



Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych

Właściciel procesu: Kierownik Biura Zarządzania Technicznego

Spis treści

| | | |
|--------------|--|-----------|
| I. | Cel | 3 |
| II. | Zakres | 3 |
| III. | Definicje | 4 |
| IV. | Tryb postępowania | 6 |
| 1. | Wymagania dotyczące budowy i technologii spajania stalowej sieci gazowej | 6 |
| 1.1. | Kategorie wymagań jakościowych | 7 |
| 1.2. | System jakości wykonawcy prac spawalniczych | 7 |
| 1.3. | Technologia spawania i sposoby jej kwalifikowania | 8 |
| 1.4. | Spawacze i operatorzy urządzeń spawalniczych | 11 |
| 1.5. | Personel nadzoru spawalniczego | 13 |
| 1.6. | Personel kontroli i badań | 13 |
| 1.7. | Sprzęt, urządzenia i narzędzia związane z produkcją spawalniczą | 14 |
| 1.8. | Materiały podstawowe do spawania | 15 |
| 1.9. | Materiały dodatkowe do spawania | 16 |
| 1.10. | Wykonywanie prac spawalniczych | 18 |
| 1.11. | Procedury specjalne | 21 |
| 1.12. | Kontrola i badania złączy spawanych | 21 |
| 1.13. | Dokumentacja prac spawalniczych | 24 |
| 2. | Zasady doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej | 26 |
| 2.1. | Wymagania dotyczące materiałów | 26 |
| 2.2. | Dokumentacja i oznakowanie | 32 |
| 3. | Zasady realizacji napraw stalowej sieci gazowej | 34 |
| 3.1. | Rodzaje napraw | 34 |
| 3.2. | Czynniki wpływające na wybór metody postępowania | 35 |
| 3.3. | Naprawy wykonywane metodami spawalniczymi | 36 |
| 3.4. | Tryby postępowania w czasie zabezpieczania szczelności na gazociągach stalowych | 39 |
| 3.5. | Dokumentowanie napraw | 41 |
| 4. | Wymagania dodatkowe dla sieci gazowych transportujących gaz ziemny z domieszką wodoru | 42 |
| 4.1. | Zasady doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej. | 43 |
| 4.2. | Technologia spawania i sposoby jej kwalifikowania | 44 |
| 4.3. | Wykonywanie prac spawalniczych | 46 |
| 4.4. | Zasady realizacji napraw stalowej sieci gazowej | 46 |
| V. | Dokumenty związane | 47 |
| VI. | Załączniki | 51 |
| VII. | Karta zmian i przeglądu | 51 |
| VIII. | Historia wersji | 52 |

I. Cel

Celem Zasad jest określenie:

- jednolitych wymogów i metod postępowania przy wykonywaniu, nadzorze i kontroli prac spawalniczych związanych z budową, przebudową, remontem oraz naprawą stałowych sieci gazowych,
- sposobu doboru materiałów podstawowych i dodatkowych służących do budowy, przebudowy, remontu oraz naprawy sieci gazowych wykonywanych z wykorzystaniem procesów spajania,
- sposobu realizowania napraw stałowej sieci gazowej.

II. Zakres

1. Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i przebudowy sieci gazowych zostały zawarte w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oraz ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne a także aktach wykonawczych do tych ustaw w szczególności w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.
2. Przedmiotem niniejszych Zasad jest zakres czynności, które należy przeprowadzić przed i w trakcie budowy, przebudowy, remontu oraz napraw stałowych sieci gazowych wg PN-EN 12732, wytwarzanych metodami spawania łukowego oraz wymaganej w tym celu dokumentacji.
3. Zasady określone w niniejszej regulacji obowiązują wszystkie komórki organizacyjne i jednostki terenowe Spółki, a także wykonawców zewnętrznych, którzy uczestniczą w procesie budowy, przebudowy, remontu oraz naprawy sieci gazowej, której operatorem sieci jest PSG.
4. Wymagania zawarte w Zasadach należy stosować w zakresie sieci gazowej służącej do dystrybucji paliw gazowych, klasyfikowanych do gazów ziemnych grupy E lub grupy L oraz do dystrybucji gazu uzyskanego w wyniku regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego LNG lub innych paliw gazowych o parametrach gazu ziemnego np. biometanu.
5. Zasady nie zastępują wymagań przepisów prawa w zakresie projektowania i budowy stałowych sieci gazowych oraz przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wymagań przeciwpożarowych i ochrony środowiska.
6. W przypadku zmiany bądź uchylecia powołanych w niniejszych Zasadach instrukcji oraz aktów normatywnych lub technicznych o charakterze zewnętrznym, do czasu zaktualizowania Zasad, stosuje się postanowienia zastępujących je bądź znowelizowanych dokumentów, chyba, że postanowiono inaczej.
7. Mając na względzie potrzebę reagowania na zmiany jakie zachodzą w wyniku transformacji energetycznej do niniejszych Zasad wprowadzono dodatkowo opcjonalne zapisy istotne w przypadku budowy sieci gazowej umożliwiającej transport paliwa gazowego z domieszką wodoru (max. 10%). Uregulowania w tym zakresie bazują na aktualnej wiedzy technicznej oraz WT-IGG-4501:2023 „Infrastruktura do transportu paliw gazowych z domieszką H₂. Wytyczne do projektowania, budowy i przebudowy.”

Należy je traktować jako wymagania dodatkowe względem pozostałych zapisów niniejszych Zasad oraz przepisów prawnych dot. sieci gazowych.

Uwaga: Wymagania dodatkowe zawarte w punkcie IV. 4 należy stosować tylko w przypadku podjęcia decyzji o budowie sieci gazowej przygotowanej do transportu gazu ziemnego z domieszką wodoru (max. 10%).

III. 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;

ciśnienie robocze (OP) - ciśnienie występujące w sieci gazowej w normalnych warunkach roboczych;

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;

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;

materiał podstawowy - materiał stalowy, z którego wykonany jest element rurociągu 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;

naprawa - zespół czynności organizacyjno-technicznych mających na celu przywrócenie stanu zdatności 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;

operator sieci gazowej (zwany także operatorem sieci lub PSG) - 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;

podwykonawca - dostawca wyrobów, usług i/lub działań dla wykonawcy w ramach umowy;
/definicja na potrzeby niniejszej instrukcji zgodna z normą ZN-G-8001/

proces specjalny - jest to proces, którego rezultaty nie mogą zostać zweryfikowane przez późniejsze nieniszczące kontrole i badania lub takie, których błędy mogą się okazać dopiero w trakcie użytkowania wyrobu przez klienta;

PSG/Spółka – Polska Spółka Gazownictwa spółka z ograniczoną odpowiedzialnością;

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;

Rozporządzenie - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie

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

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

wykonawca - podmiot realizujący prace spawalnicze w tym personel własny operatora sieci;
/definicja na potrzeby niniejszej instrukcji zgodna z normą ZN-G-8001/

Zasady – niniejsza regulacja pn. Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych

Skróty odnoszące się do uprawnień personelu nadzoru spawalniczego

IWE/EWE - Międzynarodowy/Europejski Inżynier Spawalnik – odpowiednik poziomu kompetencji C wg PN-EN ISO 14731;

IWT/EWT - Międzynarodowy/Europejski Technolog Spawalnik – odpowiednik poziomu kompetencji S wg PN-EN ISO 14731;

UWAGA: dyplomy dla personelu nadzoru spawalniczego IWE; EWE; IWT; EWT powinny zostać nadane przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa (IIW) lub Europejską Federację Spawalniczą (EWF) lub ich krajowych przedstawicieli.

Skróty odnoszące się do badań nieniszczących złączy spawanych:

VT - badania wizualne

PT - badania penetracyjne

MT - badania magnetyczno-proszkowe

RT - badania radiograficzne

UT - badania ultradźwiękowe

Pozostałe skróty użyte w tekście

WPS - Instrukcja technologiczna spawania lub przypawania przyłączy kablowych (zgrzewanie)

BPS - Instrukcja technologiczna przypawania przyłączy kablowych (Pin Brazing)

WPQR - Protokół Kwalifikowania Technologii Spawania / Zgrzewania Kondensatorowego

WPAR - Protokół Uznania Technologii Spawania

IV. Tryb postępowania

1. Wymagania dotyczące budowy i technologii spajania stalowej sieci gazowej

Sieć gazowa powinna być budowana, przebudowywana remontowana oraz naprawiana zgodnie z przepisami prawa budowlanego, tak by zapewnić jej bezpieczną eksploatację oraz dostawę paliwa gazowego w ilościach wynikających z bieżącego i planowanego zapotrzebowania. Po zakończeniu prac, a przed oddaniem sieci gazowej do eksploatacji należy ją poddać badaniom i próbom.

Trasa gazociągu powinna być oznakowana zgodnie z:

- ST-IGG-1001 Gazociągi. Oznakowanie tras gazociągów. Wymagania ogólne
- ST-IGG-1002 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegawcze i lokalizacyjne. Wymagania i badania
- ST-IGG-1003 Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania
- ST-IGG-1004 Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania

Szczegółowe wymagania w powyższym zakresie określają przepisy prawa, normy oraz Regulacje PSG dotyczące projektowania i budowy sieci gazowych.

Podstawowym procesem produkcyjnym w budowie, przebudowie, remoncie oraz naprawie stalowej sieci gazowej jest proces spajania. Jest to proces specjalny. Dla zapewnienia wymaganej jakości i bezpieczeństwa połączeń spajanych należy zapewnić nadzór nad fazami: doboru materiałów, wytwarzania i kontroli. Ze względu na ograniczone możliwości ich weryfikacji, nadzór nad takimi procesami podlega szczególnym obostrzeniom. Wymaga się, żeby procesy te były wykonywane przez odpowiednio wykwalifikowanych pracowników, a ich parametry były ciągle monitorowane. Należy także dokonywać kwalifikacji procesów, operacji i wyposażenia.

Dopuszczenie do wykonania zadania przez podmioty trzecie, w tym uznanie dokumentacji spawalniczej i zatwierdzenie specyfikacji spawania, może zostać rozpoczęte wyłącznie po podpisaniu przez inwestora i wykonawcę porozumienia, w którym będą określone zasady realizacji zadania, odbiorów oraz przekazania sieci gazowej po zakończeniu wykonania zadania.

Z odpadami wytworzonymi podczas budowy stalowych sieci gazowych należy postępować zgodnie z „Instrukcją postępowania z odpadami w PSG sp. z o.o.”

Odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne wytworzone przez firmy zewnętrzne realizujące prace na rzecz PSG podlegają obowiązkowi raportowania zgodnie z regulacją "Monitorowanie i pomiary środowiskowe".

1.1. Kategorie wymagań jakościowych

Na jakość nowo budowanej, przebudowywanej i remontowanej sieci gazowej składa się:

- 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 określony jest podział gazociągów.

1.2. System jakości wykonawcy prac spawalniczych

1.2.1. Należy wykazać swoją zdolność do wykonania prac spawalniczych przedstawiając dokumentację zgodnie z zapisami niniejszych Zasad.


1.2.2. System nadzoru nad procesem spawalniczym obejmującym sieci podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia oraz stacji gazowych, zespołów gazowych na przyłączy o MOP > 0,5 MPa powinien być zgodny z normami serii PN-EN ISO 3834.

Wykonawca powinien posiadać świadectwo zgodności systemu zarządzania z wymaganiami normy PN-EN ISO 3834-2 lub PN-EN ISO 3834-3 lub certyfikat zgodności z tą normą wystawiony przez akredytowane organizacje. Dla ciśnienia MOP na poziomie niskiego i średniego lub w przypadkach szczególnych, za zgodą operatora sieci, z wymagania opisanego powyżej w niniejszym punkcie może być zwolniony wykonawca, który posiada certyfikowany przez jednostkę certyfikującą system zarządzania wg PN-EN ISO 9001 (w zakresie spawania rurociągów) lub wg PN-EN ISO 3834 (minimum część 4) lub legitymuje się Kategorią pierwszą nadaną przez Komisję Kwalifikowania Zakładów Przemysłowych Instytutu Spawalnictwa lub posiada inne dokumenty świadczące o spełnieniu wymagań jakościowych i przejdzie pozytywnie audyt kompetencji przeprowadzony przez przedstawicieli operatora sieci gazowej.

1.2.3. Dopuszcza się wykonywanie prac spawalniczych przez podwykonawców. Podwykonawca powinien spełniać te same wymagania, które stawiane są wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia swoich podwykonawców do akceptacji operatorowi sieci. Wykonawca powinien dostarczyć podwykonawcy informacje konieczne do wykonania zleconych prac. Podwykonawca powinien prowadzić takie zapisy i dokumentację, jaka jest wymagana przez operatora sieci. Ponadto podwykonawca powinien spełniać odpowiednie dla swojego zakresu działalności wymagania norm. Odpowiedzialność za prace podwykonawców ponosi wykonawca tak jak za czynności i zaniechania własne.

