 15 \text{ nie większy niż:}$$

0,45 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $Rt_{0,5}$ nie większą niż 360 N/mm²;

0,48 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $Rt_{0,5}$ równą lub większą niż 360 N/mm².

4.6 Inne elementy sieci gazowej

Monobloki, kompensatory, fittingi stalowe (ich końcówki do spawania), elementy służące do wykonywania odgałęzień typu weldolet, threadolet oraz pozostałe spawane elementy sieci gazowej powinny być wykonane z materiałów spawalnych, odpowiadających właściwościami materiałowi rur, z którymi mają być pospawane i spełniać wymagania określone w pkt. 4.1 oraz posiadać maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} obliczony ze wzoru

$$CEV_{max} = C + Mn / 6 + (Cr+Mo+V) / 5 + (Cu+Ni)\% / 15 \text{ nie większy niż:}$$

0,45 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $R_{t0,5}$ nie większą niż 360 N/mm²;

0,48 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $R_{t0,5}$ równą lub większą niż 360 N/mm².

4.7 Elementy złączne

- 1) Śruby i nakrętki powinny być zgodne z projektem wykonawczym oraz z normami przedmiotowymi.
- 2) Klasa własności mechanicznej śrub i nakrętek powinna spełniać wymagania:
 - a) dla maksymalnego ciśnienia roboczego MOP do 2,5 MPa – 5.6/5;
 - b) dla maksymalnego ciśnienia roboczego MOP 2,5 do 10 MPa włącznie – 8.8/8
- 3) Elementy złączne powinny być zabezpieczone antykorozyjną powłoką elektrolityczną (zgodnie z PN-EN 12329).

5 Dokumentacja

- 1) Wszystkie materiały i wykonane z nich elementy stalowej sieci gazowej powinny być identyfikowalne, a ich właściwości powinny być potwierdzone: świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.
- 2) Wszystkie materiały dodatkowe do spawania (druły spawalnicze, elektrody) użyte do budowy stalowej sieci gazowej powinny posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 uwzględniające wyniki analizy chemicznej oraz właściwości wytrzymałościowe dla partii (wytopu) mającego być zastosowanym do określonej budowy, przebudowy remontu lub modernizacji sieci gazowej.
- 3) Elementy gazociągu i innych obiektów stalowej sieci gazowej będące wyrobami budowlanymi powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Na wyrobie lub na przynależnym do niego świadectwie odbioru powinno znajdować się oznaczenie B lub CE.
- 4) Producent lub jego upoważniony przedstawiciel powinien wystawić na dostarczane materiały Deklaracje Zgodności.
- 5) Producent kołnierzy powinien dostarczyć dokumentację w celu zapewnienia identyfikowalności materiału, z którego został wykonany kołnierz. Należy przedstawić świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 na materiał wyjściowy, z którego został wykonany kołnierz oraz świadectwo jakości wykonania kołnierza.
- 6) Producent łuków powinien poświadczyć wykonany element świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204, w którym powinny być wpisane wyniki badań określonych w normach przedmiotowych. Dla łuków giętych w warunkach budowy należy dołączyć świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 na materiał wyjściowy. Dodatkowo na żądanie operatora sieci wykonawca powinien przedstawić świadectwo wykonania i badania partii próbnej łuków.
- 7) Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni elementów gazociągu i innych obiektów stalowej sieci gazowej powinno być poświadczone świadectwem jakości, zgodnie z wymaganiami wewnętrznej regulacji PSG sp. z o.o. dotyczącej ochrony przeciwkorozyjnej gazociągów stalowych.

Rozdział III. Zasady realizacji napraw stalowej sieci gazowej

1. Cel

Celem niniejszej instrukcji jest określenie jednolitych metod postępowania przy wykonywaniu i dokumentowaniu napraw sieci gazowej we wszystkich komórkach organizacyjnych i jednostkach terenowych Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. tak, aby prace te były prowadzone w sposób technicznie poprawny oraz w sposób zapewniający bezpieczeństwo życia, zdrowia, mienia i środowiska, a ich efekt umożliwiał bezpieczne i nieprzerwane dostarczanie paliwa gazowego.

2. Zakres

Wszystkie prace związane z naprawą sieci gazowej należy traktować jako prace gazoniebezpieczne i prowadzić je z zachowaniem wymagań określonych w procedurach i instrukcjach obowiązujących w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. dotyczących tych prac.

Naprawa może być przeprowadzona jako:

- 1) ostateczna (finalna) – nie wymagająca żadnych innych dalszych działań lub
- 2) tymczasowa – przywracająca stan zdadności użytkowej sieci gazowej na określony czas np. do czasu wykonania remontu planowanego.

3. Definicje

gazociąg – rurociąg wraz z wyposażeniem, ułożony na zewnątrz stacji gazowych, obiektów wydobywających, wytwarzających, magazynujących lub użytkujących gaz ziemny, służący do transportu gazu ziemnego;

materiał dodatkowy do spawania – materiał tworzący spoinę lub umożliwiający jej wykonanie; może to być np. elektroda otulona, pręt, drut, topnik, gaz;

materiał podstawowy – materiał stalowy, z którego wykonany jest element rurociągu poddany zazwyczaj procesowi spawania;

naprawa – zespół czynności organizacyjno-technicznych mających na celu przywrócenie stanu zdadności użytkowej sieci gazowej, bez wprowadzania zmian parametrów technicznych lub konstrukcyjnych;

obiekty sieci gazowej – gazociągi, przyłącza gazowe, stacje gazowe, tłocznie gazu oraz magazyny gazu wraz z układami rurowymi, a także wejścia, wyjścia lub obejścia i inne instalacje towarzyszące;

sieć gazowa – obiekty sieci gazowej połączone i współpracujące ze sobą służące do transportu gazu ziemnego.

