

**MPEC Sp. z o.o. Nowy Sącz**

**Instrukcja  
Sterowanie Procesem Spawania**

	Opracował	Sprawdził
Nazwisko i imię	mgr inż. Ryszard Batkowski (EWE.IWE)	mgr inż. Krzysztof Tokarczyk
Data	06.08.19. mgr inż. Ryszard Batkowski EWE IWE	06.08.19.
Podpis	Certyfikat Kompetencji Nr GP/INŻ/00030 VT2/6037/2012/2	<b>DYREKTOR</b> As. Technicznych

*Krzysztof Tokarczyk*

ZATWIERDZAM

Data:

Podpis:

**WICEPREZES ZARZĄDU**

*Andrzej Brzezinski*

## SPIS TREŚCI

1. Cel
2. Przedmiot i zakres
3. Odpowiedzialność i uprawnienia
4. Opis postępowania

## 1. CEL

Celem niniejszej procedury jest zapewnienie realizacji procesu spawania spełniającego wymogi serii normy *PN-EN ISO 3834 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych oraz PN-EN 1090 Wykonywanie konstrukcji stalowych i aluminiowych*.

## 2. PRZEDMIOT I ZAKRES

- 2.1. Przedmiotem procedury są zasady i sposób postępowania przy planowaniu, dokumentowaniu, wykonywaniu, nadzorze i kontroli procesów spawania.
- 2.2. Zakres procedury obejmuje procesy spawania wykonywane przy budowie i naprawie rurociągów ciepłowniczych oraz konstrukcji stalowych.

## 3. ODPOWIEDZIALNOŚĆ I UPRAWNIENIA

- 3.1. Kierownik: Działu Przesyłu Ciepła, Działu Wytwarzania Ciepła jest uprawniony i odpowiedzialny za:
  - przegląd umowy,
  - zakup materiałów od kwalifikowanych poddostawców oraz ich prawidłowe składowanie,
  - nadzór nad prawidłową realizacją niniejszej procedury.
- 3.2. Dyrektor ds. Technicznych jest uprawniony i odpowiedzialny za:
  - organizację procesów produkcyjnych i ich nadzór zgodnie z wymaganiami norm, przepisów i dyrektyw,
  - zapewnienie sprawności urządzeń spawalniczych oraz sprzętu do pomiarów, kontroli i badań.
- 3.3. nadzór Spawalniczy jest uprawniony i odpowiedzialny za:
  - realizację niniejszej procedury oraz współpracę między pracownikami biorącymi udział w realizacji niniejszej procedury,
  - opracowanie, jeżeli jest to wymagane instrukcji technologicznych spawania i WPS,
  - realizację kontroli przed spawaniem, procesu spawania i po spawaniu zgodnie z ustaloną dokumentacją
  - nadzór nad pracami spawalniczymi, wykonywanymi dla nowych inwestycji oraz napraw na wniosek Działu Inwestycji
- 3.4. Pracownicy Działu Inwestycji są uprawnieni i odpowiedzialni za nadzór nad kontrolą spawalniczą w zakresie prac inwestycyjnych.

## 4. OPIS POSTĘPOWANIA

### 4.1. System jakości

System jakości stosowany przy spawaniu w MPEC Sp. z o.o. oparty jest na wymaganiach serii norm *PN-EN ISO 3834 „Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych”*, oraz *PN-EN 1090. Wykonywanie konstrukcji stalowych i aluminiowych*.

Wymagania zawarte w powyższych normach przyjmowane są w całości lub mogą być wybiórczo pominięte, gdy odnoszą się do konkretnej konstrukcji lub wynika to z umowy z klientem.

### 4.2. Przegląd techniczny

Przegląd techniczny jest częścią składową przeglądu umowy przeprowadzanego podczas przeglądu technicznego. Uwzględniane są w nim:

- specyfikacja materiału podstawowego i własności złączy spawanych,
- położenie złącza w zgodności z wymaganiami dokumentacji konstrukcyjnej,
- położenie, dostępność i kolejność spoin łącznie z dostępnością dla kontroli i badań nieniszczących,
- inne wymagania dotyczące spawania,
- wymiary i szczegóły przygotowania brzegów do spawania i wykonanego złącza.