- 1.2.4. Operator sieci zastrzega sobie prawo przeprowadzania niezapowiedzianych kontroli prac oraz realizacji nadzorów przez podmioty zewnętrzne w celu przeprowadzenia własnej, niezależnej od wykonawcy, oceny.
- 1.2.5. 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.
- 1.3. Technologia spawania i sposoby jej kwalifikowania
- 1.3.1. Łączenie rur i elementów rurowych, powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego.
- 1.3.2. Złącza spawane powinny być wykonane zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach (PN-EN ISO 15609-1). Personel nadzoru spawalniczego oraz spawacze PSG powinni korzystać z instrukcji technologicznych spawania WPS znajdujących się w intranecie w zakładce obszaru Zarządzania Majątkiem Sieciowym/ Spawalnictwo.
- 1.3.3. Wszystkie metody spawania i ich kombinacje, przed zastosowaniem, wymagają kwalifikowania wg PN-EN ISO 15614-1. Na podstawie uzyskanego Protokołu Kwalifikowania Technologii Spawania WPQR opracowywane są instrukcje technologiczne spawania WPS. W przypadku kwalifikowania technologii spawania według PN-EN ISO 15614-1 proces kwalifikowania należy realizować według poziomu 2 (Level 2).
- 1.3.4. W przypadku wykonywania włączeń hermetycznych do czynnej sieci gazowej podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia (spawanie fittingów, króćców, tulei oraz nakładek wzmacniających) należy przeprowadzić dodatkowe kwalifikowanie technologii spawania w oparciu o normę PN-EN ISO 15613. Zakres kwalifikowania powinien obejmować wykonanie spoin czołowych króćców odgałęźnych, spoin czołowych wzdłużnych na podkładce tulei wzmacniającej oraz spoin pachwinowych łączących rurę przewodową z nakładką lub tuleją wzmacniającą.
- 1.3.5. Dla materiałów o grubości ścianki powyżej 5 mm stanowiących złącze próbne do kwalifikowania technologii spawania należy przeprowadzić badanie udarności w minimalnej temperaturze roboczej sieci gazowej. Warunki akceptacji dla pracy łamania określone są w pkt. 4.4.3 normy PN-EN 12732 i obowiązują dla pełnego zakresu ciśnień sieci gazowej.

- 1.3.6. 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.
- 1.3.7. Zakres zmiennych zasadniczych w opracowanej instrukcji technologicznej spawania musi się pokrywać z warunkami wykonania budowanej, przebudowywanej lub remontowanej sieci gazowej (gatunek materiału, średnica, grubość ścianki, pozycja spawania, materiały dodatkowe, zabiegi cieplne itp.)
- 1.3.8. W przypadku spawania króćców i odgałęzień o kącie nachylenia mniejszym niż 60 stopni wymagane jest dodatkowe kwalifikowanie technologii spawania, zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 15614-1.
- 1.3.9. Wykonawca przed rozpoczęciem spawania przedstawi personelowi nadzoru spawalniczego do uznania i zatwierdzenia specyfikacji spawania wszystkie instrukcje technologiczne spajania WPS dotyczące sieci gazowej (dla danego projektu lub zadania) obejmujące złącza doczołowe, kątowe oraz przyłącza kablowe.
- 1.3.10. Dokumentację spawalniczą należy uznać i zatwierdzić specyfikacje spawania do każdego zadania. Do zadań objętych umowami ramowymi (np. wykonywanie przyłączeń na terenie Gazowni w ciągu roku kalendarzowego) dokumentację należy uznać i zatwierdzić specyfikacje spawania po podpisaniu umowy na cały czas jej trwania. Dla zadań objętych umowami ramowymi oraz dla prac realizowanych przez brygady własne operatora sieci dopuszcza się stosowanie zakresowych instrukcji technologicznych spawania WPS.
- 1.3.11. Przedstawiona dokumentacja spawalnicza do uznania i zatwierdzenia specyfikacji spawania powinna zawierać:
- instrukcje technologiczne WPS/BPS,
 - protokoły WPQR/WPAR wraz z przynależnymi protokołami badań, lub kartą zawierającą zestawienie badań wraz z ich wynikami zatwierdzoną przez jednostkę egzaminującą,
 - wykaz materiałów przeznaczonych do wbudowania,
 - schemat (mapę) spoin dla wszystkich obiektów takich jak: stacje gazowe, zespoły gazowe na przyłączy, punkty gazowe, ZZU, śluzy odbiorcze i nadawcze tłoka oraz innych obiektów gazowych w skład których wchodzi elementy kształtowe,
 - dla stacji gazowych, zespołów gazowych na przyłączy, włączy do czynnych gazociągów podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia oraz w innych przypadkach uzgodnionych pomiędzy wykonawcą i operatorem sieci gazowej należy dołączyć dodatkowo plan spawania i kontroli złączy spawanych,
 - schemat spoin dla obiektów liniowych (poza ogrodzeniem stacji gazowej) nie jest wymagany. Plan spawania i kontroli złączy spawanych stanowi złącznik nr 5

| | | |
|--|---|-------------------------|
|  | Zasady budowy, technologii spajania i napraw stałowych sieci gazowych Załącznik do Zarządzenia Prezesa Zarządu w sprawie Zasad budowy, technologii spajania i napraw stałowych sieci gazowych | ZMS.02/98/2024/1 |
|--|---|-------------------------|

do niniejszych Zasad.

- 1.3.12. Dokumentacja projektowa do uzgodnienia powinna być przedłożona przed rozpoczęciem realizacji zadania operatorowi sieci w siedzibie jednostki organizacyjnej Spółki na terenie której ma być zrealizowane zadanie. Uzgodnienie jest realizowane zgodnie z Instrukcją uzgadniania dokumentacji projektowej sieci gazowych.
- 1.3.13. Dokumentacja spawalnicza do uznania i zatwierdzenia specyfikacji spajania (instrukcje WPS/BPS wraz z załącznikami) powinna być przedłożona przed rozpoczęciem realizacji zadania operatorowi sieci w siedzibie jednostki organizacyjnej Spółki, na terenie której ma być zrealizowane zadanie. Dokumentacja w zależności od rodzaju oraz parametrów pracy sieci gazowej przekazywana jest wyznaczonym pracownikom wchodzących w skład personelu nadzoru spawalniczego. Uznanie obejmuje potwierdzenie zgodności zmiennych zasadniczych w instrukcji technologicznej WPS/BPS z zakresem zmiennych zasadniczych protokołu WPQR/WPAR, na podstawie którego została opracowana instrukcja, zgodność zakresu opracowanych instrukcji WPS/BPS z zakresem planowanych do wykonania w czasie realizacji zadania złączy spajanych oraz zgodność przedstawionych specyfikacji spajania z wymaganiami Operatora sieci gazowej. Pozytywny wynik uznania instrukcji technologicznych spajania jest potwierdzany podpisem osoby realizującej proces uznania i zatwierdzenia specyfikacji spajania. Dodatkowo w czasie realizacji procesu uznawania i zatwierdzenia specyfikacji spawania sprawdzany jest rodzaj oraz zakres planowanych do wykonania badań określony w plan spawania i kontroli złączy spawanych (o ile występuje). Wykaz personelu nadzoru spawalniczego jest dostępny na stronie intranetowej w zakładce obszaru Zarządzania Majątkiem Sieciowym/ Spawalnictwo i podlega bieżącej aktualizacji.
- 1.3.14. W przypadku realizacji prac na rzecz lub przez Oddział Inwestycyjno-Remontowy w Krośnie dokumentację należy przedkładać bezpośrednio w OIR do Działu Nadzoru Spawalniczego.
- 1.3.15. W szczególnych przypadkach na wniosek zainteresowanego przedstawiciela PSG (np. inwestycje strategiczne, zastępstwo wyznaczonych osób) uznanie dokumentacji spawalniczej i zatwierdzenie specyfikacji spajania może być przeprowadzane przez Głównego Spawalnika lub inny personel nadzoru spawalniczego z Oddziału Wsparcia, dla wszystkich zadań, wyrobów i zakresów ciśnień.
- 1.3.16. Wykonawca przedstawi do uznania i zatwierdzenia specyfikacji spawania 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 14163 lub innym dokumencie uzgodnionym z operatorem sieci.

- 1.3.17. Wykonawca opracuje i przedstawi do uznania i zatwierdzenia specyfikacji instrukcję technologiczną spajania przyłączy kablowych. Do stosowania na sieciach gazowych, których operatorem sieci jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. dopuszcza się metody przypawania kołków, zakwalifikowane przez normę PN-EN ISO 4063 pod symbolem liczbowym 78 oraz metodę lutowania kołków niekwalifikowaną w ww. dokumencie określaną nazwą Pin-Brazing.
- 1.3.18. Zaleca się, aby kwalifikowanie technologii spajania przyłączy kablowych było przeprowadzone z uwzględnieniem wymagań określonych w normie PN-EN 12732 załącznik K. W ramach kwalifikowania technologii spajania przyłączy kablowych do ścianki gazociągu wykonanie pomiaru rezystancji elektrycznej złącza, głębokości wnikania miedzi oraz badanie twardości jest obowiązkowe.
- 1.3.19. Operator sieci zastrzega sobie prawo rozszerzenia zakresu i sposobu uznawania i zatwierdzania specyfikacji spawania 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).
- 1.4. Spawacze i operatorzy urządzeń spawalniczych
- 1.4.1. Spawacze wytypowani przez wykonawcę do spawania sieci gazowej lub konstrukcji stalowych powinni posiadać ważne uprawnienia wg normy PN-EN ISO 9606-1. Operatorzy urządzeń spawalniczych wytypowani przez wykonawcę do wykonywania złączy spajanych na sieci gazowej powinni posiadać ważne uprawnienia wg PN-EN ISO 14732. Obowiązkowym badaniem doczołowego złącza egzaminacyjnego spawacza, który ma wykonywać złącza spawane na sieci gazowej jest badanie objętościowe (radiograficzne lub ultradźwiękowe). Okres ważności kwalifikacji spawacza zaczyna się z datą spawania złącza egzaminacyjnego, pod warunkiem, że wymagane badania zostały przeprowadzone, a uzyskane wyniki są akceptowalne. Świadectwo powinno być potwierdzone co 6 miesięcy zgodnie z zapisem normy PN-EN ISO 9606-1 pkt 9.2, a w przypadku operatorów spajania wg PN-EN ISO 14732 pkt 5.2, w innym przypadku świadectwo jest nieważne. Przedłużenie uprawnień spawacza, który ma wykonywać złącza spawane na sieci gazowej powinno być realizowane zgodnie z zapisem normy PN-EN ISO 9606-1 pkt 9.3a, a operatora spajania zgodnie z zapisem normy PN-EN ISO 14732 pkt 5.3a.
- 1.4.2. Zakres uprawnień spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych 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/BPS. W przypadku występowania spawania rur o średnicy większej lub równej DN400 złącza

spawane należy wykonywać jednocześnie przez przynajmniej dwóch spawaczy (jeden na każdą stronę spoiny obwodowej).

- 1.4.3. W przypadku spawania króćców i odgałęzień o kącie nachylenia mniejszym niż 60 stopni wymagane jest dodatkowe złącze egzaminacyjne, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9606-1 pkt 5.4d.
- 1.4.4. Uprawnienia spawaczy i operatorów spajania powinny być nadane przez uznane instytucje kwalifikujące, zaakceptowane przez operatora sieci. Dla urządzeń podlegających pod UDT świadectwa egzaminu spawaczy i operatorów spajania powinny być wystawione przez Urząd Dozoru Technicznego.
- 1.4.5. Obowiązek właściwego przygotowania spawaczy zarówno pod względem formalnym jak i zawodowym spoczywa na wykonawcy.
- 1.4.6. Operator sieci zastrzega sobie prawo sprawdzenia umiejętności spawaczy wykonawców zewnętrznych. Wówczas warunkiem dopuszczenia spawacza do wykonywania określonych złączy jest pozytywny wynik spawania kontrolnego obejmującego wykonanie złącza spawanego w obecności reprezentanta nadzoru inwestorskiego i/lub personelu nadzoru spawalniczego. Spawanie kontrolne powinno być przeprowadzone w warunkach budowy i przy użyciu sprzętu, który będzie stosowany na budowie. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się przeprowadzenie spawania kontrolnego w warunkach warsztatowych. Preferowaną pozycją spawania w czasie spawania kontrolnego w warunkach budowy jest pozycja PH, natomiast w warunkach warsztatowych pozycja H-L045.
- 1.4.7. Wszystkie obowiązki organizacyjne i koszty związane z przeprowadzeniem spawania kontrolnego pozostają po stronie wykonawcy.
- 1.4.8. Zakres spawania kontrolnego powinien pokrywać się z zakresem uprawnień, jakie posiada spawacz i powinien być zgodny z wymaganiami dla prac, do jakich będzie on desygnowany.
- 1.4.9. Każdą wykonaną spoinę z ww. spawania kontrolnego należy poddać badaniom wizualnym VT w 100%, a po ich pozytywnym wyniku badaniom nieniszczącym – RT w 100%. Wynik badania jest pozytywny, gdy niezgodności spawalnicze mieszczą się w poziomie jakości B, oprócz wysokości lica, wycieku w grani, dla których dopuszcza się poziom jakości C wg PN-EN ISO 5817.
- 1.4.10. Złącze w czasie spawania kontrolnego należy wykonać zgodnie z uznaną i zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS.
- 1.4.11. Poprawianie złącza w czasie spawania kontrolnego jest niedozwolone.
- 1.4.12. Pozytywny wynik spawania kontrolnego jest równoznaczny z dopuszczeniem spawacza do wykonywania złączy produkcyjnych.