Wykaz typowych prac naprawczych na sieci gazowej oraz sposoby ich naprawy:

1.	Prace naprawcze na gazociągach średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia	
	Rodzaj uszkodzenia	Sposób naprawy
1.1	Wzery spowodowane korozją gazociągów	<ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski ratunkowej - napawanie ścianki gazociągu i/lub naspawanie łąty^{1); 2)} - wymiana odcinka gazociągu - naprawa przy zastosowaniu kompozytowych materiałów regeneracyjnych - naprawa przy zastosowaniu systemów renowacji gazociągów od wewnątrz
1.2	Nieszczelności rur i spoin	<ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski ratunkowej - wykonanie nowej spoiny - wymiana odcinka gazociągu
1.3	Uszkodzenia mechaniczne	<ul style="list-style-type: none"> - wymiana uszkodzonego odcinka gazociągu - naprawa przy zastosowaniu kompozytowych materiałów regeneracyjnych
2.	Prace naprawcze na stalowych gazociągach średniego i niskiego ciśnienia	
2.1	Wzery spowodowane korozją gazociągów	<ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski ratunkowej - likwidacja ognisk korozji oraz zabezpieczenie antykorozyjne pocienionej ścianki gazociągu - napawanie gazociągu (zaspawanie wżeru) i/lub naspawanie łąty - wymiana odcinka gazociągu - naprawa przy zastosowaniu kompozytowych materiałów regeneracyjnych - naprawa przy zastosowaniu systemów renowacji gazociągów od wewnątrz
2.2	Nieszczelności rur i spoin	<ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski ratunkowej - wykonanie nowej lub naprawa spoiny - wymiana odcinka gazociągu - naprawa przy zastosowaniu kompozytowych materiałów regeneracyjnych - naprawa przy zastosowaniu systemów renowacji gazociągów od wewnątrz
2.3	Uszkodzenia mechaniczne gazociągów stalowych	<ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski ratunkowej - naspawanie łąty w miejscu uszkodzonego gazociągu - wymiana uszkodzonego odcinka gazociągu - naprawa przy zastosowaniu kompozytowych materiałów regeneracyjnych

¹⁾ Naprawa gazociągów średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia poprzez napawanie ścianki gazociągu i/lub naspawanie łąty może być dopuszczona jedynie jako praca awaryjna, w sytuacji gdy nie ma technicznych możliwości zastosowania innej metody naprawy, a założoną łątę należy traktować tak jak i opaski ratunkowe jako tymczasowe, przeznaczone do usunięcia w czasie najbliższych prac eksploatacyjnych poprzez wycięcie i wstawienie nowego odcinka gazociągu.

²⁾ Pod pojęciem łąty należy rozumieć również króćce ze wzmocnieniem lub bez oraz tzw. dławiki ratunkowe umożliwiające odprężenie gazociągu w czasie realizowania naprawy.

4. Tryb postępowania

Na wybór sposobu naprawy sieci gazowej mają wpływ następujące czynniki:

- a) rodzaj defektu (korozja, perforacja korozyjna, pęknięcie, uszkodzenie mechaniczne);
- b) rozmiary i kształt defektu;
- c) możliwość i opłacalność przerwania lub ograniczenia dostawy paliwa gazowego przez pewien niezbędny czas;
- d) zagrożenia podczas wykonywania naprawy daną metodą i w danych warunkach;
- e) rodzaj paliwa gazowego i warunki eksploatacyjne;
- f) kwalifikacje i doświadczenie zespołu wykonawczego;
- g) rodzaj, właściwości materiału rury i jej czas eksploatacji;
- h) koszt wykonania naprawy daną metodą;
- i) charakterystyka, zalety/wady danej metody naprawczej.

5. Naprawy wykonywane metodami spawalniczymi

5.1 W czasie prowadzenia prac naprawczych metodami spawalniczymi należy przestrzegać wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska, określonych w odrębnych przepisach oraz zgodnie z procedurami prac gazoniebezpiecznych.

5.2 Sposób prowadzenia naprawy metodami spawalniczymi musi być zgodny z wymaganiami określonymi w Rozdziale I dotyczącym zasad budowy i technologii spajania stalowej sieci gazowej.

5.3 Prace spawalnicze w czasie prowadzenia napraw należy realizować wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego.

5.4 Zaleca się, aby spawacze przed dopuszczeniem do prac spawalniczych na danym obiekcie sieci gazowej, niezależnie od posiadanych kwalifikacji, posiadali przeszkolenie w zakresie wykonywania złączy spawanych na czynnych sieciach gazowych lub powinni wykonać, w warunkach budowy, króciec próbny odpowiadający parametrami wykonywanym pracom na czynnych gazociągach wg PN-EN 12732.

5.5 Zastosowane materiały do wykonywania naprawy metodami spawalniczymi powinny odpowiadać właściwościami wytrzymałościowymi materiałowi elementu naprawianego gazociągu oraz muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w Rozdziale II dotyczącym zasad doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej.