### 4.3. Podwykonawstwo.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba to Dział Inwestycji prowadzi listę podwykonawców obejmujących usługi spawalnicze. Podwykonawcy usług spawalniczych muszą spełniać wymogi odpowiednich norm PN-EN. Przydatność podwykonawców usług spawalniczych uzgadniana jest przez Nadzór Spawalniczy

### 4.4 Personel spawalniczy

#### 4.4.1. Spawacze

Wszyscy spawacze muszą posiadać wymagane uprawnienia według normy *PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1: Stale*,

Wszystkie uprawnienia muszą być aktualne.

Oryginały zaświadczeń z odbytych szkoleń przechowuje pracownik, a świadectwa uprawnień spawaczy, Książki spawacza, przechowuje Nadzór Spawalniczy

#### 4.4.2. Nadzór spawalniczy

Nadzór spawalniczy spełnia wymagania normy *PN-EN ISO 14731 Nadzór Spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność* i jest on odpowiedzialny za jakość prac spawalniczych i ma upoważnienie do podejmowania decydujących i ostatecznych działań dotyczących spawania.



#### 4.5. Personel kontroli i badań spawalniczych

Badania i próby połączeń spawanych prowadzone są przez Nadzór Spawalniczy. Badania i próby, które z przyczyn formalnych i/lub technicznych nie mogą być przeprowadzone przez Nadzór spawalniczy, są zlećane na zewnątrz, na podstawie dodatkowej umowy.

Personel prowadzący badania nieniszczące musi spełnia wymagania norm *PN-EN 970 „Badania nieniszczące złączy spawanych”* i *PN-EN 473 „Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Badania ogólne”*, potwierdzone świadectwami ukończenia kursów specjalistycznych i ważnymi Certyfikatami kompetencji.

Szczegółowy sposób postępowania przy realizacji szkoleń, dla zapewnienia wymaganej kwalifikacji personelu spawalniczego i personelu kontroli i badań spawalniczych, jest zgodny z zapisami w obowiązujących normach.

#### 4.6. Urządzenia stosowane w procesie spawania

Nadzór Spawalniczy opracowuje, przechowuje, aktualizuje i udostępnia wykaz urządzeń stosowanych w procesie spawania oraz opracowuje Harmonogram przeglądu urządzeń spawalniczych (Załącznik nr 1). Wykaz ten zawiera charakterystyki techniczne urządzeń.

Kierownicy Działu Przesyłu Ciepła, Działu Wytwarzania Ciepła utrzymują urządzenia spawalnicze w stanie sprawności technicznej, nadzorują plany remontów i przeglądów w celu zapewnienia sprawności technicznej zgodnie z wymaganiami *PN-EN ISO 17662 Spawanie. Wzorcowanie, sprawdzenie i walidacja sprzętu używanego do spawania, łącznie z czynnościami pomocniczymi*. Urządzenie spawalnicze podlegają w ciągu roku przeglądowi wg Harmonogramu przeglądu urządzeń spawalniczych – Załącznik nr 1. Badanie urządzeń spawalniczych przeprowadza elektryk z odpowiednimi uprawnieniami SEP-u. Protokół z badań stanowi Załącznik do Harmonogramu przeglądu urządzeń spawalniczych.

#### 4.7. Produkcja spawalnicza

##### 4.7.1. Plan produkcji

Dział Inwestycji w przypadku nowych lub remontowanych konstrukcji wspólnie z Nadzorem Spawalniczym przygotowują plany technologiczne produkcji, instrukcje technologiczne, które zawierają:

- ◆ kolejność wykonywania konstrukcji np. pojedynczych części lub podzespołów i kolejność montażu końcowego;
- ◆ ustalenia dotyczące metody spawania i procesów technologicznych wymaganych przy wytwarzaniu danej konstrukcji i powołania się na właściwe instrukcje technologiczne spawalnicze i WPS.
- ◆ warunki otoczenia;
- ◆ identyfikację elementów jeżeli jest wymagana.