- 1.4.13. Negatywny wynik uniemożliwia spawaczowi wykonywanie złączy produkcyjnych. Przeprowadzenie kolejnego spawania kontrolnego dla tego spawacza może być przeprowadzone po upływie minimum 7 dni. Czas pomiędzy spawaniem kontrolnymi powinien być przeznaczony na doskonalenie umiejętności spawacza.
- 1.4.14. Wykonawca opracuje i będzie uaktualniał imienny wykaz spawaczy, uwzględniając ich dopuszczenie na określone zakresy uprawnień. Wykaz ten będzie udostępniany przedstawicielom inwestora i/lub operatora sieci.
- 1.4.15. Operator sieci 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.
- 1.5. Personel nadzoru spawalniczego
- 1.5.1. Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych na gazociągach podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia wraz ze stacjami gazowymi oraz zespołami gazowymi na przyłączy o MOP > 0,5 MPa powinien spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN ISO 14731 i posiadać uprawnienia inżyniera spawalnika (EWE/IWE) w pełnym zakresie wielkości projektu i materiałów lub technologa spawalnika (EWT/IWT) z ograniczeniem dla wysokiego ciśnienia do projektów małych lub materiałów o $R_{t0,5} \leq 360$ MPa – zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12732. W celu potwierdzenia posiadanych kompetencji operator sieci może wymagać od osoby pełniącej nadzór spawalniczy posiadanie ważnego Certyfikatu Kompetencji w zakresie spawania rurociągów.
- 1.5.2. Personel spawalniczy wykonawcy, pełniący nadzór nad realizacją prac spawalniczych na gazociągach niskiego i średniego ciśnienia wraz z zespołami gazowymi na przyłączy o MOP $\leq 0,5$ MPa powinien być kompetentny i posiadać co najmniej 3 letnią praktykę zawodową i doświadczenie w budowie, przebudowie i remontach sieci gazowej lub posiadać uprawnienia europejskiego/ międzynarodowego inżyniera spawalnika lub technologa spawalnika.
- 1.5.3. Na wniosek operatora sieci gazowej wykonawca przedstawi operatorowi sieci 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.
- 1.6. Personel kontroli i badań
- 1.6.1. Personel prowadzący badania nieniszczące połączeń spawanych może być zatrudniony przez operatora sieci, wykonawcę lub niezależne przedsiębiorstwo

wykonujące badania i powinien być kwalifikowany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9217 w zakresie czynności jakie ma wykonywać.

- 1.6.2. Wykonawca powinien posiadać personel własny do wykonywania badań wizualnych złączy spawanych.
- 1.6.3. W celu przeprowadzenia badań nieniszczących dopuszcza się podwykonawstwo.
- 1.6.4. Na żądanie operatora sieci wykonawca przedłoży do zatwierdzenia listę własnego lub podwykonawczego personelu wykonującego badania spoin oraz kopię uprawnień laboratorium przewidzianego do wykonywania badań nieniszczących wraz z kserokopiami certyfikatów personelu wykonującego badania nieniszczące spoin.
- 1.6.5. Zaleca się, aby niezależne przedsiębiorstwo (laboratorium) wykonujące badania nieniszczące posiadało akredytację z PN-EN ISO/IEC 17020 lub PN-EN ISO/IEC 17025.
- 1.7. Sprzęt, urządzenia i narzędzia związane z produkcją spawalniczą
 - 1.7.1. Urządzenia spawalnicze i do przypawania przyłączy kablowych, źródła prądu, urządzenia do ciecienia i ukosowania, 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. Źródła prądu powinny być wyposażone w odpowiednie regulatory i mierniki parametrów pracy pozwalające na ich bezpośrednie nastawianie i/lub odczytywanie. Urządzenia spawalnicze powinny zapewniać możliwość ciągłego monitorowania natężenia prądu spawania [A].
 - 1.7.2. Wydatek gazów ochronnych do spawania powinien być regulowany za pomocą przepływomierzy wskazujących ich wartość bezpośrednio w [l/min].
 - 1.7.3. Wykonawca powinien posiadać i stosować wzorcowane przyrządy pomiarowe do kontroli parametrów spawania, zwłaszcza natężenia prądu.
 - 1.7.4. Zaciski prądowe (masowe) przewodów przyłączanych do wyrobu spawanego powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby nie powodować zajarzeń 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.
 - 1.7.5. Przewody masowe należy mocować możliwie jak najbliżej miejsca spajania.

1.8. Materiały podstawowe do spawania

- 1.8.1. Wszystkie materiały podstawowe (rury, kształtki, kołnierze, końcówki do spawania armatury, monobloków, kompensatorów itp.) stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami podanymi w projektach wykonawczych lub specyfikacji technicznej.
- 1.8.2. 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.
- 1.8.3. Stalowa sieć gazowa powinna być wykonana z rur przewodowych dla mediów palnych, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach:
 - a) rury stalowe przewodowe dla mediów palnych wg normy PN-EN ISO 3183, poziom specyfikacji wyrobu PSL2
 - b) dla średnic zewnętrznych mniejszych od 33,7 mm dopuszcza się stosowanie rur stalowych bez szwu do zastosowań ciśnieniowych, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych dla mediów palnych.
- 1.8.4. 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 personelu nadzoru spawalniczego. Materiały te oraz wyroby i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak wytypowane do zastosowania w dokumentacji technicznej.
- 1.8.5. Zgodnie z Rozporządzeniem rury i inne elementy stalowe stosowane do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw gazociągu powinny charakteryzować się wymaganymi wartościami udarność, określonymi w Polskich Normach i potwierdzonymi badaniami w przewidzianych temperaturach roboczych.
- 1.8.6. Rury, kształtki, kołnierze i końcówki do spawania armatury stosowanej do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw sieci gazowej powinny spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych wyrobu oraz w pkt. 2 niniejszych Zasad dotyczącym sposobu doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej.
- 1.8.7. Materiały stosowane do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw sieci gazowej podlegającej pod UDT powinny spełniać wymagania określone w Warunkach Technicznych Urzędu Dozoru Technicznego, a podlegające dyrektywom europejskim wymaganiom określonym w odpowiedniej dyrektywie.

- 1.8.8. Materiały użyte do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw sieci gazowej wraz ze stacjami gazowymi, zespołami gazowymi na przyłączy i punktami gazowymi muszą posiadać minimum świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.
- 1.8.9. Świadectwa odbioru powinny być dostępne w postaci oryginału lub kopii, potwierdzonej imiennie przez upoważnionego przedstawiciela wykonawcy. W przypadku prac realizowanych siłami własnymi Spółki dopuszcza się dostęp do świadectw odbioru w postaci skanu w Repozytorium Dokumentacji Jakościowej.
- 1.8.10. Wszystkie elementy sieci gazowej w trakcie budowy, przebudowy, remontu oraz napraw powinny być identyfikowalne na każdym etapie wytwarzania i odbioru, a przynależna dokumentacja powinna być dostępna.
- 1.8.11. Rury oraz kształtki powinny posiadać trwałe oryginalne oznaczenie. Na odcinku 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 sieci może wymagać prowadzenia tzw. księgi cięcia rur i badań, której wzór stanowi załącznik nr 3 do niniejszych Zasad.
- 1.8.12. Wykonawca powinien prowadzić zapisy umożliwiające identyfikację zabudowanych materiałów. Dla gazociągów liniowych należy prowadzić tzw. księgę rurociągu, wzór księgi rurociągu stanowi załącznik nr 4 do niniejszych Zasad. Dla gazociągów obiektowych oraz pozostałych sieci gazowych identyfikację zabudowanych materiałów można realizować poprzez wykonanie mapy (schematu) zabudowanych elementów zawierającej dane o wykorzystanym materiale ich położeniu i długości odcinków, potwierdzone imiennie przez upoważnionego przedstawiciela wykonawcy.
- 1.8.13. Sekcje podziemne i nadziemne sieci gazowej powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi i spełniać wymagania określone w standardzie ST-IGG-0601 oraz wewnętrznej regulacji PSG „Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych”.
- 1.9. Materiały dodatkowe do spawania
- 1.9.1. Technologia łączenia rur oraz użyte materiały dodatkowe powinny zapewnić wytrzymałość połączeń przynajmniej równą wytrzymałości materiałów podstawowych.
- 1.9.2. Jeżeli w projekcie wykonawczym lub w specyfikacji technicznej lub w wyniku innych ustaleń nie przewidziano inaczej dobór materiałów dodatkowych do spawania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące doboru materiału stopiwa w zależności od materiału podstawowego.

| Specyfikacja stali zgodnie z EN ISO 3183 ^a | | | | Wymagania dotyczące materiału stopiwa | | |
|---|------------|--|-------------------------|--|-------------------------|---------------------|
| lp. | Oznaczenie | Rt _{0,5} [N/mm ²] | Rm [N/mm ²] | Rt _{0,5} lub Rp _{0,2} [N/mm ²] | Rm [N/mm ²] | KV ^b [J] |
| 1. | L245 | 245-440 | 415 | 355 | 440-570 | 47/32 |
| 2. | L290 | 290-440 | 415 | 355 | 440-570 | 47/32 |
| 3. | L360 | 360-510 | 420 | 420 | 500-640 | 47/32 |

^a materiały kształtek zgodnie z normą PN-EN 10253-2
^b wartość średnia/wartość pojedyncza
 UWAGA: o ile nie uzgodniono inaczej dla materiałów istniejącego (eksploatowanego) gazociągu o granicy plastyczności poniżej 245 N/mm² dobór materiałów dodatkowych powinien odpowiadać lp. 1.

- 1.9.3. 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. W przypadku wykonywania włączy do czynnych gazociągów lub wykonywania prac spawalniczych na czynnej sieci gazowej należy stosować materiały dodatkowe do spawania o maksymalnej zawartości wodoru w stopiwie 5 ml/100 g.
- 1.9.4. Złącza spawane wykonywane metodą 111 (spawanie ręczne elektrodą otuloną) należy wykonywać z zastosowaniem elektrod o otulinie zasadowej. Dodatkowo należy stosować działania i środki mające na celu zminimalizowanie wzrostu ilości wodoru dyfundującego w trakcie spawania.
- 1.9.5. Spawanie gazociągów dystrybucyjnych przy użyciu elektrod otulonych o otulinie celulozowej jest zabronione.
- 1.9.6. Należy stosować materiały dodatkowe z gwarantowaną pracą łamania KV określoną wg odpowiedniego arkusza przynależnej normy.
- 1.9.7. Wszystkie materiały dodatkowe do spawania użyte do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw sieci gazowej muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1 (z odniesieniem do składu chemicznego oraz właściwości wytrzymałościowych) wg PN-EN 10204 dla partii (wytopu) mającego być zastosowanym do określonej budowy, przebudowy, remontu oraz napraw sieci gazowej. Na wniosek Głównego Spawalnika PSG może zostać przeprowadzone badanie partii materiałów dodatkowych do spawania.
- 1.9.8. Świadectwa odbioru powinny być dostępne w postaci oryginału lub kopii, potwierdzonej imiennie przez upoważnionego przedstawiciela wykonawcy.

W przypadku prac realizowanych siłami własnymi Spółki dopuszcza się dostęp do świadectw odbioru w postaci skanu w Repozytorium Dokumentacji Jakościowej.

1.9.9. Przechowywanie (magazynowanie) materiałów dodatkowych do spawania powinno być zgodne z zaleceniami producenta tych materiałów. Wymagania dotyczące magazynowania materiałów dodatkowych do spawania stanowią załącznik do regulacji wewnętrznej PSG „Zasady prowadzenia gospodarki zaopatrzeniowo - magazynowej w PSG sp. z o.o.”

1.9.10. Elektrody zasadowe przed użyciem muszą zostać poddane procesowi suszenia, zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta elektrod. Zasady suszenia elektrod zasadowych stanowi Załącznik 7 (informacyjny) do niniejszych Zasad. Dopuszcza się stosowanie elektrod zasadowych fabrycznie wysuszonych i zapakowanych w opakowania próżniowe.