5.6 Jeżeli gazociąg poddawany naprawie objęty jest ochroną katodową, przed rozpoczęciem prac należy wyłączyć tę ochronę.

5.7 Prace przygotowawcze

1. Przeprowadzić analizę dokumentacji obiektu, a w szczególności sprawdzając:

- a) rok budowy gazociągu,
- b) ciśnienie nominalne gazu,
- c) maksymalne ciśnienie robocze gazociągu (MOP),
- d) rodzaj rur przewodowych,
- e) średnice nominalną rur, nominalne grubości ścianek rur.

2. Analiza dokumentacji nie może być wyłącznym źródłem informacji o obiekcie gazowym i jedyną podstawą do podjęcia decyzji o możliwości prowadzenia prac montażowo – spawalniczych. Należy sprawdzić, czy w rejonie miejsca przeznaczonego do naprawy nie występują inne wady powierzchni takie jak: zawałcowania, rozwarstwienia, kolejne wżery korozyjne lub inne, wpływające na utratę właściwości wytrzymałościowej rury. Dodatkowo należy przeprowadzić pomiar grubości ścianki rury grubościomierzem ultradźwiękowym.
3. Naprawa jest dopuszczalna, gdy minimalna grubość ścianki nie jest mniejsza niż grubość obliczeniowa z dokumentacji technicznej gazociągu.
4. W przypadku, gdy wyniki pomiarów grubości ścianki gazociągu są poniżej grubości dopuszczalnej należy zabezpieczyć naprawiany gazociąg tymczasowo, a następnie należy podjąć decyzję odnośnie sposobu i trybu przeprowadzenia naprawy.
5. W przypadku wykonywania naprawy polegającej na wbudowaniu nowego odcinka (wstawki rurowej) grubość ścianki elementu wbudowywanego powinna być zgodna z projektem naprawianej sieci gazowej, lecz nie mniejsza niż wymiary wymienione w tabeli (w mm).

Średnica nominalna <i>DN</i>	25	32	40	50	65	80	100	125
Średnica zewnętrzna <i>D</i>	33,7	42,3	48,3	60,3	76,1	88,9	114,3	139,7
Grubość nominalna ścianki <i>s</i>	2,6	2,6	2,6	2,9	2,9	3,2	3,2	3,6
Średnica nominalna <i>DN</i>	150	200	250	300	350	400	500	> 600
Średnica zewnętrzna <i>D</i>	168,3	219,1	273	323,9	355,6	406,4	508	> 610
Grubość nominalna ścianki <i>s</i>	4,0	4,5	5,0	5,6	5,6	6,3	6,3	1 % <i>D</i>

6. Naprawę orurowania stacji gazowych dopuszcza się wyłącznie w szczególnie uzasadnionych przypadkach. Naprawa jest dopuszczalna gdy minimalna grubość ścianki nie jest mniejsza niż grubość obliczeniowa z dokumentacji technicznej stacji, oraz nie mniejsza niż wymiary wymienione w tabeli (w mm).

Średnica zewnętrzna <i>D</i>	≤ 114,3	≤ 168,3	≤ 219,1	≤ 273	≤ 355,6	≤ 610	> 610
Grubość nominalna ścianki <i>s</i>	3,2	4,0	4,5	5,0	5,6	6,3	1% <i>D</i>

5.8 Roboty ziemne – przygotowanie wykopu, zabezpieczenie, oznakowanie – wykonać według instrukcji będącej elementem procedury prac gazoniebezpiecznych.

5.9 Ruch gazem przed przystąpieniem do naprawy.

- a) Zaleca się na czas naprawy sieci gazowej wyłączenie jej z ruchu. W celu dodatkowego zabezpieczenia miejsca naprawy na wyłączonym gazociągu zaleca się stosowanie balonów montowanych poprzez króćce do balonowania.
- b) Dla gazociągów wysokiego i średniego podwyższonego ciśnienia oraz w wypadku konieczności zachowania ciągłości dostawy gazu zaleca się dwustronne wstrzymanie przepływu z wykonaniem obejścia.

- c) Dopuszcza się przed przystąpieniem do prac naprawczych obniżenie ciśnienia w sieci gazowej. Obniżenie ciśnienia zaleca się stosować szczególnie w przypadku naspawywania łat naprawczych.

5.10 Przeprowadzanie napraw.

5.10.1 Naprawa wadliwej spoiny.

- a) W przypadku wystąpienia nieszczelności lub uszkodzenia spoiny dopuszcza się przeprowadzenie jej naprawy.
- b) Miejsce naprawy należy wyznaczyć w oparciu o badania nieniszczące, w tym objętościowe (RT lub UT).
- c) Jeżeli sumaryczna długość odcinków wykazujących wady i wymagających naprawy nie przekracza 20% całkowitej długości spoiny, naprawę należy realizować poprzez wycięcie wadliwego odcinka (odcinków) i wykonanie spoiny naprawczej. W przypadku przekroczenia 20 % całkowitej długości spoiny spoinę należy wyciąć w całości i wykonać nową.
- d) Po wykonaniu spoiny należy ją poddać badaniom wizualnym i skontrolować jej szczelność przy użyciu wykrywacza gazu lub testera szczelności.
- e) Naprawiane spoiny na sieci gazowej średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia należy poddać badaniom nieniszczącym radiograficznym lub ultradźwiękowym w takim zakresie jak naprawiana sieć gazowa lecz nie mniejszym niż określony w normie PN-EN 12732.