#### **4.7.2. Instrukcje technologiczne spawalnicze**

Instrukcje dotyczące prac spawalniczych są sporządzane przez Nadzór Spawalniczy w oparciu o normę *PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali*. Instrukcja technologiczne spawania, zawierają informacje o sposobach spawania elementów i konstrukcji, planach spawania, stosowaniu poszczególnych metod spawania oraz sposobach wykonywania typowych, powtarzających się zespołów konstrukcji spawanych. Instrukcje technologiczne spawania zawierają Karty technologiczne spawania oraz WPS -y dla wymaganych złącz spawanych. Wykaz instrukcji spawalniczych znajduje się u Specjalisty Spawalnika. WPS -y stanowią oddzielny zbiór. Wzór WPS zawarty jest w Załączniku Nr 2. Wzór Kart technologicznych spawania zawiera Załącznik Nr 3.

#### **4.7.3. Dziennik spawania**

Dziennik Spawania jest zakładany i prowadzony przez Nadzór Spawalniczy na wniosek Kierownika Działu Przesyłu Ciepła lub Działu Wytwarzania Ciepła.

Kierownik Działu Przesyłu Ciepła lub Działu Wytwarzania Ciepła oraz pracownicy wymienieni w rubrykach Dziennika spawania są odpowiedzialni za dokonywanie wpisów do Dziennika Spawania.

#### **4.7.4. Kwalifikowanie technologii spawania**

Technologie spawania stosowane w MPEC Sp. z o.o. kwalifikowane są według norm serii *PN-EN ISO 15614 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali*.

Za uzyskanie i przedłużenie lub rozszerzenie kwalifikacji, zgodnie z wymaganiami zlecającego, odpowiedzialny jest Nadzór Spawalniczy.

### **4.8. Magazynowanie i obchodzenie się z materiałami podstawowymi i dodatkowymi do spawania**

Magazynowanie i sposób znakowania materiałów do spawania musi zapewniać ich identyfikację. Zabezpieczenie przed warunkami atmosferycznymi (głównie wilgoć) i uszkodzeniem musi być zgodne z zaleceniami producentów / dostawców materiałów do spawania oraz normami i przepisami.

### **4.9. Obróbka cieplna**

Jeżeli obróbka cieplna nie jest podana na rysunku konstrukcyjnym, a jest wymagana ze względów technologicznych, określa ją Nadzór Spawalniczy w dokumentacji technologicznej. Metoda obróbki cieplnej powinna być zgodna z odpowiednimi normami.

Potwierdzenie wykonania obróbki cieplnej zapisywane jest w Dzienniku spawania, który służy również do identyfikacji wyrobów.

#### **4.10. Kontrola i badania**

Kontrola i badania przeprowadzane są w trakcie procesu produkcyjnego. Punkty kontroli określone są w dokumentacji technologicznej spawania.

##### **4.10.1. Kontrola i badania przed spawaniem**

Przed rozpoczęciem spawania Nadzór Spawalniczy przeprowadza wrywkowo kontrole przed spawaniem, która obejmuje:

- ocenę przydatności i ważności świadectw kwalifikacyjnych spawaczy,
- ocenę przydatności instrukcji technologicznej spawania i WPS,
- sprawdzenie identyfikacji materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania,
- sprawdzenie wrywkowe przygotowania brzegów do spawania, stanu powierzchni w obrębie rowka spawalniczego i przyrządów pomocniczych,
- sprawdzenie specjalnych wymagań zawartych w instrukcjach technologicznych,
- sprawdzenie przydatności warunków pracy do spawania, łącznie z środowiskiem,
- planowanie, wykonanie prób roboczych i ich ocena.

Nadzór Spawalniczy jest upoważniony do przeprowadzania kontroli inspekcyjnej w celu sprawdzenia stosowania w/w wymogów.

##### **4.10.2. Kontrola i badania podczas spawania**

Nadzór Spawalniczy jest odpowiedzialny za sprawdzanie w odpowiednich odstępach czasu, lub jeśli jest to konieczne, w sposób ciągły następujących czynników:

- zasadniczych parametrów spawania,
- oczyszczenia i kształtu ściegów,
- złożenia grani,
- kolejności spawania, planów spawania,
- temperatury podgrzewania i temperatury międzyściegowej (jeżeli jest to wymagane),
- kolejności szepiania,
- prawidłowego użytkowania i postępowania z materiałami dodatkowymi do spawania.