1.10. Wykonywanie prac spawalniczych

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

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

1.10.2. Zaleca się, aby spawanie pod topnikiem i spawanie elektrodą topliwą drutem litym z gazem osłonowym było stosowane tylko do prefabrykacji na warsztacie oraz do spawania konstrukcji współpracujących z siecią gazową. Stosowanie spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów (drutem litym) w warunkach montażowych wymaga uzyskania zgody personelu nadzoru spawalniczego. 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.

1.10.3. Warstwę przetopową (graniową) spoin orurowania stacji gazowych, zespołów gazowych na przyłączy i punktów gazowych należy wykonać elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych (metoda 141). W czasie prefabrykacji na warsztacie elementów orurowania stacji gazowych, zespołów gazowych na przyłączy i punktów gazowych dopuszcza się wykonanie warstwy przetopowej (graniowej) elektrodą topliwą w osłonie gazów (metoda 135).

1.10.4. Wykonywanie włączeń do czynnych gazociągów lub wykonywanie prac spawalniczych na czynnej sieci gazowej należy realizować wyłącznie z użyciem

metody spawania 111. Należy je wykonywać zgodnie z wymaganiami załącznika D normy PN-EN 12732.

- 1.10.5. Wykonywanie włączeń do gazociągów elementami o średnicy nominalnej większej niż DN50 może być dopuszczone jedynie pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń wytrzymałościowych lub innej formy sprawdzenia, jednoznacznie potwierdzającej, że ubytek materiału gazociągu spowodowany wykonaniem w nim otworu nie spowoduje jego osłabienia poniżej wartości obliczeniowej przewidzianej dla gazociągu, do którego ma zostać wykonane włączenie.
- 1.10.6. 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 uznaną i zatwierdzoną instrukcją technologiczną spawania WPS wytwórcy.
- 1.10.7. 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.
- 1.10.8. Złącza spawane stalowych rur przewodowych, kołnierzy, kształtek oraz elementów zabudowy armatury pomiarowej należy wykonywać jako złącza doczołowe ze spoiną czołową z pełnym przetopem bez podkładki, a złącza spawane króćców odgałęźnych, w tym trójników do włączeń, fittingów bez wzmocnień oraz kształtek typu weldolet, threadolet jako złącza kątowe ze spoiną czołową z pełnym przetopem. W połączeniach kołnierzowych należy stosować kołnierze szybkowe do przyspawania. Zastosowanie innych rodzajów kołnierzy spawanych wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci.
- 1.10.9. Stosowanie spoin pachwinowych jest dopuszczalne jedynie w przypadku wykonywania spoin obwodowych nakładek lub tulei wzmacniających oraz łą naprawczych łączących je z elementami sieci gazowej.
- 1.10.10. 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.
- 1.10.11. Nie dopuszcza się spawania odgałęzień na łukach, trójnikach i zwężkach. Spawanie odgałęzień na łukach (kolanach) giętych jest dopuszczalne pod warunkiem umieszczenia ich na odcinku prostym w miejscu oddalonym od początku gięcia o wymiar średnicy nominalnej łuku (kolana) i spełnieniu wymagań określonych w punkcie 1.10.5

- 1.10.12. 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.
- 1.10.13. Nie dopuszcza się dopasowywania odcinków ze stali normalizowanych, obrabianych termomechanicznie oraz ulepszanych cieplnie poprzez nagrzewanie i obróbkę plastyczną. Przesunięcie liniowe zewnętrzne i wewnętrzne (grani) jest dopuszczalne, o ile nie wpływa to na integralność złącza i mieści się w kryteriach akceptacji spoiny oraz nie przekracza wartości określonych w tablicy 3a i 3b normy PN-EN 12732. W przypadkach, gdy występuje przesunięcie liniowe poza zakresem określonym w tablicy 3a i 3b normy PN-EN 12732 zaleca się stosowanie kształtek przejściowych.
- 1.10.14. W trakcie wykonywania prac spawalniczych należy prowadzić dziennik spawania. Przykładowy wzór dziennika stanowi załącznik nr 1 do niniejszych Zasad. Dopuszcza się stosowanie innego wzoru dziennika spawania, wymaga to jednak ustalenia jego zawartości z operatorem sieci gazowej.
- 1.10.15. Po zakończeniu spawania spawacz cechuje wykonaną spoinę opisując pisakiem niezmywalnym, a w wypadku wykonywania spoiny przez zespół spawaczy znakami wszystkich spawaczy wykonujących złącze.
- 1.10.16. Złącza spawane niespełniające warunków akceptacji należy naprawić w oparciu o instrukcję technologiczną spawania, o której mowa w pkt 1.3.16 niniejszych Zasad. Dopuszcza się wykonanie jednej naprawy złącza spawanego.
- 1.10.17. Spoiny z pęknięciami powinny być wycięte w całości.
- 1.10.18. Jeżeli więcej niż 20% całkowitej długość odcinka spoiny w złączu wykazuje niezgodności wymagające naprawy lub, jeżeli suma długości kilku odcinków wadliwych przekracza tę wielkość, to całe złącze należy wyciąć i pospawać ponownie. Wykonane złącze spawane po naprawie należy poddać badaniom w takim samym zakresie jak było poddane złącze przed naprawą.
- 1.10.19. 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 prac spawalniczych lub nakazania zastosowania odpowiednich środków zaradczych w zależności od własnej, niezależnej od wykonawcy oceny warunków pogodowych.
- 1.10.20. 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 personel nadzoru spawalniczego 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 negatywnie na jakość wykonywanych złączy spawanych. Zasady spawania w temperaturze otoczenia poniżej +5°C stanowi Załącznik 6 (informacyjny) do niniejszych Zasad.

1.10.21. Prowadzenie stałego nadzoru przez kwalifikowany personel nadzoru spawalniczego (wymieniony w pkt 1.5) nad całym procesem wykonywania złączy spawanych wykonywanych w warunkach budowy oraz w czasie spawania warsztatowego i prefabrykacji leży po stronie wykonawcy. Operator sieci 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.

1.10.22. Spoiny nie poddane próbie ciśnieniowej, tzw. „złote spoiny” na sieci gazowej podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia należy wykonywać z pełnym monitoringiem realizowanym przez nadzór spawalniczy wykonawcy.

1.11. Procedury specjalne

1.11.1. Spawanie przyłączy i rurociągów czynnych powinno odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 6 normy PN-EN 12732.

1.11.2. Stosowanie innych metod przypawania wymaga uzyskania pisemnej zgody personelu nadzoru spawalniczego.

1.11.3. W ramach kwalifikowania technologii spajania przyłączy kablowych do ścianki gazociągu wykonanie pomiaru rezystancji elektrycznej złącza, głębokości wnikania miedzi oraz badania twardości jest obowiązkowe.

1.11.4. Personel wykonujący przyłącza kablowe powinien być kompetentny w zakresie czynności, które ma wykonywać i posiadać stosowne uprawnienia poświadczone ważnym świadectwem egzaminu wydanym przez uprawnioną jednostkę.

1.11.5. Operator sieci 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.

1.12. Kontrola i badania złączy spawanych

1.12.1. 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.

- 1.12.2. Kontrola powinna obejmować sprawdzenie przed spawaniem, podczas spawania oraz badania końcowe po spawaniu. Zakres wykonywanych czynności kontrolnych określony jest w rozdziale 12 normy ZN-G 8001.
- 1.12.3. Wszystkie badania nieniszczące należy wykonać w oparciu o wymagania określone w Rozporządzeniu 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” lub „spoiny gwarantowane”).
- 1.12.4. Badanie wizualne spoin w 100% jest podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich spoin sieci gazowej niezależnie od kategorii wymagań jakościowych.
- 1.12.5. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badań wizualnych spoinę można (w zależności od wymagań) poddać kolejnym badaniom nieniszczącym.
- radiograficznym (metodą tradycyjną lub cyfrową),
 - ultradźwiękowym (metodą tradycyjną lub z cyfrowym zapisem),
 - penetracyjnym,
 - magnetyczno-proszkowym.
- 1.12.6. Zakres i rodzaj badań nieniszczących powinien być zgodny z wymaganiami projektu technicznego i nie może być mniejszy niż zakres określony w Rozporządzeniu oraz w tablicy 5 normy PN-EN 12732. Preferowaną metodą badań objętościowych w PSG jest badanie radiograficzne. Na wykonanie badań ultradźwiękowych należy uzyskać zgodę operatora sieci.
- 1.12.7. Wymagania i badanie złączy spawanych w układach rurowych redukcji powinny być co najmniej takie same jak dla gazociągu zasilającego układ rurowy redukcji.
- 1.12.8. Kryteria akceptacji badanych złączy spawanych powinny być określone zgodnie z normą PN-EN ISO 5817 i nie mogą być niższe niż wymagania określone w normie PN-EN 12732 oraz normie ZN-G-8001, załącznik A. Ze względu na ograniczenie możliwości przeprowadzania napraw złączy spawanych nie spełniających warunków akceptacji, określonych w normie PN-EN 12732 oraz w niniejszych Zasadach do długości nie przekraczającej 20% złącza spawanego, w protokołach badań nieniszczących w rubryce obejmującej kryteria akceptacji należy powołać się na to ograniczenie lub przywołać numer normy PN-EN 12732.
- 1.12.9. Dla nowobudowanych sieci gazowych kategorii wymagań jakościowych B i C ustala się poziom jakości C (wymagania średnie), a dla sieci gazowych kategorii wymagań jakościowych D poziom jakości B (wymagania ostre) wg PN-EN ISO 5817.

- 1.12.10. Dla spoin wykonanych w warunkach budowy na gazociągach naprawianych lub przebudowywanych dopuszcza się odstępstwa od ww. zasady zgodnie z załącznikami G, H, I normy PN-EN 12732.
- 1.12.11. Dla włączy pod ciśnieniem (fittingów oraz króćców) ustala się poziom jakości B (wymagania ostre) wg PN-EN ISO 5817.
- 1.12.12. 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.
- 1.12.13. 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 z rury odgałęźnej o średnicy nominalnej $DN < 200$ oraz metodą radiograficzną lub ultradźwiękową dla większych średnic. Dodatkowo spoinę łączącą nakładkę lub tuleję z króćcem i rurą przewodową należy zbadać metodą penetracyjną lub magnetyczno-proszkową. Jeżeli trójniki spawane zostały wzmocnione tuleją pełnoobwodową to spoinę łączącą dwie części tulei wzmacniającej należy wykonać jako złącze spawane ze spoiną czołową wzdłużną na podkładce i poddać ją badaniom radiograficznym w 100% niezależnie od ciśnienia panującego w sieci gazowej. Spoina wzdłużna tulei wzmacniającej powinna być przesunięta osiowo o $\pm 90^\circ$ w stosunku do osi wzmocnianego króćca. Nie dopuszcza się stosowania dzielonych nakładek wzmacniających oraz tulei wzmacniających dzielonych obwodowo. Powyższe wymagania nie dotyczą elementów do włączy (trójników do wcinek) o średnicy do $DN \leq 50$. Szczegółowy zakres badań odgałęzień wykonywanych z wykorzystaniem fittingów oraz odgałęzień na sieci gazowej określony jest w załączniku A normy ZN-G-8001.
- 1.12.14. Minimalny zakres badań złączy nie poddanych próbie ciśnieniowej tzw. „złoty spoin” powinien być zgodny z Tablicą nr 5 normy PN-EN 12732. Badanie należy przeprowadzić dwoma różnymi metodami badań, przy użyciu badań radiograficznych i penetracyjnych (lub zamiennie radiograficznych i magnetyczno-proszkowych).
- 1.12.15. Badanie spoin włączy do czynnej sieci gazowej podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia należy wykonywać zgodnie z planem spawania i kontroli złączy spawanych uzgodnionym z operatorem sieci gazowej.