5.10.2 Naprawa poprzez wymianę odcinka gazociągu.

- a) Naprawcza wstawka rurowa wykorzystywana do naprawy sieci gazowej powinna odpowiadać właściwościami wytrzymałościowymi materiałowi naprawianego gazociągu.
- b) Dopasowanie ścianek gazociągu i wstawki powinno spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12732.
- c) Po wykonaniu spoin należy ją poddać badaniom wizualnym i skontrolować jej szczelność przy użyciu wykrywacza gazu lub testera szczelności.
- d) Spoiny łączące wstawkę naprawczą z odcinkiem sieci gazowej średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia należy poddać badaniom nieniszczącym radiograficznym lub ultradźwiękowym w takim zakresie jak naprawiana sieć gazowa lecz nie mniejszym niż określony w normie PN-EN 12732.

5.10.3 Naprawa poprzez naspawanie łaty.

- 1) Przygotować łatę do montażu – wyciąć łatę odpowiedniej wielkości, obejmującej min. 50 mm po za obszar miejsca występowania uszkodzenia, dostosowaną do średnicy zewnętrznej gazociągu. Grubość ścianki łaty naprawczej nie powinna być mniejsza niż grubość ścianki naprawianego gazociągu, zaleca się stosowania łaty o grubości ścianki ok. 1,5 grubości ścianki naprawianego gazociągu. O ile warunki naprawy to umożliwiają zaleca się stosowanie łat naprawczych w formie tulei pełnoobwodowych.
- 2) Oczyszczyć gazociąg do stanu umożliwiającego spawanie. Ocenić stan techniczny rury oraz przeprowadzić pomiary.
- 3) Dopasować uprzednio przygotowaną łatę do gazociągu w miejscu nieszczelności.
- 4) Nałożyć obwodowo uszczelnienie /np. glina lub silikon/ na miejsce styku łaty z gazociągiem w odległości ok. 20-30 mm od uszkodzenia.
- 5) Docisnąć łatę za pomocą obejm zaciskowych.

- 6) Wykonać spoiny szczipne długości minimum 20 mm. Ilość spoin szczipnych dobrać do wielkości łaty naprawczej.
- 7) Przyspawać łatę poprzez spawanie elektryczne, zgodnie z instrukcją technologiczną spawania WPS. Spoina powinna być wykonana jako wielościegowa, minimum dwoma ściegami.
- 8) W przypadku wykonywania spoin obwodowych:
 - a) należy zwrócić szczególną uwagę aby wtopienia w ścianki gazociągu były możliwie jak najmniejsze i równomierne na całym obwodzie;
 - b) przy układaniu ściegów lica spoiny należy dbać aby powierzchnia lica była płaska bez jakichkolwiek wgłębień i podtopień;
 - c) spoiny obwodowe nakładek i tulei należy wykonywać metodą z dołu do góry spawając ściegami prostymi, maksymalna szerokość ściegu nie powinna przekraczać 10 mm;
- 9) W przypadku wykonywania spoin wzdłużnych:
 - a) spoina wzdłużna dzielonej tulei naprawczej nie powinna niekorzystnie wpływać na ściankę rury pracującej pod ciśnieniem;
 - b) spoiny wzdłużne należy wykonać na podkładce w pozycji naściennej spawając ściegami prostymi, przy tym:
 - ✓ należy stosować płytki wybiegowe, które po zakończeniu spawania należy odciąć równo z krawędziami tulei,
 - ✓ należy dbać o należyte wtopienie poszczególnych ściegów pomiędzy siebie i w krawędzie tulei;
 - c) zaleca się aby wykonanie spoin wzdłużnych wykonywało jednocześnie 2 spawaczy.
 - d) po wykonaniu spoin należy je poddać badaniom wizualnym i skontrolować ich szczelność przy użyciu wykrywacza gazu lub testera szczelności.
- 10) Miejsce naprawy i wbudowania elementów pomocniczych zabezpieczyć antykorozyjnie, zgodnie z wymaganiami wewnętrznej regulacji PSG sp. z o.o. dotyczącej ochrony przeciwkorozyjnej gazociągów stalowych.
- 11) Nanieść w dokumentacji sieci gazowej miejsce naprawy i ewentualnej zabudowy elementów pomocniczych (króćce do balonowania, przyłączy, odpowietrzania i inne).

6. Naprawy wykonane metodami „zimnymi” (innymi niż spawalnicze)

6.1 Wykonywanie napraw metodami zimnymi obejmuje naprawy z użyciem: opasek ratunkowych, włókien i tworzyw żywicznych, polimerowych lub kompozytowych, bezwykopowych systemów renowacji rurociągów od wewnątrz oraz napraw polegających na likwidacji ognisk korozji i ponownym zabezpieczeniu antykorozyjnym ścianki rurociągu.

6.2 Doraźne zabezpieczenie nieszczelności na gazociągach stalowych z użyciem opasek ratunkowych.

Zastosowanie tej metody może być stosowane, jeżeli wielkość wypływu gazu i wielkość uszkodzenia umożliwiają ich zastosowanie.