##### **4.10.3. Kontrola i badania po spawaniu**

Nadzór Spawalniczy Nadzór Spawalniczy odpowiedzialny jest za organizację i nadzór nad realizacją kontroli oraz wykonanie z niej zapisów w Dzienniku spawania.

Po spawaniu należy przeprowadzić badania wizualne złącz spawanych a wyniki należy zapisać w Dzienniku spawania.



W przypadku konieczności przeprowadzenia badań ultradźwiękowych wpisy należy dokonać w Dzienniku spawania

Jeżeli zachodzi potrzeba przeprowadzenia innych badań nieniszczących zleconych innym firmom, to wyniki badań muszą być dostarczone na Protokółach zgodnych z normami dla tych badań.

#### **4.11. Status kontroli i badań.**

Status kontroli i badań podczas procesu spawania jest określany w dokumentach technologicznych, oraz za pomocą oznaczeń wizualnych.

#### **4.12. Wzorcowanie sprzętu do pomiaru, kontroli i badania**

Kierownik Działu Przesyłu Ciepła , Działu Wytwarzania Ciepła jest odpowiedzialny za wzorcowanie sprzętu do pomiaru, kontroli i badania procesów spawania.

Węże do acetylenu, propanu-butanu i tlenu raz na kwartał są poddawane badaniom wizualnym i próbie szczelności zgodnie z Instrukcją badania węży. Wynik badania zapisywany jest w Protokół badania węży spawalniczych ( zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bhp przy pracach spawalniczych – Dz.U. nr 40 z 2000r.poz 470 (§22, pkt.4). Dokumenty przechowuje Kierownik Działu Przesyłu Ciepła , Działu Wytwarzania Ciepła

Urządzenia spawalnicze do spawania wyposażone w mierniki prądu i napięcia raz do roku poddawane są sprawdzeniu zgodnie z wymaganiami *P N-EN ISO 17662. Spawanie. Wzorcowanie, sprawdzenie i walidacja sprzętu używanego do spawania, łącznie z czynnościami pomocniczymi.* Czynność ta może być wykonywana przez firmę zewnętrzną z którą podpisana jest umowa. Wynik badania zapisany jest w Protokół badania. Dokumenty przechowuje Nadzór Spawalniczy

#### **4.13. Identyfikacja i identyfikowalność**

Identyfikacja i identyfikowalność, jeżeli jest wymagana, jest realizowana poprzez: środki wizualne: tabliczki, oznaczenia miejsc, oznaczenia materiałów i wyrobów, zapisy markerami na materiałach i wyrobie itp.

### **5. DOKUMENTY ZWIĄZANE**

Norma **ISO 9001:2008** Systemy zarządzania jakością. Wymagania.

Norma **PN-EN ISO 3834-1 - 4:** Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych.

Norma **PN-EN ISO 17637.** Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych.

Norma **PN-EN ISO 9712** Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.



- Norma **PN-EN ISO 9606-1**. Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1: Stale.
- Norma **PN-EN ISO 14731:2008** Nadzorowanie spawania. Zadania i odpowiedzialność.
- Norma **PN-EN ISO 15609-1:2007** Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1: Spawanie łukowe.
- Norma **PN-EN ISO**. Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali
- Norma **PN-EN ISO 6520-1:2009** Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach. Część 1: Spawanie.
- Norma **PN-EN ISO 17662:2008** Spawanie. Wzorcowanie, sprawdzanie i walidacja sprzętu używanego do spawania, łącznie z czynnościami pomocniczymi.
- Norma **PN-EN ISO 5817: 2009** Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów. Poziomy jakości wg niezgodności spawalniczych.
- Norma **PN-EN 1090** Wykonywanie konstrukcji stalowych i aluminiowych.

Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. w sprawie bhp przy pracach spawalniczych – Dz.U. nr 40 z 2000r.poz 470 (§22, pkt.4).