- 1.12.16. Badania niszczące złączy spawanych należy wykonać zgodnie z punktem 5.11 oraz tablicą 4 normy PN-EN 12732.
- 1.12.17. Wykonawca jest zobowiązany udostępnić przedstawicielom inwestora (inspektorowi nadzoru lub personelowi nadzoru spawalniczego) wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.
- 1.13. Dokumentacja prac spawalniczych
- 1.13.1. Dla każdego wykonanego złącza spawanego należy zapewnić identyfikowalność dokumentów, które powinny być kompletne, łącznie z identyfikacją spawaczy i wykonanych przez nich spoin.
- 1.13.2. W przypadku negatywnego wyniku badań złączy spawanych należy prowadzić rejestr niezgodności. Istnieje możliwość dokonania naprawy złącza spawanego pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych w pkt 1.10.16 -1.10.18. Wzór rejestru stanowi załącznik nr 8 do niniejszej instrukcji. Za zgodą operatora sieci dopuszcza się stosowanie innego wzoru rejestru niezgodności.
- 1.13.3. Wyniki wszystkich przeprowadzonych badań powinny być udokumentowane.
- 1.13.4. Po uzgodnieniu z operatorem sieci dopuszcza się wystawianie protokołu badań wizualnych wyłącznie w wypadku oceny negatywnej dla złącza spawanego. W przypadku wyniku pozytywnego badań wizualnych wykonawca wpisuje symbol „A” do dziennika spawania (w przykładowym wzorze dziennika spawania, zał. nr 1 do niniejszych Zasad, w kolumnie 14). Wszystkie pozostałe wyniki badań powinny zostać przekazane operatorowi sieci w postaci protokołu z badań. Wzór protokołu badań wizualnych, stanowi załącznik nr 2 do niniejszych Zasad.
- 1.13.5. We wszystkich protokołach badań nieniszczących należy wpisywać datę badania.
- 1.13.6. W czasie realizacji zadania dokumentacja prac spawalniczych powinna zawierać, co najmniej następujące dokumenty:
- świadczenia odbioru materiałów podstawowych,
 - świadczenia odbioru materiałów dodatkowych,
 - instrukcje technologiczne spawania WPS wraz przynależnymi protokołami uznania, kwalifikowania technologii WPAR, WPQR,
 - kserokopie uprawnień spawaczy,
- (Dokumenty wymienione w ppkt. a, b, c, d, wykonawca przekaże inspektorowi nadzoru, lub upoważnionemu przedstawicielowi PSG przed przystąpieniem do wykonania zadania)
- dziennik spawania wraz ze schematem wykonanych spoin,
 - sprawozdania z badań nieniszczących wraz z radiogramami w formie cyfrowej

lub błony fotograficznej. Dopuszcza się przekazanie radiogramów w formie zdigitalizowanej jako skan błony fotograficznej odpowiedniej klasy wg PN-EN 14096-2 umożliwiający archiwizację wyłącznie skanu.

(Dokumenty wymienione w ppkt. e, f, wykonawca prześle inspektorowi nadzoru, lub upoważnionemu przedstawicielowi PSG przed przystąpieniem do wykonania próby ciśnieniowej)

1.13.7. Wszystkie wskazane dokumenty powinny być przedstawione w formie oryginału lub kopii potwierdzonej na zgodność z oryginałem – wg ustaleń pomiędzy wykonawcą, a operatorem sieci.

1.13.8. Dokumentacja spawalnicza, w tym dokumentacja niezbędna do przeprowadzenia odbioru wykonanych prac spawalniczych, może zostać rozszerzona o inne dokumenty w oparciu o ustalenia między wykonawcą, a operatorem sieci lub o wymagania norm, w tym serii norm PN-EN ISO 3834. W skład tej dokumentacji mogą wchodzić między innymi niżej wymienione dokumenty:

- a) certyfikaty jakościowe (np. PN-EN ISO 9001, PN-EN ISO 3834-2) wykonawcy,
- b) projekt wykonawczy uzgodniony i zatwierdzony przez operatora sieci lub inne zapisy z przeprowadzonego przeglądu technicznego lub przeglądu wymagań,
- c) wykaz zastosowanych materiałów,
- d) świadectwa odbioru, materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania, deklaracje (o ile wymagane), protokoły z gięcia łuków, świadectwa jakości itp.
- e) wykaz personelu wykonującego, nadzorującego oraz badającego złącza spawane wraz z uprawnieniami,
- f) dziennik robót spawalniczych, dziennik naprawy spoin, księga rurociągu, mapa spoin, księga cięcia rur i badań, plan spawania i kontroli złączy spawanych,
- g) protokoły przeprowadzonych badań nieniszczących wraz z radiogramami z badań RT lub z zapisem cyfrowym po badaniach TOFD,
- h) protokoły badań niszczących (o ile były wykonywane),
- i) uprawnienia laboratorium przeprowadzającego badania złączy spawanych,
- j) protokoły z wykonanych zabiegów obróbki cieplnej oraz z wykonanych badań twardości (o ile zastosowano).

1.13.9. Dla dystrybucyjnej sieci gazowej (schemat) mapę spoin powinno się stosować dla rurociągów zlokalizowanych na terenie obiektu ograniczonego ogrodzeniem stałym natomiast księgę rurociągu dla rurociągów zlokalizowanych poza terenem obiektu.

1.13.10. Wzór księgi rurociągu stanowi załącznik nr 4 do niniejszych Zasad.

2. Zasady doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

2.1.1. Materiały podstawowe

- 2.1.1.1. 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.
- 2.1.1.2. Stosować należy wyłącznie materiały stalowe w stanie dostawy obrobionym cieplnie, stosowanie materiałów w stanie surowym lub zmiękczone jest niedozwolone.
- 2.1.1.3. Elementy rurociągu powinny być spawalne w warunkach panujących na placu budowy.
- 2.1.1.4. 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.
- 2.1.1.5. Rury i inne elementy stalowe stosowane do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw sieci gazowej powinny charakteryzować się wymaganymi wartościami udarności określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych dla mediów palnych i potwierdzonymi badaniami tych udarności, w przewidywanych temperaturach roboczych gazociągu.
- 2.1.1.6. Jeżeli projekt lub specyfikacja techniczna nie przewiduje inaczej ustala się minimalną temperaturę roboczą gazociągu podziemnego na 0°C (zero), a gazociągów nadziemnych na -29°C (minus dwadzieścia dziewięć).
- 2.1.1.7. Elementy rurociągu służące do wykonywania włączy do czynnego gazociągu o ciśnieniu roboczym (MOP) równym lub wyższym niż 1,6 MPa powinny być wykonane z materiału o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t0,5} \geq 355$ N/mm², a do gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) poniżej 1,6 MPa o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t0,5} \geq 245$ N/mm², lecz nie mniejszej niż granica plastyczności gazociągu, do którego mają być włączone.
- 2.1.1.8. Dla wszystkich stalowych elementów stosowanych do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw stalowych sieci gazowych wykonywanych z wykorzystaniem procesów spajania należy stosować materiały o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t0,5}$ w zakresie 245 do 360 N/mm².
- 2.1.1.9. Stosowanie na elementy gazociągu materiałów stalowych o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t0,5} > 360$ N/mm² wymaga uzyskania

pisemnej akceptacji operatora sieci. Materiały te mogą być stosowane wyłącznie w szczególnie uzasadnionych przypadkach.

2.1.1.10. Zaleca się łączenie odcinków istniejącej (eksploatowanej) sieci gazowej z nowobudowaną siecią gazową z materiałów o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t_{0,5}} > 360$ N/mm² poprzez element przejściowy z materiału o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $R_{t_{0,5}} 245-360$ N/mm² lecz nie niższej niż $R_{t_{0,5}}$ materiału istniejącego (eksploatowanego) gazociągu. Wymiary elementu przejściowego należy określić na podstawie wymagań normy PN-EN 12732 oraz obliczeń wytrzymałościowych. Pocienianie ścianki istniejącej (eksploatowanej) sieci gazowej jest zabronione.

2.1.1.11. Minimalna grubość ścianki rur, kształtek i kołnierzy powinna być zgodna z wymogami określonymi w Rozporządzeniu jednak nie mniej niż 3,2 mm dla stalowych elementów rurociągów stacji gazowych oraz 2,9 mm dla pozostałych elementów sieci gazowej.

2.1.2. Rury

2.1.2.1. Stalowa sieć gazowa powinna być wykonana z rur przewodowych dla mediów palnych, zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach:

a) należy stosować rury stalowe przewodowe dla mediów palnych wg normy PN-EN ISO 3183, poziom specyfikacji wyrobu PSL2

b) dla średnic zewnętrznych mniejszych od 33,7 mm dopuszcza się stosowanie rur stalowych bez szwu do zastosowań ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych dla mediów palnych.

2.1.2.2. Rury powinny charakteryzować się wymaganymi wartościami udarności określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych dla mediów palnych i potwierdzonymi badaniami tych udarności, w przewidywanych temperaturach roboczych sieci gazowej. Rury powinny być poddane u producenta próbie szczelności pod ciśnieniem i w czasie określonym w normie PN-EN ISO 3183. W przypadku stosowania rur do zastosowań ciśnieniowych wartość ciśnienia próby szczelności wykonanej u producenta powinna odpowiadać wymaganiom określonych w normie PN-EN ISO 3183.

2.1.2.3. Dla rur stalowych maksymalny równoważnik węgla $CE_{(IIW, P_{cm})}$ powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych.

2.1.2.4. 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).

2.1.2.5. 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 „Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych”.

2.1.3. Kształtki

- 2.1.3.1. W gazociągu i innych obiektach stalowej sieci gazowej kolana (łuki), elementy zmieniające średnice gazociągu, a także odgałęzienia i stalowe elementy złączy izolujących oraz kształtek polietylenowo-stalowych wykonuje się z kształtek kutych lub ciągnionych, a w szczególnie uzasadnionych przypadkach z rur przewodowych techniką spawania, w sposób określony w Polskich Normach dotyczących systemów dostaw gazu.
- 2.1.3.2. Elementy gazociągu, o których mowa w pkt 2.1.3.1:
- powinny być wykonane jako kształtki rurowe do przyspawania doczołowego ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli zgodnie z wymaganiami Polskich Norm,
 - 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,
 - przeprowadzone badania i próby nie mogą być wykonane w zakresie mniejszym niż zostało określone w aktach prawnych i normach przedmiotowych wyrobu.
- 2.1.3.3. 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.
- 2.1.3.4. Kształtki powinny być wykonane z materiałów spawalnych, odpowiadających właściwościami materiałowi rur, z którymi mają być pospawane i spełniać wymagania określone w pkt 2.1.1.
- 2.1.3.5. 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 oraz pkt. 1.10.13 niniejszych zasad.
- 2.1.3.6. 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.

- 2.1.3.7. Projekt techniczny powinien określić typ stosowanych kształtek. W przypadku braku takiego określenia zaleca się stosowanie kształtek typu B.
- 2.1.3.8. Badanie udarności kształtek powinno być przeprowadzone na próbkach standardowych Charpy'ego z karbem V zgodnie z normą PN-EN ISO 148-1. 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.
- 2.1.3.9. Podczas produkcji kształtek z blachy grubej lub taśmy (z wykorzystaniem spawania), spawanie jest uważane za istotną część procesu wytwarzania kształtek i:
- 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,
 - spawacze i/lub operatorzy urządzeń spawalniczych powinni być kwalifikowani zgodnie z PN-EN ISO 9606-1 lub PN-EN ISO 14732;
 - wszystkie spoiny wykonane podczas wytwarzania kształtki powinny być spoiną czołową (w złączu doczołowym lub kątowym) i powinny mieć pełny przetop,
 - wykonane złącza spawane powinny być poddane badaniom wizualnym, a następnie badaniom radiograficznym lub innym badaniom nieniszczącym objętościowym, a w przypadku braku możliwości wykonania takich badań badaniom powierzchniowym, pozwalającym na prawidłową interpretację jakości złącza, badania te należy wykonać po obróbce cieplnej (o ile występowała),
 - końcowa obróbka cieplna powinna być wykonana po spawaniu.
- 2.1.3.10. Zasady opisane w punkcie 2.1.3.9 dotyczą również innych elementów kształtowych nie objętych zapisami norm, wykonanych z rur, blach lub odkuwek, takich jak: trójniki do wciniek, stalowe elementy połączeń PE/stal, zestawy montażowe gazomierzy, króćce i tuleje fittingów, króćce manometryczne i termometryczne oraz inne elementy kształtowe.
- 2.1.3.11. 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.
- 2.1.3.12. 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:
- łuki oznaczane są przez podanie odmiany (2D, 3D lub 5D), kąta i średnicy zewnętrznej D;
 - 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.
- 2.1.3.13. Łuki stosowane do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw 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.
- 2.1.3.14. 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.
- 2.1.3.15. Pocieniona grubość ścianki łuku na zewnętrznym promieniu gięcia nie może być mniejsza od obliczeniowej grubości ścianki rury.
- 2.1.3.16. 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.
- 2.1.3.17. Dopuszczalną falistość ścianki kształtek określają normy przedmiotowe, jednakże w żadnym przypadku nie powinna ona wynosić więcej niż 3%.
- 2.1.3.18. 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.
- 2.1.4. Kołnierze
- 2.1.4.1. Kołnierze powinny być wykonane z materiałów odpowiadających właściwościami wytrzymałościowymi i plastycznymi pozostałym elementom gazociągu.
- 2.1.4.2. W połączeniach kołnierzowych należy stosować kołnierze szyjkowe do przyspawania. Zastosowanie innych rodzajów kołnierzy łączonych za pomocą spawania wymaga uzyskania pisemnej akceptacji operatora sieci gazowej.
- 2.1.4.3. 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.