- 1) Tryb postępowania w czasie zabezpieczania nieszczelności na gazociągach stalowych podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia:
 - a) oczyścić powierzchnię rury w miejscu uszkodzenia,
 - b) założyć w miejscu uszkodzenia opaskę naprawczą /obejmę/ lub dławik ratunkowy (w zależności od wielkości uszkodzenia i ciśnienia gazociągu zwracając uwagę na prawidłowe założenie uszczelnienia),

- c) dokręcić śruby mocujące do uzyskania szczelności.
 - 2) Tryb postępowania w czasie zabezpieczania nieszczelności na gazociągu stalowym niskiego i średniego ciśnienia:
 - a) oczyścić powierzchnię rury w miejscu uszkodzenia,
 - b) założyć opaskę naprawczą /obejmę/ w punkcie uchodzenia,
 - c) dokręcić nakrętki mocujące obejmę do szczelnego zaciśnięcia uszczelnienia wokół wżeru.
 - 3) Zakończenie prac.
 - a) sprawdzić skuteczność likwidacji uchodzenia przy użyciu wykrywacza gazu lub testera szczelności,
 - b) uzupełnić braki w izolacji antykorozyjnej materiałem izolacyjnym zgodnie z wymaganiami wewnętrznej regulacji PSG sp. z o.o. dotyczącej ochrony przeciwkorozyjnej gazociągów stalowych,
 - c) miejsce doraźnego zabezpieczenia uchodzenia gazu należy oznakować i zabezpieczyć do czasu podjęcia dalszych prac,
 - d) nanieść w dokumentacji sieci gazowej miejsce naprawy i datę zamontowania obejmy naprawczej.
- 6.3 Naprawa z użyciem włókien i tworzyw żywicznych, polimerowych lub kompozytowych, tulei naprawczych oraz bezwykopowych systemów renowacji rurociągów od wewnątrz.
- 1) Wymienione metody należy stosować do usuwania korozyjnych ubytków materiału rury przewodowej lub usuwania nieszczelności o różnym charakterze rur i spoin. Metoda naprawy powinna być dobierana indywidualnie z uwagi na zakres oraz charakter defektu.
 - 2) Zastosowanie tych metod naprawczych może mieć charakter tymczasowy jak i ostateczny (finalny).
 - 3) Prowadzone prace naprawcze przy usuwaniu nieszczelności powinny być realizowane na wyłączonym odcinku sieci gazowej. Decyzja odnośnie sposobu wyłączenia sieci należy do służb eksploatacyjnych operatora sieci. Z wymagania tego mogą być zwolnione prace naprawcze materiałami, których producent dopuszcza ich stosowanie na czynnej sieci gazowej o określonym ciśnieniu.
 - 4) Materiały stosowane do wykonywania napraw muszą spełniać wymagania prawne w zakresie dopuszczenia do stosowania w budownictwie, w tym ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2016 r., poz. 290 z późn.zm.) oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2016 r., poz. 1570).
 - 5) Metody wykonywania powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w naprawach sieci gazowych w formie Aprobaty Technicznej lub innej uzgodnionej i dopuszczonej przez operatora sieci.
 - 6) Sposób prowadzenia naprawy musi być prowadzony ściśle wg wymogów określonych przez producenta materiałów naprawczych lub właściciela technologii naprawy.
 - 7) W przypadku wykonywania napraw przez podmioty zewnętrzne muszą być one realizowane pod stałym nadzorem upoważnionych pracowników operatora sieci.
 - 8) Po zakończeniu prac należy sprawdzić skuteczność likwidacji uchodzenia przy użyciu wykrywacza gazu lub testera szczelności oraz nanieść w dokumentacji sieci gazowej miejsce i datę naprawy.

6.4 Naprawa polegająca na likwidacji ognisk korozji poprzez oczyszczenie powierzchni rury w miejscu i rejonie wżeru oraz ponownym zabezpieczeniu antykorozyjnym ścianki rurociągu.

- 1) Naprawę należy przeprowadzać w celu powstrzymania postępu procesów korozyjnych materiału rur gazociągu (bez występowania nieszczelności).
- 2) Przed przystąpieniem do przeprowadzenia naprawy należy dokonać pomiarów grubości ścianki rury w obrębie wżerów oraz głębokości wżerów korozyjnych.
- 3) Naprawa jest dopuszczalna wyłącznie w przypadku, gdy grubość ścianki rury w najgłębszym punkcie wżeru jest większa niż grubość obliczeniowa, określona w dokumentacji technicznej gazociągu.
- 4) Zabezpieczenie antykorozyjne należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami wewnętrznej regulacji PSG sp. z o.o. dotyczącej ochrony przeciwkorozyjnej gazociągów stalowych.

7. Dokumentowanie napraw

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania prac naprawczych powinny być identyfikowalne, zgodne ze specyfikacją techniczną lub technologią naprawy, a czynności związane z naprawą powinny być dokumentowane.

Po zakończeniu prac należy sporządzić dokumentację powykonawczą zawierającą:

- 1) Dokumenty wymagane w Procedurze Prac Gazoniebezpiecznych.
- 2) Dokumenty związane z materiałami oraz wykonawstwem naprawy, w tym:
 - a) atesty materiałowe, aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności dla materiałów podstawowych i dodatkowych stosowanych do wykonania naprawy,
 - b) dokumenty świadczące o dopuszczeniu do stosowania materiałów w budownictwie oraz dopuszczających metodę do naprawy sieci gazowych,
 - c) uprawnienia personelu wykonującego naprawę, w tym świadectwa egzaminów spawaczy,
 - d) instrukcje technologiczne spawania w wypadku wykonywania napraw metodami spawalniczymi,
 - e) protokoły prób i badań wraz z kopiami uprawnień personelu wykonującego badania (o ile takie uprawnienia są wymagane),
 - f) dokumentację techniczną naprawianego odcinka sieci gazowej z naniesionymi danymi dotyczącymi wykonanej naprawy.