## **6. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW I FORMULARZY**

### *6.1. Wykaz załączników*

- Załącznik nr 1. Harmonogram przeglądu urządzeń spawalniczych.
- Załącznik nr 2. WPS.
- Załącznik nr 3. Karta technologiczna spawania.
- Załącznik Nr 4. Dziennik spawania.

### *8.2. Wykaz instrukcji.*

- Instrukcja technologiczna wykonania prac spawalniczych przy wykonywaniu rurociągów i konstrukcji spawanych z dnia 06.09.2019.
- Instrukcja badania wężów.

	<b>MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o. w Nowym Sączu</b>
	INSTRUKCJA WEWNĘTRZNA
	Data wydania:
	Wydanie: 2

## INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA

wykonywania prac spawalniczych przy wykonywaniu rurociągów  
i konstrukcji stalowych

Opracował  
mgr inż. Robert EWE IWE  
Certyfikat Kompetencji Nr  
CP/INZ/00030  
...VT2/6037/2012/2...  


Sprawdził

.....  
DYREKTOR  
ds. Technicznych  
  
Krzysztof Tokarczyk

Zatwierdzam

Data:

Podpis: WICEPREZES ZARZĄDU

  
Andrzej Brzezinski



**SPIS TREŚCI**

1. Podstawa opracowania.	3.
2. Zakres stosowania.	3.
3. Normy związane.	3.
4. Materiał podstawowy.	4.
5. Materiały dodatkowe do spawania.	4.
6. Kwalifikacje spawaczy.	5.
7. Nadzór spawalniczy.	5.
8. Spawanie	
8.1 Przygotowanie do spawania.	5.
8.2 Urządzenia do spawania.	6.
8.3 Proces spawania.	6.
8.4 Naprawa wadliwych spoin.	7.
8.5 Prostowanie	7.
9. Kontrola.	7.

---

OPRACOWAŁ

mgr inż. Ryszard Batkowski EWE IWE  
Certyfikat Kompetencji Nr  
CP/INZ/00030  
VT2/6037/2012/2

SPRAWDZIŁ



ZATWIERDZIŁ

### 1. Podstawa Opracowania.

Podstawą opracowania niniejszej instrukcji jest dokumentacja: konstrukcyjna, budowlana, techniczna na wykonanie sieci ciepłowniczych z rur lub na wyroby i konstrukcje stalowe oraz Instrukcja wewnętrzna MPEC w Nowym Sączu – Warunki techniczne i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych.

### 2. Zakres stosowania.

Instrukcja ma zastosowanie przy wykonaniu prac spawalniczych związanych z budową, naprawą sieci ciepłowniczych lub konstrukcji stalowych.

### 3. Normy i przepisy związane.

- PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
- PN-EN 10204: 2006. Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
- PN-EN ISO 9606-1. Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1: Stale
- PN-EN ISO 3834-1. Spawalnictwo.- Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 1: Kryteria doboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości.
- PN-EN ISO 15609-1. Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1. Spawanie łukowe.
- PN-EN ISO 15614-1. Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania. Badanie technologii spawania.
- PN-EN ISO 15613. Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali.- Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania
- PN-EN 1011. Spawanie - Zalecenia dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
- PN-EN ISO 14731. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
- PN-EN ISO 14341. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
- PN-EN ISO 636. Spawalnictwo.- Materiały dodatkowe do spawania.- Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja.
- PN-EN ISO 6848. Spawanie i cięcie łukowe -- Elektrody wolframowe nietopliwe - Klasyfikacja .
- PN-EN ISO 14175. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.
- PN-EN ISO 2560. Materiały dodatkowe do spawania – Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektroda metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
- PN-EN 12536. Materiały dodatkowe do spawania – Pręty do spawania gazowego stali niestopowych i stali odpornych na pełzanie – Klasyfikacja.
- PN-EN ISO 2553. Spajanie i procesy pokrewne. Umowne przedstawienie na rysunkach.- Złącza spajane.