2.1.4.4. 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 2.1.1.

2.1.4.5. Wszystkie kołnierze, oprócz kołnierzy integralnych, powinny być oznakowane zgodnie z zapisami normy PN-EN 1092-1 i/lub PN-EN 1759-1.

2.1.5. Armatura zaporowa i upustowa

2.1.5.1. 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.

2.1.5.2. Korpusy armatury zaporowej i upustowej powinny być wykonane ze stali lub staliwa.

2.1.5.3. 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%.

2.1.5.4. Materiał korpusów armatury zaporowej i upustowej stosowany do łączenia z gazociągiem metodą spawania (lub ich końcówki do spawania) powinny być wykonane z materiałów spawalnych, odpowiadających właściwościami materiałowi rur, z którymi mają być pospawane i spełniać wymagania określone w pkt 2.1.1. oraz posiadać maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} obliczony ze wzoru

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

0,45 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $R_{10,5}$ nie większą niż 360 N/mm²;

0,48 – dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $R_{10,5}$ równą lub większą niż 360 N/mm².

2.1.6. 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 2.1.1 oraz posiadać maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} obliczony ze wzoru:

$CEV_{max} = C + Mn / 6 + (Cr+Mo+V) / 5 + (Cu+Ni)\% / 15$ 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.

2.1.7. Elementy złączne

2.1.7.1. Śruby i nakrętki powinny być zgodne z projektem wykonawczym oraz z normami przedmiotowymi.

2.1.7.2. 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

2.1.7.3. Elementy złączne powinny być zabezpieczone antykorozyjną powłoką elektrolityczną (zgodnie z PN-EN ISO 2081).

2.2. Dokumentacja i oznakowanie

2.2.1. Zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, wyroby wytworzone w celu zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań, można stosować przy wykonywaniu robót budowlanych wyłącznie, jeżeli wyroby te zostały wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z przepisami odrębnymi (np. przepisami wdrażającymi dyrektywy UE), a w przypadku wyrobów budowlanych – również zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3110 z dnia 27 listopada 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych zasad wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylecia rozporządzenia (UE) nr 305/2011 oraz Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, wyroby budowlane:

a) objęte zharmonizowaną specyfikacją techniczną (normą zharmonizowaną, aktem wykonawczym lub aktem delegowanym), europejskim dokumentem oceny i europejską oceną techniczną, od dn. 8 stycznia 2026 r. (z zastrzeżeniem artykułu 14 ww. Rozporządzenia), mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku zgodnie z ww. Rozporządzeniem, a w szczególności mogą być znakowane oznakowaniem zgodności CE oraz posiadać Deklarację Właściwości Użytkowych i Zgodności.

Uchylecia, odstępstwa i przepisy przejściowe oraz dot. wejścia w życie ww. Rozporządzenia szczegółowo określono w artykułach 94-96,

b) objęte normą zharmonizowaną (do czasu jej wycofania lub uchylecia, jednak nie dłużej niż do 8 stycznia 2040 r.) lub zgodne z wydaną dla nich europejską oceną

techniczną (ważną nie dłużej niż do dn. 9 stycznia 2036 r.), mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., a w szczególności mogą być znakowane oznakowaniem CE oraz posiadać Deklarację Właściwości Użytkowych,

- c) nieobjęte normą zharmonizowaną i dla których nie została wydana europejska ocena techniczna, z zastrzeżeniem art. 5 ust. 3 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym w oparciu o przepisy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Grupy wyrobów budowlanych objęte obowiązkiem sporządzania krajowej deklaracji właściwości użytkowych i oznakowania znakiem budowlanym oraz wymagane dla tych wyrobów krajowe systemy określa załącznik nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Pozostałe wyroby budowlane (nie uwzględnione powyżej):

- a) objęte Polską Normą powinny posiadać Deklarację zgodności z Polską Normą lub być oznaczane na zasadzie dobrowolności znakiem zgodności z Polską Normą pod warunkiem uzyskania certyfikatu zgodności upoważniającego do takiego oznaczenia (zgodnie z ustawą z dnia 12 września 2002 o normalizacji),
- b) b) nie objęte Polską Normą powinny spełniać wymagania zawarte w przepisach, regulacjach PSG, Strategiach Zakupowych, projektach lub zamówieniach.
- 2.2.2. Wszystkie wyroby stosowane w sieciach gazowych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.
- 2.2.3. Wszystkie materiały wymienione w punktach 2.1.1-2.1.6 i wykonane z nich elementy stalowej sieci gazowej powinny być identyfikowalne, a ich właściwości powinny być potwierdzone świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204.
- 2.2.4. Wszystkie materiały dodatkowe do spawania (druty spawalnicze, elektrody) użyte do budowy, przebudowy, remontu oraz napraw stalowej sieci gazowej powinny posiadać pełne świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 uwzględniające wyniki analizy chemicznej oraz właściwości wytrzymałościowe.
- 2.2.5. 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 poświadczenie wykonania kołnierza

zgodnie z odpowiednim arkuszem normy. Powyższe dane mogą być zawarte w jednym dokumencie (np. w świadectwie odbioru 3.1).

2.2.6. 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.

2.2.7. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni elementów gazociągu i innych obiektów stalowej sieci gazowej powinno być poświadczone świadectwem jakości, zgodnie z wymaganiami wewnętrznej regulacji PSG „Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych”.

3. Zasady realizacji napraw stalowej sieci gazowej

Wszystkie prace związane z naprawą sieci gazowej należy traktować jako prace gazoniebezpieczne i prowadzić je z zachowaniem wymagań określonych w „Zasadach organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w PSG”.

3.1. Rodzaje napraw

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

Wykaz typowych prac naprawczych na sieci gazowej oraz sposoby ich naprawy przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 2 – Wykaz prac naprawczych.

| 1. Prace naprawcze na gazociągach podwyższonego średniego i wysokiego ciśnienia | | |
|--|--|---|
| | Rodzaj uszkodzenia | Sposób naprawy |
| 1.1 | Wżery spowodowane korozją gazociągów | <ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski naprawczej - 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 | <ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski naprawczej - wymiana odcinka gazociągu |
| 1.3 | Nieszczelności spoin | <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie nowej lub naprawa spoiny - wymiana odcinka gazociągu |
| 1.4 | 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 | Wżery spowodowane korozją gazociągów | <ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski naprawczej - 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 | <ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski naprawczej - naspawanie łąty w miejscu uszkodzonego gazociągu - wymiana odcinka gazociągu - naprawa przy zastosowaniu kompozytowych materiałów regeneracyjnych - naprawa przy zastosowaniu systemów renowacji gazociągów od wewnątrz |
| 2.3 | Nieszczelności spoin | <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie nowej lub naprawa spoiny - wymiana odcinka gazociągu |
| 2.4 | Uszkodzenia mechaniczne gazociągów stalowych | <ul style="list-style-type: none"> - zamontowanie opaski naprawczej - naspawanie łąty w miejscu uszkodzonego gazociągu - wymiana uszkodzonego odcinka gazociągu - naprawa przy zastosowaniu kompozytowych materiałów regeneracyjnych |

¹⁾ Naprawa gazociągów podwyższonego średniego 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 naprawcze 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.

3.2. Czynniki wpływające na wybór metody postępowania

- 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.

3.3. Naprawy wykonywane metodami spawalniczymi

3.3.1. W czasie prowadzenia prac naprawczych metodami spawalniczymi należy przestrzegać wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska, określonych w odrębnych przepisach oraz „Zasadach organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w PSG”.

3.3.2. Sposób prowadzenia naprawy metodami spawalniczymi musi być zgodny z wymaganiami określonymi w pkt 1.10.16 – 1.10.18 niniejszych Zasad.

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

3.3.4. 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.

3.3.5. Zastosowane materiały do wykonywania naprawy metodami spawalniczymi powinny odpowiadać właściwościami wytrzymałościowymi materiałowi elementu naprawianego gazociągu oraz muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 2 dotyczącym zasad doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej.

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

3.3.7. Prace przygotowawcze

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

- rok budowy gazociągu,
- ciśnienie nominalne gazu,
- maksymalne ciśnienie robocze gazociągu (MOP),
- rodzaj rur przewodowych,

- średnicę nominalną rur, rzeczywiste grubości ścianek rur.

3.3.7.2. 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: zawalcowania, rozwarstwienia, kolejne wżery korozyjne lub inne, wpływające na utratę właściwości wytrzymałościowej rury. Dodatkowo należy przeprowadzić pomiar grubości ścianki rury grubościomierzem ultradźwiękowym.

3.3.7.3. Naprawa jest dopuszczalna, gdy minimalna grubość ścianki nie jest mniejsza niż grubość obliczeniowa z dokumentacji technicznej gazociągu, a w przypadku braku takiej dokumentacji nie jest mniejsza niż grubość ścianki określona w tabelach 3 i 4.

3.3.7.4. 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.

3.3.7.5. 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 3 (wymiały w mm).

Tabela 3 – Minimalne grubości ścianek gazociągów.

| | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 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 | |

3.3.7.6. 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 4 (wymiały w mm).

Tabela 4 – Minimalne grubości ścianek orurowania stacji gazowych

| 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> |

- 3.3.7.7. Roboty ziemne – przygotowanie wykopu, zabezpieczenie, oznakowanie, wykonać zgodnie z „Zasadami wykonywania prac ziemnych”, a w przypadku robót w strefie ulatniania paliwa gazowego również z odpowiednią instrukcją prac gazoniebezpiecznych.
- 3.3.8. Czynności związane z regulacją przepływu gazu przed przystąpieniem do naprawy.
- 3.3.8.1. Zaleca się na czas naprawy sieci gazowej wyłączenie jej z ruchu. W celu dodatkowego zabezpieczenia miejsca naprawy na wyłączonym gazociągu zaleca się stosowanie balonów zaporowych montowanych poprzez króćce do balonowania bądź przy użyciu specjalistycznych kolumn do balonowania.
- 3.3.8.2. Dla gazociągów wysokiego i podwyższonego średniego ciśnienia oraz w wypadku konieczności zachowania ciągłości dostawy gazu zaleca się dwustronne wstrzymanie przepływu z wykonaniem obejścia.
- 3.3.8.3. Dopuszcza się przed przystąpieniem do prac naprawczych obniżenie ciśnienia w sieci gazowej. Obniżenie ciśnienia zaleca się stosować szczególnie w przypadku naspawywania łat naprawczych.
- 3.3.9. Przeprowadzanie napraw.
- 3.3.9.1. Naprawa wadliwej spoiny.
- w przypadku wystąpienia nieszczelności lub uszkodzenia spoiny dopuszcza się przeprowadzenie jej naprawy.
 - miejsce naprawy należy wyznaczyć w oparciu o badania nieniszczące, w tym objętościowe (RT lub UT).
 - 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.
 - po wykonaniu spoiny należy ją poddać badaniom wizualnym i skontrolować jej szczelność przy użyciu wykrywacza gazu lub testera szczelności.
 - naprawiane spoiny na sieci gazowej podwyższonego średniego 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.

3.3.9.2. Naprawa poprzez wymianę odcinka gazociągu.

- naprawcza wstawka rurowa wykorzystywana do naprawy sieci gazowej powinna odpowiadać właściwościami wytrzymałościowymi materiałowi naprawianego gazociągu,
- dopasowanie ścianek gazociągu i wstawki powinno spełniać wymagania określone w normie PN-EN 12732,
- po wykonaniu spoiny należy ją poddać badaniom wizualnym i skontrolować jej szczelność przy użyciu wykrywacza gazu lub testera szczelności.
- spoiny łączące wstawkę naprawczą z odcinkiem sieci gazowej podwyższonego średniego 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.

3.3.9.3. Naprawa poprzez naspawanie łaty.

Naprawę należy realizować zgodnie odpowiednią instrukcją „Zasad organizacji, wykonania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych.

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

Wykonywanie napraw metodami zimnymi obejmuje naprawy z użyciem: opasek naprawczych, 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.

3.3.9.5. Doraźne zabezpieczenie nieszczelności na gazociągach stalowych z użyciem opasek naprawczych.

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

3.4. Tryby postępowania w czasie zabezpieczania nieszczelności na gazociągach stalowych

3.4.1. 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.

3.4.2. 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.

3.4.3. 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 „Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci”,
- 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.

3.4.4. Naprawa z użyciem włókien i tworzyw żywicznych, polimerowych lub kompozytowych, tulei naprawczych oraz bezwykopowych systemów renowacji rurociągów od wewnątrz:

- a) 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,
- b) zastosowanie tych metod naprawczych może mieć charakter tymczasowy jak i ostateczny (finalny),
- c) 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,
- d) 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 oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych,
- e) technologie wykonywania powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w naprawach sieci gazowych i być uzgodnione przez służby przeciwkorozyjne operatora sieci,

- f) sposób prowadzenia naprawy musi być prowadzony ściśle wg wymogów określonych przez producenta materiałów naprawczych lub właściciela technologii naprawy,
- g) w przypadku wykonywania napraw przez podmioty zewnętrzne muszą być one realizowane pod stałym nadzorem upoważnionych pracowników operatora sieci,
- h) 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.