I. Wykaz przepisów i norm związanych

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz.U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.)
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz.U. z 2016 r. poz. 1570.)
3. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (t. j. Dz.U. z 2015 r. poz. 1125 z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013 r. poz. 640)
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. 2003 Nr 89, poz. 828 z późn. zm.)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 poz. 1278)
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. z 2000 r. Nr 40, poz. 470)
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. z 2012 r. poz. 1468)
10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz.U. z 2010 r. Nr 2, poz. 6)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz.U. z 2010 r. Nr 138, poz. 931)
12. PN-EN 287-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy
13. PN-EN 473 Badania nieniszczące – Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących – Zasady ogólne
14. PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale.
15. PN-EN 1418 Personel spawalniczy. Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania stali.
16. PN-EN 1594 Infrastruktura gazowa. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar. Wymagania funkcjonalne.
17. PN-EN 1759-1 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, złączek i osprzętu z oznaczeniem klasy. Część 1 – Kołnierze stalowe, NPS od 1/4 do 24
18. PN-EN ISO 2560 Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja

19. PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy - Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych
20. PN-EN ISO 3834-2 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości
21. PN-EN ISO 5817 Spawanie Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
22. 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 niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
23. PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
24. PN-EN 1092-1 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe.
25. PN-EN 10204 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
26. PN-EN 10253-2 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli.
27. PN-EN 10290 Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Powłoki zewnętrzne z poliuretanu lub poliuretanu modyfikowanego nanoszone w stanie ciekłym.
28. PN-EN 12007-1 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 1: Ogólne zalecenia funkcjonalne.
29. PN-EN 12007-2 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 2: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie).
30. PN-EN 12007-3 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 3: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące stali.
31. PN-EN 12007-4 Systemy dostawy gazu. Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie. Część 4: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące renowacji.
32. PN-EN 12068 Ochrona katodowa - Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych -Taśmy i materiały kurczliwe.
33. PN-EN 12732 Infrastruktura gazowa - Spawanie stalowych układów rurowych - Wymagania funkcjonalne.
34. PN-EN ISO 14731 Nadzorowanie spawania - Zadania i odpowiedzialność.
35. PN-EN 14732 Personel spawalniczy. Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych dla zmechanizowanego spawania oraz nastawiaczy dla zmechanizowanego i automatycznego zgrzewania metali.
36. PN-EN 14870-1 Przemysł naftowy i gazowniczy. Łuki indukcyjne, kształtki i kołnierze do rurociągowych systemów przesyłowych Część 1: Łuki indukcyjne.
37. PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe.
38. PN-EN ISO 15613 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania.
39. 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.

40. PN-EN ISO 18275 Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali o wysokiej wytrzymałości - Klasyfikacja.
41. PN-EN ISO 21809-2 Przemysł naftowy i gazowniczy - Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych - Część 2: Nakładane termicznie powłoki epoksydowe.
42. PN-EN 21809-3 Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Powłoki zewnętrzne złącz montażowych.
43. ST-IGG-0601 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia.
44. ST-IGG-0602 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Ochrona katodowa. Projektowanie, budowa i użytkowanie.
45. ST-IGG-0501 Stacje gazowe w przesyle i dystrybucji dla ciśnień wejściowych do 10 MPa włącznie. Wymagania w zakresie projektowania, budowy oraz przekazania do użytkowania.
46. ST-IGG-0502 Instalacje redukcji ciśnienia i/lub pomiaru gazu na przyłączach. Wymagania w zakresie projektowania, budowy oraz przekazania do użytkowania.
47. ST-IGG-0503 Stacje gazowe w przesyle i dystrybucji dla ciśnień wejściowych do 10 MPa włącznie oraz instalacje redukcji ciśnienia i/lub pomiaru gazu na przyłączach. Wymagania w zakresie obsługi.
48. ST-IGG-1101 Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączy.
49. DIN 30670 Powłoki polietylenowe rur stalowych i złączek – wymagania i badania.
50. DIN 30678 Powłoki z polipropylenu dla rur stalowych.

II. Załączniki

1. Załącznik nr 1 - Wzór Dziennika spawania
2. Załącznik nr 2 - Wzór Protokołu badań wizualnych złączy spawanych

III. Zapisy

Lp.	Nazwa dokumentu	Okres przechowywania w komórce/jednostce merytorycznej	Postępowanie z dokumentem po okresie przechowywania

IV. Karta zmian


Data zmiany	punkt	poprzedni zapis	nowy zapis



DZIENNIK SPAWANIA
NR

OBIEKT:


WYKONAWCA:

		Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., 00-000, ul. Tel. (+48...), fax: (+48...)																			
Wykonawca:						Inwestor:						Nazwa zadania inwestycyjnego:						Dziennik spawania nr			
Podwykonawca:						Obiekt:						Materiał dodatkowy:						Strona			
						Materiał podst.												Ilość stron			
Numer spoiny	Nazwa elementu lub nr atestu / wytop	Długość elementu rurowego DN	Punkt Załamania	Przygo- towanie do spaw.	Nr WPS	Identyfikacja spawaczy						Data spawania *)	Badania wizualne		Badania RT		Badania UT / Badania PT		Ocena ostateczna spoiny		
						Przetop		Wypełnienie		Lico			Data i nr protokołu	Wynik badania	Data i nr protokołu	Wynik badania	Data i nr protokołu	Wynik badania			
						L	P	L	P	L	P										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		

Uwagi (należy wpisywać wszelkie wyjaśnienia, decyzje uzasadnienia dotyczące napraw lub wycięcia spoin wraz z datą, podpisem i pełną identyfikacją osoby decydującej o sposobie naprawy spoiny):

Legenda:
S - spoina z prefabrykacji; **W** - spoina wykonana na montażu; **A** – akceptacja (zapis w kolumnach 5, 15, 17, 19 i 20); **R** – spoina do naprawy (zapis w kolumnach: 15, 17, 19 i 20); **C** – spoina do wycięcia (zapis w kolumnach: 15, 17, 19 i 20)
 *) – w przypadku zakończenia spawania na drugi dzień, należy zapisać dodatkowo datę zakończenia spawania

Data, podpis i pełna identyfikacja Podwykonawcy:	Data podpis i pełna identyfikacja Wykonawcy:	Data podpis i pełna identyfikacja nadzoru spawalniczego Podwykonawcy / Wykonawcy:	Data, podpis i pełna identyfikacja Inspektora nadzoru – lub służb spawalniczych Inwestora:
--	--	---	--

 POLSKA SPÓŁKA GAZOWNICTWA		Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Tarnowie 33-100 Tarnów, ul. Bandrowskiego 16 Tel. (+4814) 63 23 100, fax: (+4814) 63 23 111																	
Wykonawca: nazwa wykonawcy 48-512 Wrocław, ul. xxxxx 36						Inwestor: nazwa inwestora 33-100 Tarnów, ul. xxxxxx 7						Nazwa zadania inwestycyjnego: Przebudowa gazociągu w/c DN 500 pod drogą krajową A4 w m. Wojnicz						Dziennik spawania nr 24/W-DN500/2016	
Podwykonawca:						Obiekt: Gazociąg w/c DN 500 Hermanowice - Kraków						Materiał dodatkowy: Drut spawalniczy SG2 φ2,4 – ESSAB –przetop Elektrody EB 150 φ3,25 – Baildon – wypełnienie, lico						Strona 1	
						Materiał podst. L360NB wg PN-EN 10208												Ilość stron 7	
Numer spoiny	Nazwa elementu lub nr atestu / wytop	Długość elementu rurowego DN	Punkt Załamań	Przygotowanie do spaw.	Nr WPS	Identyfikacja spawaczy						Data spawania *)	Badania wizualne		Badania RT		Badania UT / Badania PT		Ocena ostateczna spoiny
						Przetop		Wypełnienie		Lico			Data i nr protokołu	Wynik badania	Data i nr protokołu	Wynik badania	Data i nr protokołu	Wynik badania	
						L	P	L	P	L	P								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S1	Rura DN 500/ zwężka DN500/400	2,1 mb	7	A	21/111/2005	S53	S53	S53	S53	S53	S53	21.04.2006	22.04.2006	A	26.04.2006 16/rtg/06	A	----		A
S2	zwężka DN500/400 / rura DN 400	1,5 mb	7	A	21/111/2005	S53	S53	S53	S53	S53	S53	21.04.2006	22.04.2006 21/DKJ/VT/06	R	----		----		R
S2R	zwężka DN500/400 / rura DN 400	1,5 mb	7	A	21/111/2005	S53	S53	S53	S53	S53	S53	23.04.2006	24.04.2006	A	26.04.2006 16/rtg/06	A	----		A
M3	Rura DN400 / zawór DN 400 17/2005	1,5 mb	7	A	21/111/2005	S60	S60	S53	S53	S53	S53	02.05.2006	03.05.2006	A	05.05.2006 18/rtg/06		----		A
M4	zawór DN 400 Cegaz 17/2005 rura DN400	6,3 mb	7	A	22/141/111/2005	S21	S21	S54	S54	S54	S54	02.05.2006	03.05.2006	A	05.05.2006 18/rtg/06	C	----		C
M5	rura DN400 trójnik spawany DN 400/200	6,3 mb	8	A	22/141/111/2005	S21	S21	S54	S54	S54	S54	02.05.2006	03.05.2006	A	05.05.2006 18/rtg/06	A	----		A
M6	trójnik spaw. zł. ką. sp. czolowa rura DN400/200	0,5 / 1,2 mb	8	A	02/141/111/2005	S21	S21	S53	S53	S53	S53	03.05.2006	04.05.2006	A	----		05.05.2006 12/UT/05	A	A
M4C	zawór DN 400 Cegaz 17/2005 rura DN400	6,3 mb	8	A	22/141/111/2005	S21	S21	S54	S54	S54	S54	06.05.2006	06.05.2006	A	09.05.2006 19/rtg/06	A	----		A

Uwagi (należy wpisywać wszelkie wyjaśnienia, decyzje uzasadnienia dotyczące napraw lub wycięcia spoin wraz z datą, podpisem i pełną identyfikacją osoby decydującej o sposobie naprawy spoiny):