---

 OPRACOWAŁ

SPRAWDZIŁ

ZATWIERDZIŁ

mgr inż. Ryszard Batkowski EWE IWE  
 Certyfikat Kompetencji Nr  
 CP/INŻ/00030  
 VT2/6037/2012/2





- PN-EN ISO 9692-1. Spawanie i procesy pokrewne.- Rodzaje przygotowania złączy.- Część 1. Ręczne spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.
- PN-EN ISO 5817. Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomu jakości według niezgodności spawalniczych.
- PN-EN ISO 6520. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach. Część 1: Spawanie
- PN-EN ISO 13920. Spawalnictwo. Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych. Wymiary liniowe i kąty. Kształt i położenie.
- PN-EN ISO 9712. Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących.
- PN-EN ISO 17635. Badania nieniszczące spoin. Zasady ogólne dotyczące metali.
- PN-EN ISO 17637. Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych.
- PN-EN ISO 11666. Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Poziomy akceptacji.
- PN-EN ISO 17662. Spawanie. Wzorcowanie, sprawdzanie, walidacja sprzętu używanego do spawania oraz czynności pomocniczych.
- PN-EN 1090. Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji stalowych.

#### 4. Materiał podstawowy.

Do wykonania lub naprawy rurociągów oraz konstrukcji należy stosować stale w postaci rur stalowych czarnych ze szwem lub bez szwu, blach i kształtowników o minimalnej granicy plastyczności  $235 - 265 \text{ N/mm}^2$ , posiadające świadectwa kontrolne 3.1.

Wszystkie materiały użyte do budowy, muszą posiadać oznaczenia naniesione przez wytwórcę lub przeniesione na odcięty element. Oznaczenia te muszą zapewnić identyfikację materiału z świadectwem odbioru.

Oryginalne oznakowanie wytwórcy materiału powinno być czytelne i zabezpieczone przed korozją w czasie składowania..

#### 5. Materiały dodatkowe do spawania.

Do spawania metodą MAG (135) stali o minimalnej granicy plastyczności  $235 - 265 \text{ MPa}$ , należy stosować drut G3Si1 wg PN-EN 14341, a dla metody TIG (141) drut gatunku W3Si1 wg PN-EN ISO 636. W przypadku stosowania spawania łukowego ręcznego elektrodą otuloną MMA (111), dla w/w stali należy stosować elektrody o otulinie rutyłowej (R), rutyłowo celulozowej (RC) lub rutyłowo zasadowej (RB) o minimalnej granicy plastyczności  $355 \text{ N/mm}^2$ , udarności 47J przy  $-20^\circ\text{C}$  (2) i zawartości wodoru 5ml/100g stopiwa (H5) wg PN-EN ISO 2560.

W przypadku spawania gazowego należy stosować drut OII pokryty miedzią wg PN-EN 12536.

Druty te muszą posiadać świadectwo kontrolne 3.1.



Materiały dodatkowe muszą być składowane w wydzielonym pomieszczeniu spełniającym wymagania wytwórcy. W pomieszczeniu tym musi być termometr i higrometr w celu kontroli wymagań wytwórców materiałów dodatkowych.

Dla metody 141 (TIG) należy stosować elektrody wolframowe gatunku WT20 (czerwona) lub WT10 (żółta) podłączając „-” na elektrodzie.

Jako gaz osłonowy, należy stosować mieszankę gazów M14 lub M21 albo C1 dla metody 135 a dla metody 141 II wg PN-EN ISO 14175.

## 6. Kwalifikacje spawaczy.

Do spawania konstrukcji, należy zatrudnić spawaczy posiadających aktualne uprawnienia nadane przez Instytut Spawalnictwa, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9606-1

Dla metody 135 dla stali wymagane uprawnienia to: 135TBWFM1Ss8(D...)PH(PF)/PCssnb (135TBWFM1St8(D...)PH(PF)/PCssnb) dla blach i rur.

Dla metody 141 wymagania uprawnienia dla spawaczy to: 141TBWFM1Ss8(D...)PH(PF)/PCssnb (141TBWFM1St6(D...)PF/PCssnb)

W przypadku stosowania w produkcji metody spawania 111, minimalne uprawnienia spawaczy to: 11TBWFM1RBs8(D...)PH(PF)/PCssnb (11TBWFM1RBt8D..PH(PF)/PCssnb dla blach i rur a dla spawania gazowego: 311TBWFM1Ss5D..PH/PC(H-L045)ssnbrw

Pozycja spawania (PF) dotyczy blach.