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

- a) naprawę należy przeprowadzać w celu powstrzymania postępu procesów korozyjnych materiału rur gazociągu (bez występowania nieszczelności),
- b) przed przystąpieniem do przeprowadzenia naprawy należy dokonać pomiarów grubości ścianki rury w obrębie wżerów oraz głębokości wżerów korozyjnych,
- c) naprawa jest dopuszczalna wyłącznie w przypadku, gdy grubość ścianki rury w najgłębszym punkcie wżeru jest większa niż grubość obliczeniowa, określona w dokumentacji technicznej gazociągu,
- d) zabezpieczenie antykorozyjne należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami wewnętrznej regulacji PSG „Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci”.

3.5. Dokumentowanie napraw

3.5.1. 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.

3.5.2. Po zakończeniu prac należy sporządzić dokumentację powykonawczą zawierającą:

- a) dokumenty wymagane w regulacji PSG „Zasady organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych”,
- b) dokumenty związane z materiałami oraz wykonawstwem naprawy, w tym:
 - świadectwa odbioru (3.1), deklaracje (o ile wymagane) dla materiałów podstawowych i dodatkowych stosowanych do wykonania naprawy,
 - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do stosowania materiałów w budownictwie oraz dopuszczających metodę do naprawy sieci gazowych,
 - uprawnienia personelu wykonującego naprawę, w tym świadectwa egzaminów kwalifikacyjnych spawaczy,

- instrukcje technologiczne spawania w wypadku wykonywania napraw metodami spawalniczymi,
 - protokoły prób i badań wraz z kopiami uprawnień personelu wykonującego badania (o ile takie uprawnienia są wymagane),
 - dokumentację techniczną naprawianego odcinka sieci gazowej z naniesionymi danymi dotyczącymi wykonanej naprawy. Dopuszcza się korzystanie z lokalnych systemów dziedzinowych klasy ERP lub GIS,
- c) wszelkie miejsca napraw powinny być udokumentowane, a ewentualne zdarzenia związane z uwalnianiem gazu do atmosfery oraz jego spalaniem podlegają obowiązkowi raportowania, zgodnie z zasadami obowiązującymi w PSG sp. z o.o.
- d) dla napraw dokonywanych na sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia siłami PSG dopuszcza się sporządzenie uproszczonej dokumentacji powykonawczej zawierającej co najmniej dokumentację techniczną naprawianego odcinka sieci gazowej z naniesionymi danymi dotyczącymi wykonanej naprawy w protokole z wykonania napraw na sieci gazowej stanowiącym załącznik nr 9 niniejszych Zasad.

4. Wymagania dodatkowe dla sieci gazowych transportujących gaz ziemny z domieszką wodoru

Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 sierpnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (Dz. U. 2022 r. poz. 1899) dopuściło możliwość transportowania siecią gazową gazu ziemnego z domieszką wodoru na poziomie nie wyższym niż 10% [mol/mol] pod warunkiem, że elementy sieci gazowej będą do tego przystosowane. Przystosowanie elementów sieci gazowej może wiązać się z koniecznością stosowania wymagań dodatkowych, wyższych niż te, które zostały określone w rozporządzeniu z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie oraz w normach w nim przywołanych. Wymagania dodatkowe dla sieci transportujących paliwo gazowe z domieszką maksymalnie 10 % wodoru zawarto w niniejszym rozdziale.

Elementy wchodzące w skład budowanej sieci gazowej mające kontakt z transportowanym paliwem gazowym z domieszką wodoru, między innymi armatura zaporowa i upustowa, monobloki, kompensatory, urządzenia służące do pomiaru strumienia przepływu paliwa gazowego i inne powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w sieci gazowej transportującej mieszaninę gazu ziemnego z wodorem na poziomie określonym w dokumentacji technicznej. Urządzenia współpracujące z siecią gazową między innymi urządzenia do filtracji i podgrzewania paliwa gazowego, śluzy tłoka, kotły i inne powinny być wytworzone z określeniem medium roboczego jako mieszanina gazu ziemnego z wodorem na poziomie określonym w dokumentacji technicznej.

4.1. Zasady doboru materiałów dla stalowej sieci gazowej.

4.1.1. Rury

4.1.1.1. Dla rur stosowanych do budowy elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z domieszką wodoru zawartość w analizie wytopowej węgla (C) nie powinna przekroczyć 0,21%, zawartość siarki (S) i fosforu (P) nie powinna przekroczyć 0,015% dla każdego pierwiastka, a niklu (Ni) 1%, Zaleca się stosowanie materiałów z ograniczonym równoważnikiem węgla CE_{IIW} do poziomu 0,35, nie dopuszcza się do stosowania materiałów o równoważniku węgla CE_{IIW} wyższym niż 0,43 dla rur z zawartością węgla $>0,12$ oraz 0,25 CE_{Pcm} dla rur z zawartością węgla $\leq 0,12$. Twardość materiału rur nie powinna przekroczyć 22 HRC w skali twardości Rockwella lub odpowiednika tej twardości.

4.1.1.2. Dla rur o minimalnej normatywnej granicy plastyczności $Rt_{0,5} > 360$ N/mm² do budowy elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z domieszką wodoru należy brać pod uwagę wymagania w zakresie konieczności przeprowadzenia dodatkowych badań określonych w pkt. 4.1.1.3.

4.1.1.3. Producent rur powinien zadeklarować odporność rur na kruchość wodorową w oparciu o badania według ASME B 31.12 lub innej metody jednoznacznie wskazującej odporność rur służących do transportu paliwa gazowego z dodatkiem do 10 % wodoru na kruchość wodorową. Badanie wykonuje się w ramach badań typu dla każdego gatunku stali o normatywnej granicy plastyczności > 360 N/mm², przy uwzględnieniu MOP. Pozytywne wyniki badania przy określonym ciśnieniu są wystarczające dla potwierdzenia spełnienia wymagań dla tego samego gatunku stali i niższym ciśnieniu. Wymaganie to obejmuje również końcówki do spawania dla armatury oraz innych elementów sieci gazowej wykonanych z rur.

4.1.2. Pozostałe materiały

4.1.1.4. Dla materiałów do budowy elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z domieszką wodoru takich jak: kształtki, kołnierze, króćce, odgałęzienia, wzmocnienia, fittingi, końcówki do spawania armatury zaporowej i upustowej oraz końcówki do spawania innych elementów do budowy sieci gazowej, zawartość w analizie wytopowej węgla (C) nie powinna przekroczyć 0,21%, zawartość siarki (S) i fosforu (P) nie powinna przekroczyć 0,015% dla każdego pierwiastka, a niklu (Ni) 1%, Zaleca się stosowanie materiałów z ograniczonym równoważnikiem węgla CE_{IIW} do poziomu 0,35, nie dopuszcza się do stosowania materiałów o równoważniku węgla CE_{IIW} wyższym niż 0,43. Twardość materiału nie powinna przekroczyć 22 HRC w skali twardości Rockwella lub odpowiednika tej twardości.

4.1.1.5. Kołnierze powinny być wykonane z materiałów kutyh odpowiadających właściwościami materiałowi rur lub kształtek, z którymi mają być połączone.

- 4.1.1.6. Powyższe wymagania nie dotyczą materiału kołnierzy zintegrowanych armatury, pod warunkiem, że armatura posiada dopuszczenie do pracy na sieci gazowej transportującej mieszaninę gazu ziemnego z wodorem w przewidzianym w dokumentacji projektowej poziomie.
- 4.1.1.7. Kształtki, odgałęzienia oraz stalowe elementy połączeń PE/stal, trójników do włączy, monobloków, kompensatorów, fittingów i innych elementów sieci gazowej mogą być wytworzone z materiałów kutych lub ciągnionych lub z rur przewodowych spełniających wymagania określone w punkcie 4.1.1.
- 4.1.1.8. W czasie produkcji kształtek rura może być zginana na gorąco lub na zimno lub formowana.
- 4.1.1.9. Materiały wyjściowe do produkcji kształtek mogą być formowane przez dowolną metodę na gorąco lub na zimno, odpowiednią dla rodzaju materiału wyjściowego, planowanego zastosowania i stopnia zgięcia lub procesu formowania. Przy wyborze materiału do pracy z gazem ziemnym z domieszką wodoru, należy zwrócić uwagę na skutki obróbki na zimno. Obróbka na zimno może powodować, że wytworzona kształtka będzie bardziej podatna na kruchość wodorową, niż prosty odcinek rury, dlatego w projekcie technicznym należy przewidzieć możliwość stosowania obróbki plastycznej na gorąco lub obróbki cieplnej kształtek po procesie formowania.
- 4.1.1.10. Jeżeli w procesie produkcji kształtek zastosowano materiały spawane to do spawania tych materiałów należy stosować niskowodorowe materiały dodatkowe (np. druty lite, elektrody lub druty proszkowe niskowodorowe, oznaczane symbolem H5), a proces spawania powinien być realizowany zgodnie z kwalifikowaną technologią spawania. Twardość spoiny i strefy wpływu ciepła nie powinna przekraczać 22 HRC w skali twardości Rockwella lub odpowiednika tej twardości.

4.2. Technologia spawania i sposoby jej kwalifikowania

Spawanie elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z domieszką wodoru wymaga kwalifikowania technologii spawania wybiegającego poza zakres standardowego kwalifikowania opisanego w normie PN-EN ISO 15614-1.

- 4.2.1. Wszystkie metody spawania i ich kombinacje mające mieć zastosowanie do spawania elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z domieszką wodoru, przed ich zastosowaniem, wymagają kwalifikowania wg odpowiedniego arkusza normy, wg procedury opisanej w punkcie 1.3, z uwzględnieniem wymagań dodatkowych opisanych poniżej.
- 4.2.2. Kwalifikowanie technologii spawania standardowych złączy spawanych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 15614-1. Wytyczne dotyczące realizacji procesu oraz zakres zmiennych zasadniczych, badań i uzyskanej kwalifikacji według poziomu 2 (Level 2). Złącza próbne wybiegające

poza zakres opisany w normie PN-EN ISO 15614-1 należy kwalifikować zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie 1.3.

- 4.2.3. Kwalifikowanie technologii spawania powinno obejmować materiały podstawowe dopuszczone do budowy stalowej sieci gazowej, pod warunkiem spełnienia dodatkowych wymagań w zakresie składu chemicznego, twardości oraz wartości równoważnika węgla CE_{IIW} lub CE_{Pcm} .
- 4.2.4. Skład chemiczny materiałów podstawowych stosowanych jak złącza próbne do kwalifikowania technologii spawania ustalony na podstawie analizy wytopowej nie może przekraczać zawartości: 0,21% węgla, 0,015% fosforu (P); 0,015% siarki (S) dla każdego pierwiastka oraz 1% niklu (Ni), twardość materiałów podstawowych oraz złączy spawanych nie może przekroczyć wartości 22 HRC w skali twardości Rockwella lub odpowiednika tej twardości. Równoważnik węgla nie powinien przekroczyć 0,43 CE_{IIW} , dla materiałów z zawartością węgla $>0,12$ oraz 0,25 CE_{Pcm} dla materiałów rur z zawartością węgla $\leq 0,12$.
- 4.2.5. Należy stosować materiały dodatkowe o wyższej granicy plastyczności niż materiał podstawowy. Nie zaleca się stosowania materiałów dodatkowych do spawania o właściwościach wytrzymałościowych znacznie przekraczających właściwości rur i kształtek, do spawania których ma zostać zastosowany. Dobór materiałów dodatkowych do spawania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Tabeli 1.
- 4.2.6. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie niskowodorowych materiałów dodatkowych, dla których maksymalna zawartość wodoru w stopiwie nie przekracza 5 ml/100 g stopiwa.
- 4.2.7. W celu uzyskania odpowiedniej twardości złącza spawanego wykonywanego w warunkach budowy należy rozważyć możliwość kwalifikowania technologii spawania z podgrzewaniem wstępnym.
- 4.2.8. Badanie udarności złączy próbnych w czasie kwalifikowania technologii spawania jest obowiązkowe. Badanie to należy przeprowadzić w najniższej przewidzianej temperaturze roboczej sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z domieszką wodoru. Dobór wymiarów złączy próbnych powinien umożliwić wykonanie badania udarności na próbkach pełnowymiarowych lub podwymiarowych, Minimalna wartość pracy łamania w odniesieniu do standardowej próbki z karbem V powinna wynosić minimum 40J.
- 4.2.9. W ramach procesu kwalifikowania należy przeprowadzić dodatkowe badanie twardości po liniach określonych w normie PN-EN ISO 15156-2. Dotyczy to również złączy spawanych naprawczych, których proces kwalifikowania opisany jest poniżej.
- 4.2.10. Należy wykonać dodatkowe kwalifikowanie technologii napraw złączy spawanych niespełniających warunków akceptacji dla:

- a) spoin naprawczych składających się z jednego ściegu;
- b) naprawy spoin wykonywane od wewnątrz;
- c) naprawy z wykorzystaniem spoiwa, o deklarowanej minimalnej normatywnej granicy plastyczności większej niż 360 MPa.