Spoina S2 nie spełnia kryteriów akceptacji (niezgodność 402), spoina do naprawy pod numerem **S2R** - 22.04.06 Krowalski

Spoina M4 nie spełnia kryteriów akceptacji (niezgodność 401, 2015), spoina do wycięcia i ponownego pospawania pod numerem **M4C** - 06.05.06 Krowalski

Legenda:

S - spoina z prefabrykacji; **M** - spoina wykonana na montażu; **A** - akceptacja (zapis w kolumnach 5, 15, 17, 19 i 20); **R** - spoina do naprawy (zapis w kolumnach: 15, 17, 19 i 20); **C** - spoina do wycięcia (zapis w kolumnach: 15, 17, 19 i 20)

*) - w przypadku zakończenia spawania na drugi dzień, należy zapisać dodatkowo datę zakończenia spawania

Data, podpis i pełna identyfikacja Podwykonawcy:	Data podpis i pełna identyfikacja Wykonawcy: 10.05.2016 r. Jan Krowalski - 172	Data podpis i pełna identyfikacja nadzoru spawalniczego Podwykonawcy / Wykonawcy: 11.05.2016 r. Franciszek Nowak - EWE	Data, podpis i pełna identyfikacja Inspektora nadzoru - lub służb spawalniczych Inwestora:
--	---	--	--

UWAGA: Dopuszcza się oznakowywanie spoin z użyciem nr punktu załamań np.: PZ7-S3; PZ7-M4; PZ7-M4C

<i>pełna identyfikacja jednostki badawczej</i>		PROTOKÓŁ BADAŃ WIZUALNYCH VT- GOTOWYCH ZŁĄCZY SPAWANYCH	str. 1 z
ZLECENIODAWCA:			
WYKONAWCA elementu/ obiektu:			
OBIEKT:			
NORMY I PRZEPISY:		PN-EN ISO 17637 Procedura badania nr Instrukcja badania nr	
I. WARUNKI BADAŃ WIZUALNYCH			
1. Przedmiot badań: 6. Szkic złącza i opis oznaczeń: 2. Zakres badań: 3. Identyfikacja badanego obiektu: ➤ materiał: ➤ rodzaj złącza: doczołowe <input type="checkbox"/> kątowe <input type="checkbox"/> ➤ rodzaj spoiny: czołowa <input type="checkbox"/> pachwinowa <input type="checkbox"/> inna <input type="checkbox"/> ➤ grubość materiału: ➤ metoda spawania: ➤ kryteria odbioru: wg EN 12732, Załącznik G1, lub 4. Stan powierzchni badanej: 5. Przyrządy stosowane podczas badania:			
<i>Data, podpis i pełna identyfikacja osoby wykonującej badanie</i>		<i>Data, podpis i pełna identyfikacja osoby zatwierdzającej badanie jednostki badawczej</i>	<i>Data, podpis i pełna identyfikacja inspektora nadzoru inwestorskiego / upoważnionego pracownika służb spawalniczych PSG Sp. z o.o. (o ile jest to wymagane).</i>

<i>pełna identyfikacja jednostki badawczej</i>			PROTOKÓŁ BADAŃ WIZUALNYCH VT - GOTOWYCH ZŁĄCZY SPAWANYCH														str. 2 z	
II.WYNIKI BADAŃ WIZUALNYCH																		
SPOINA			POZYCJA NIEZGODNOŚCI SPAWALNICZYCH WG PN-EN 25817: 1997 (PN-ISO 5817)														Ocena spoiny wg EN 12732 P lub N	UWAGI / Data badania / lokalizacja niezgodności
			OZNACZENIE NIEZGODNOŚCI SPAWALNICZYCH WG PN-EN 26520: 1997															
L.p.	oznaczenie	grubość mm	1 100	3 2017	9 402	11 5012	12 502	13 503	14 -	15 -	16 504	18 507	19 511	20 512	21 5.....	INNE		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
OBJAŚNIENIA:			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> (1) 100 – pęknięcie (3) 2017 – por (9) 402 – brak przetopu (niepełny przetop) (11) 5011 – podtopienie ciągle (11) 5012 – podtopienie przerywane </div> <div style="width: 30%;"> (12) 502 – nadmierny nadlew lica (13) 503 – nadmierna wypukłość (nadmiar wypukłości spoiny pachwinowej) (14) – nadmierna grubość spoiny pachwinowej w odniesieniu do grubości nominalnej (15) – zbyt mała grubość spoiny pachwinowej w odniesieniu do grubości nominalnej (16) 504 – wyciek (18) 507 – przesunięcie brzegów </div> <div style="width: 30%;"> (19) 511 – niepełne wypełnienie rowka spawalniczego (20) 512 – nadmierna asymetria spoiny pachwinowej (21) 515 - wklęsnięcie grani (21) 5013 – obustronne wklęsnięcie grani ⊗ - niezgodność poza poziomem D, × - dopuszczalna P – wynik pozytywny, N – wynik negatywny </div> </div>															
<i>Data, podpis i pełna identyfikacja osoby wykonującej badanie</i>			<i>Data, podpis i pełna identyfikacja osoby zatwierdzającej badanie jednostki badawczej</i>										<i>Data, podpis i pełna identyfikacja Inspektora Nadzoru Inwestorskiego/ upoważnionego pracownika służb spawalniczych PSG Sp. z o.o. (o ile jest to wymagane).</i>					