Spawacze muszą posiadać identyfikatory (stemple) lub nadane numery, które nanoszą markerem obok wykonanych spoin. Wykonane spoiny spawacze podpisują w Dzienniku spawania. Identyfikatory muszą być wpisane do książki spawacza.

## 7. Nadzór spawalniczy.

Nadzór spawalniczy nad przebiegiem wykonania prac spawalniczych, sprawują pracownicy posiadający kwalifikacje zgodnie z normą PN-EN ISO 14731, PN-EN ISO 17637, a których zakres odpowiedzialności określa system jakości wdrożony w zakładzie. Nadzór spawalniczy na wniosek Działu Inwestycyjnego wystawia Dzienniki spawania na wyroby związane z inwestycjami obejmującymi prace spawalnicze oraz na modernizację wyrobów obejmujących konstrukcje spawane (jeżeli jest to wymagane).

## 8. Spawanie.

### 8.1. Przygotowanie do spawania.

Powierzchnie i brzegi, części przeznaczonych do spawania, muszą być czyste i wolne od widocznych pęknięć, karbów, rozwarstwień. Powierzchnie przyległe do spawanych krawędzi muszą być oczyszczone do stanu metalicznego na szerokość min. 20-30mm od strony lica i grani.

Części składowe złącza, powinny być obrobione i złożone z zachowaniem odchylek, zgodnie z PN-EN ISO 13920, PN-EN ISO 9692-1, PN-EN ISO 5817.

W przypadku zbyt dużych odchylek odstępów krawędzi, dopuszczalne jest ich napawanie i szlifowanie.

OPRACOWAŁ  
mgr inż. Ryszard Batkowski EWE IWE  
Certyfikat Kompetencji Nr  
CP/INZ/00030  
VT2/6037/2012/2

SPRAWDZIŁ



ZATWIERDZIŁ



Każdy element konstrukcji, powinien posiadać nr identyfikacyjny naniesiony na element pisakiem, zgodnie z wymaganiami obowiązującego w zakładzie systemu jakości.

### 8.2. Urządzenia do spawania.

Do spawania należy stosować urządzenia spawalnicze, których stan techniczny określają wymagania zakładowego systemu jakości a parametry spawania i ich utrzymanie w trakcie spawania, spełniają wymagania WPS.

Urządzenia spawalnicze muszą spełniać wymagania normy: PN-EN ISO 17662.

Dla wężów spawalniczych należy stosować Instrukcję technologiczną badania wężów spawalniczych. Sposób ich badań określa Instrukcja Zakładowa.

### 8.3. Proces spawania.

Do spawania elementów konstrukcji jest dopuszczona technologia spawania metodą MAG – 135, TIG – 141 i MMA – 111 oraz spawanie gazowe do spawania rur -311.

Do spawania połączeń rurowych dopuszcza się następujące metody spawania:

- dla rur o średnicy do 100mm – metody spawania: gazowe (311) i TIG (141).
- dla rur o średnicy powyżej 100mm należy stosować metodę spawania: TIG (141). Za zgodą Nadzoru spawalniczego może być dopuszczona metoda spawania MMA (111) lub metody mieszane 141 + 111.

Dla zastosowania innych metod spawania wymagana jest decyzja Nadzoru spawalniczego. Minimalna długość spoin szepnych, powinna wynosić 5 – 7 grubości materiału.

Dla rur o średnicy do 60mm dopuszcza się wykonanie dwóch spoin szepnych. Natomiast dla średnic większych, należy wykonać min. 4 spoiny szepne położone na krzyż, naprzemiennie.

Spoiny szepne pęknięte, należy wyciąć mechanicznie.

Zaleca się aby w trakcie spawania, jeżeli warunki technologiczne na to pozwalają, usunąć przez wycięcie mechaniczne, spoiny szepne.