Oprócz badań przewidzianych w normie PN-EN ISO 15614-1, na złączach ze spoiną naprawczą obowiązkowo należy wykonać badanie udarności w najniższej przewidzianej temperaturze roboczej sieci gazowej oraz badanie twardości po liniach określonych w normie PN-EN ISO 15156-2.

4.3. Wykonywanie prac spawalniczych

4.3.1. Na podstawie uzyskanego Protokołu Kwalifikowania Technologii Spawania WPQR wykonawca opracuje instrukcje technologiczne spawania WPS.

4.3.2. Wykonawca przed rozpoczęciem procesu budowy lub prefabrykacji przedstawi do uznania i zatwierdzenia specyfikacji spawania instrukcje technologiczne spawania WPS, których zakres zmiennych zasadniczych obejmuje zakres realizowanego zadania dotyczące wykonywania złączy spawanych oraz napraw złączy spawanych niespełniających warunków akceptacji dla: spoin naprawczych składających się z jednego ściegu; naprawy spoin wykonywane od wewnątrz; naprawy z wykorzystaniem spoiwa, o deklarowanej minimalnej granicy plastyczności większej niż 360 MPa.

4.3.3. Instrukcje technologiczne spawania dotyczące spawania elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z dodatkiem wodoru należy przedstawić do uznania i zatwierdzenia specyfikacji spawania przez Głównego Spawalnika PSG sp. z o.o. lub wyznaczonej przez niego osoby, niezależnie od tego na terenie jakiego Oddziału będzie realizowane zadanie. Dokumentację do uznania i zatwierdzenia specyfikacji spawania (instrukcje WPS wraz z załącznikami, wg punktu 1.3.11) należy przekazać za pośrednictwem Oddziału Zakładu Gazowniczego. Załączniki powinny obejmować dodatkowo dokumenty dotyczące procesu kwalifikowania technologii spawania takie jak: pWPS, świadectwa materiałowe na materiały podstawowe i dodatkowe na złącza próbne oraz protokoły badań złączy próbnych.

4.3.4. W przypadku spawania elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z dodatkiem wodoru może być wymagane stosowanie podgrzewania wstępnego niezależnie od panujących warunków atmosferycznych. Dane w tym zakresie powinny być uwzględnione w uznanej i zatwierdzonej instrukcji technologicznej spawania WPS.

4.4. Zasady realizacji napraw stalowej sieci gazowej

4.4.1. Naprawy elementów sieci gazowej transportującej paliwo gazowe z domieszką wodoru powinny być indywidualnie uzgadniane z Operatorem sieci gazowej. Uzgodnienie to powinno być realizowane na podstawie pisemnej technologii naprawy obejmującej określenia sposobu naprawy, stosowanych metod spajania

i materiałów, a w razie potrzeby również obliczeń wytrzymałościowych. Zasady określone dla procesów spawania oraz doboru materiałów podstawowych i dodatkowych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszym dokumencie dla sieci gazowych transportujących gaz ziemny z domieszką wodoru.

V. Dokumenty związane

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- 2) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- 3) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym
- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
- 5) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego
- 6) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 6 sierpnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego
- 7) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/3110 z dnia 27 listopada 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych zasad wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylenia rozporządzenia (UE) nr 305/2011
- 8) 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.
- 9) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci
- 10) Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 06 maja 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
- 11) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych
- 12) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu
- 13) 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
- 14) 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
- 15) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 06 grudnia 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
- 16) Ustawa z dnia 12 września 2002 o normalizacji

- 17) PN-EN 1594 Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar - Wymagania funkcjonalne.
- 18) PN-EN 1759-1 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączek i osprzętu z oznaczeniem klasy - Część 1: Kołnierze stalowe, NPS od 1/4 do 24
- 19) PN-EN ISO 148-1 Próba udarowości sposobem Charpy'ego - Część 1: Metoda badania
- 20) PN-EN ISO 2560 Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja
- 21) PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy - Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych
- 22) PN-EN ISO 3834-1 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
- 23) PN-EN ISO 3834-2 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości
- 24) PN-EN ISO 3834-3 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości
- 25) PN-EN ISO 3834-4 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości
- 26) PN-EN ISO 3834-5 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzania zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
- 27) PN-EN ISO 4063 Spawanie i procesy pokrewne - Nazwy i numery procesów.
- 28) PN-EN ISO 5817 Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
- 29) PN-EN ISO 8501-1 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- 30) PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością - Wymagania
- 31) PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale.
- 32) PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
- 33) PN-EN 1092-1 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe.
- 34) PN-EN 10204 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
- 35) PN-EN 10208-2 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury o klasie wymagań B
- 36) PN-EN 10216-1 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.

- 37) PN-EN 10216-2 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- 38) PN-EN 10216-3 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 3: Rury ze stali stopowych drobnoziarnistych
- 39) PN-EN 10216-4 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 4: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze obniżonej
- 40) PN-EN 10253-2 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego - Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli.
- 41) PN-EN 10290 Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Powłoki zewnętrzne z poliuretanu lub poliuretanu modyfikowanego nanoszone w stanie ciekłym.
- 42) PN-EN 12007-1 Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 1: Ogólne wymagania funkcjonalne.
- 43) PN-EN 12007-2 Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 2: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie).
- 44) PN-EN 12007-3 Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 3: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla stali.
- 45) PN-EN 12007-4 Infrastruktura gazowa - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 4: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla renowacji.
- 46) 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.
- 47) PN-EN ISO 2081 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne - Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali
- 48) PN-EN 12732 Infrastruktura gazowa - Spawanie stalowych układów rurowych - Wymagania funkcjonalne.
- 49) PN-EN 14096-2 Badania nieniszczące - Kwalifikacja systemów digitalizacji błony radiograficznej - Część 2: Wymagania minimalne.
- 50) PN-EN 14163 Przemysł naftowy i gazowniczy - Systemy rurociągów przesyłowych - Spawanie rurociągów
- 51) PN-EN ISO 14731 Nadzorowanie spawania - Zadania i odpowiedzialność.
- 52) PN-EN ISO 14732 Personel spawalniczy - Egzaminowanie operatorów spawania oraz nastawiaczy zgrzewania dla zmechanizowanego i automatycznego spawania/zgrzewania metali.
- 53) PN-EN 14870-1 Przemysł naftowy i gazowniczy - Łuki indukcyjne, kształtki i kołnierze do rurociągowych systemów przesyłowych - Część 1: Łuki indukcyjne.
- 54) PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe.
- 55) PN-EN ISO 15613 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania.

- 56) 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.
- 57) PN-EN ISO/IEC 17025 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.
- 58) PN-EN ISO 18275 Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali o wysokiej wytrzymałości - Klasyfikacja.
- 59) 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.
- 60) PN-EN ISO 21809-3 Przemysł naftowy i gazowniczy - Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych - Część 3: Powłoki złączy polowych.
- 61) ST-IGG-0601 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia.
- 62) ST-IGG-0602 Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Ochrona katodowa. Projektowanie, budowa i użytkowanie.
- 63) 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.
- 64) ST-IGG-0502 Zespoły gazowe na przyłączach. Wymagania w zakresie projektowania, budowy oraz przekazania do użytkowania.
- 65) ST-IGG-0503 Stacje gazowe w przesyle i dystrybucji dla ciśnień wejściowych do 10 MPa włącznie. Wymagania w zakresie obsługi.
- 66) ST-IGG-1001 Gazociągi. Oznakowanie tras gazociągów. Wymagania ogólne
- 67) ST-IGG-1002 Gazociągi. Oznakowanie ostrzegawcze i lokalizacyjne. Wymagania i badania
- 68) ST-IGG-1003 Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania
- 69) ST-IGG-1004 Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania
- 70) ST-IGG-1101 Połączenia PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączeń.
- 71) WT-IGG-4501 Infrastruktura do transportu paliw gazowych z domieszką H₂. Wytyczne do projektowania, budowy i przebudowy.
- 72) DIN 30670 Polyethylene coatings on steel pipes and fittings - Requirements and testing.
- 73) DIN 30678 Polypropylene coatings on steel pipes and fittings - Requirements and testing.
- 74) ZN-G-8001 Spawalnictwo. Spawanie stalowych rurociągów związanych z wydobywaniem oraz transportem gazu ziemnego i ropy naftowej. Wymagania ogólne.
- 75) Instrukcja wydawania Warunków Technicznych budowy, przebudowy i remontu sieci gazowych
- 76) Instrukcja uzgadniania dokumentacji projektowej sieci gazowych
- 77) Instrukcja nadzoru spawalniczego w PSG sp. z o.o.
- 78) Procedura ewidencji i nadzorowania sprawności maszyn, urządzeń i sprzętu
- 79) Realizacja inwestycji i remontów w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o.
- 80) Zasady projektowania i budowy ochrony przeciwkorozyjnej stalowych sieci gazowych

- 81) Zasady organizacji, wykonywania i dokumentowania prac gazoniebezpiecznych w Polskiej Spółce Gazownictwa
- 82) Zasady organizacji, wykonywania i dokumentowania prac niebezpiecznych
- 83) Zasady wykonywania prac ziemnych
- 84) Zasady projektowania i budowy stacji gazowych i zespołów gazowych na przyłączy
- 85) Zasady prowadzenia gospodarki zaopatrzeniowo - magazynowej w PSG sp. z o.o.
- 86) Instrukcją postępowania z odpadami w PSG sp. z o.o.
- 87) Monitorowanie i pomiary środowiskowe

VI. Załączniki

- Załącznik nr 1 - Wzór Dziennika spawania
 Załącznik nr 2 - Wzór Protokołu badań wizualnych złączy spawanych
 Załącznik nr 3 – Wzór Księgi cięcia rur i badań
 Załącznik nr 4 - Wzór Księgi rurociągu
 Załącznik nr 5 – Wzór Planu spawania i kontroli złączy spawanych
 Załącznik nr 6 (informacyjny) - Zasady spawania w temperaturze otoczenia poniżej +5°C oraz w warunkach podwyższonej wilgotności powietrza.
 Załącznik nr 7 (informacyjny) - Zasady suszenia elektrod zasadowych
 Załącznik nr 8 - Rejestr niezgodności
 Załącznik nr 9 - Protokół z wykonania napraw na sieci gazowej niskiego i średniego ciśnienia

VII. Karta zmian i przeglądu

| Lp. | Data zmiany/przeglądu (uzupełnia Biuro Regulacji) | Ogólny opis zakresu zmiany (nr punktu/ załącznika, zmiana odpowiedzialności, nowy tryb postępowania w punkcie...) |
|-----|---|--|
| 1. | 01.01.2025 r. | Do dokumentu wprowadzono zmiany oraz nowe zapisy mające na celu doprecyzowanie opisywanych kwestii. |
| 2. | 01.01.2025 r. | Wycofano niektóre normy, które straciły swoją przydatność po wycofaniu ich ze zbioru Polskich Norm. |
| 3. | 01.01.2025 r. | Doprowadzono do zgodności zapisów niniejszych Zasad do zapisów w innych Regulacjach PSG, zwłaszcza w zakresie wyrobów budowlanych oraz w odniesieniach do procesu projektowania. |
| 4. | 01.01.2025 r. | Wprowadzono zapisy dotyczące dodatkowych wymagań w zakresie budowy, przebudowy i napraw stałowych sieci gazowych transportujących gaz ziemny z domieszką wodoru. Wprowadzono zapisy wynikające z nowelizacji norm przedmiotowych, w tym w szczególności normy PN-EN 12732 |
| 5. | Aktualizacja z dnia 03.02.2026 r. | Zaktualizowanie wymagań wynikających ze zmiany rozporządzenia UE dot. wyrobów budowlanych. Wskazanie na obowiązek raportowania zdarzeń związanych z uwalnianiem gazu do atmosfery oraz jego spalaniem. |

VIII. Historia wersji

| Numer wydania | Numer Zarządzenia | Data Zarządzenia | Początek okresu obowiązywania | Koniec okresu obowiązywania |
|---------------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 84/2016 | 25.10.2016 | 15.11.2016 | 14.01.2019 |
| 2 | 7/2019 | 15.01.2019 | 15.01.2019 | 31.07.2022 |
| 3 | 49/2022 | 05.07.2022 | 01.08.2022 | 31.12.2024 |
| 4 | 98/2024 | 16.12.2024 | 01.01.2025 | |