Przed przystąpieniem do spawania, należy naciąć przez szlifowanie, wejścia i wyjścia spoin szepnych.

Proces spawania należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C, a miejsce spawania musi być zabezpieczone przed wiatrem i przeciągami.

Należy zwrócić uwagę, aby przy spoinach wielowarstwowych, każda warstwa była przesunięta względem siebie o około 50mm i została oczyszczona przez szlifowanie, zwłaszcza na krawędzi przejścia spoiny w materiał rodzimy w celu usunięcia żużla.

Dopuszcza się wykonywanie połączeń mieszanych: warstwę graniowa wykonana metodą TIG (141) a wypełnienie metodą MAG (135) lub elektrodą otuloną MMA (111)

Zaleca się również wykonywanie w pierwszej kolejności spoin na narożach a w dalszej na prostych odcinkach dla konstrukcji z kształtowników i blach.

Użyte w trakcie procesu, elementy montażowe (klamry, dystanse, kliny i itp.) należy usunąć przez odcięcie mechaniczne lub palnikiem tlenowym a miejsce ich połączenia z materiałem rodzimym, wyszlifować do zaniku karbów.

---

OPRACOWAŁ

SPRAWDZIŁ

ZATWIERDZIŁ

mgr inż. Ryszard Batkowski EWE IWE  
Certyfikat Kompetencji Nr  
CP/INZ/00030  
VT2/6037/2012/2





Proces spawania poszczególnych spoin należy prowadzić zgodnie z parametrami podanymi w WPS.

Każde złącze spawane musi być ostemplowane lub opisane markerem niezmywalnym na początku spoiny w odległości 15mm od jej osi, identyfikatorem (stemplem) lub numerem spawacza spawacza.

#### 8.4. Naprawa wadliwych spoin.

Spoiny posiadające niezgodności większe niż to określa poziom jakości **B** wg PN-EN ISO 5817, dopuszcza się do wycięcia. Decyzję taką podejmuje każdorazowo osoba odpowiedzialna za nadzór spawalniczy.

Wycinąć można mechanicznie lub palnikiem tlenowym. W przypadku wycinania palnikiem tlenowym, powierzchnie po cieciu należy szlifować mechanicznie na głębokość min 2mm.

#### 8.5. Prostowanie.

Dopuszcza się prostowanie elementów konstrukcji za pomocą podgrzewania. Temperatura nagrzania nie może przekroczyć 700°C a element musi stygnąć na wolnym powietrzu bez przeciągów w temperaturze nie niższej niż +5°C.

#### 9. Kontrola.

Ocena wykonania złącz spawanych obejmuje oględziny zewnętrzne przygotowania do spawania, spawanie i odbiór końcowy.

W trakcie procesu spawania, należy skontrolować przestrzegania zaleceń poszczególnych WPS.

Po zakończeniu spawania badaniami wizualnymi należy objąć:

- sprawdzenie czy wszystkie spoiny wykonano prawidłowo i prawidłowo umiejscowiono w konstrukcji;
- oględziny powierzchni i kształtu spoin,
- pomiar grubości i długości spoin,
- wykrycie powierzchniowych niezgodności spawalniczych.

Wymagany jest dla złącz spawanych poziom jakości **B** wg PN-EN ISO 5817 za wyjątkiem niezgodności: 1.10, 1.11, 1.14, 1.16, 3.1 dla których jest wymagany poziom jakości **C**.

Badania wizualne powinny być wykonane przez personel posiadający min. I stopień kwalifikacji i odpowiedni certyfikat wg PN-EN ISO 9712.

W przypadku stwierdzenia, przekroczenia dopuszczalnych niezgodności, należy postępować jak opisano w pkt. 8.4. Z przeprowadzonych badań wizualnych, należy sporządzić protokół (jeżeli wymaga tego zleciennodawca) lub odnotować fakt przeprowadzenia badań w Dzienniku spawania.

---

OPRACOWAŁ

SPRAWDZIŁ

ZATWIERDZIŁ

inż. Ryszard Batkowski EWE IWE  
Certyfikat Kompetencji Nr  
CP/INZ/00080  
VT2/603720/2012

