

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA

wykonywania połączeń spawanych przy pracach remontowych
i montażowych urządzeń ciśnieniowych i rurociągów

Wykonano na zlecenie :
MPEC Sp. z o. o.
15 – 062 Białystok
Ul. Warszawska 27

*Zatwierdzone
i opiewane*

*do
18.09.12.*

WICEPREZES Zarządu
ds. technicznych
mgr inż. Piotr Sokółowski

Opracował:
mgr inż. Tadeusz Prolejko
PL- EWE-00946-2004

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)
mgr inż. Tadeusz Prolejko
PL-EWE-00946-2004

Białystok, maj 2012

Spis treści:

1. Przedmiot instrukcji i zakres stosowania
2. Przepisy, normy, literatura
3. Materiały podstawowe
4. Materiały dodatkowe do spawania
5. Warunki przechowywania materiałów spawalniczych
6. Przygotowanie miejsca pracy
7. Przebieg procesu spawania
8. Obróbka cieplna po spawaniu
9. Badania nieniszczące spoin
10. Dokumentowanie prowadzonych prac

Załączniki :

Instrukcje technologiczne spawania:

- WPS 141/01
- WPS 141/02
- WPS 141/03
- WPS 141/04
- WPS 141/05
- WPS 141/06
- WPS 141/07
- WPS 141/111/01
- WPS 111/01
- WPS 111/02
- WPS 111/03
- WPS 111/04
- WPS 111/05
- WPS 311/01
- WPS 311/02

1. Przedmiot instrukcji i zakres stosowania

Przedmiotem instrukcji są wymagania odnośnie połączeń spawanych urządzeń ciśnieniowych i rurociągów wykonywanych w Miejskim Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej w Białymstoku.

Niniejsza instrukcja ma zastosowanie zarówno przy pracach remontowych jak i montażowych. Podstawą opracowania instrukcji są WUDT /UC/2003 odnoszące się do urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu na mocy ustawy o dozorcze technicznym z dnia 21 grudnia 2000 roku. Do opracowania zostały załączone instrukcje technologiczne spawania typowych połączeń spawanych.

2. Przepisy, normy, literatura

Poradnik Inżyniera – Spawalnictwo – WNT Warszawa 2005r.

WUDT /UC/2003 – Warunki Urzędu Dozoru Technicznego.

PN-EN- ISO 14731 – Nadzorowanie spawania.

Zadania i odpowiedzialność.

PN-EN-ISO 3834 – Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych.

PN-EN ISO 4063: 2011 – Spawanie i procesy pokrewne. Nazwy i numery procesów.

PN-87/M-69008 – Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.

PN-87/M-69009 – Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział .

PN-90/M-69016 – Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych . Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-EN 287-1:2011 – Egzamin kwalifikacyjny spawaczy – Spawanie: Stale

PN-EN 473:2008 – Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.

PN-EN ISO 17637:2011 – Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne złączy spawanych.

PN-EN ISO 17638:2010 – Badanie nieniszczące spoin. Badanie magnetyczno-proszkowe.

PN-EN ISO 14175:2009 – Materiały dodatkowe do spawania . Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych.

PN-EN ISO 14341:2011 – Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.

PN-EN ISO 13920:2000 – Spawalnictwo. Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych. Wymiary liniowe i kąty. Kształt i położenie.

PN-CR ISO 15608:2002 – Spawanie – Wytyczne systemu podziału materiałów metalowych na grupy.

PN-EN ISO 15609-1:2007 – Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania .
Część 1: Spawanie łukowe.

PN-EN ISO 5817:2009 – Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką). Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.

PN-EN ISO 15611:2006 – Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu.

PN-EN ISO 15614-1:2008 – Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania.

PN-EN 1011 – Wytyczne dotyczące spawania metali.

PN-EN ISO 9692-1:2008 – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy.
Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.

PN-EN ISO 13916 – Spawalnictwo-Spawanie – Wytyczne pomiaru temperatury podgrzania, temperatury międzysciegowej i temperatury utrzymania.

PN-EN 10028-2:2010 – Stale niestopowe i stopowe o określonych własnościach w podwyższonych temperaturach.

3. Materiały podstawowe

Materiały podstawowe do spawania używane w przedsiębiorstwie są to stale o granicy plastyczności poniżej 360 MPa i należą do 1 grupy zgodnie z podziałem stali wg PN-CR ISO 15608. Są to stale niestopowe na urządzenia ciśnieniowe pracujące w podwyższonych temperaturach wg PN –EN 10028-2.

Materiały użyte do wytwarzania urządzeń ciśnieniowych powinny spełniać wymagania następujących dokumentów technicznych :

- Norm zharmonizowanych z odpowiednią dyrektywą
- Polskich Norm
- Europejskiego uznania materiałów
- Norm branżowych
- Specyfikacji technicznych uzgodnionych z UDT

Rodzaj dokumentu kontroli powinien być określony w dokumentacji technicznej. Jeśli w dokumentacji nie podano innych wymagań to wyroby powinny być dostarczane ze świadectwem odbioru 3.1.B

Do zabudowania mogą być stosowane materiały hutnicze wymienione w tablicach w załączniku A do specyfikacji technicznej WUDT-UC-WO-M lub inne materiały uzgodnione w UDT posiadające odpowiednie własności wytrzymałości na rozciąganie, granice plastyczności, wydłużenie względne, udarność.

Materiały powinny być trwale oznakowane.

Przenoszenie cech materiałowych powinno odbywać się przez upoważnione osoby (KJ) a fakt przenoszenia cech powinien zostać odnotowany w dokumentacji materiałowej.

Materiał powinien być oznakowany jednoznacznie i zawierać gatunek materiału, numer wytopu oraz wymiary główne.

Z uwagi na różnorodność dostępnych materiałów orientacyjne odpowiedniki niektórych stali do pracy w podwyższonych temperaturach podane zostały w poniższej tabeli. Podane zamienniki mogą różnić się między sobą nieznacznie składem chemicznym i właściwościami, dlatego przy zamianie gatunku należy uzyskać zgodę projektanta lub jednostki nadzorującej. Natomiast materiały dodatkowe do spawania tych stali są takie same dla każdego z tych zamienników.

Numer materiału	PN-EN 10028	PN-75/H-84024	DIN 17155-83	ISO 2604
1.0258	P235TR	R 35	St37.0	
1.0345	P 235 GH	St36K	H I	P5
1.0425	P 265 GH	St41K	H II	P9
1.0481	P 295 GH	St44K	17 Mn4	P13
	P 235 GH	K10	St35.8	TS 5
	P 265 GH	K 18	St45.8	TS 13
1.0473	P 355 GH			
1.5415	16Mo3	16M	15 Mo3	TS 26

Najczęściej spotykane gatunki stali z grupy 1 do wytwarzania urządzeń ciśnieniowych i ich odpowiedniki wg różnych norm.

4. Materiały dodatkowe do spawania

Materiały spawalnicze powinny posiadać atest wytwórcy 3.1 lub poświadczenie odbioru oraz powinny być oznakowane zgodnie z tymi dokumentami. Ponadto powinny być zakwalifikowane poprzez przeprowadzenie u ich wytwórcy badań stopiwa i złącza spawanego.

Stosowanie materiałów spawalniczych zgodnie z instrukcją technologiczną spawania WPS.

Jeśli w normach wyrobu nie podano innych wymagań materiały dodatkowe do spawania mogą być dostarczane z atestem 2.2

5. Warunki przechowywania materiałów spawalniczych

Materiały spawalnicze należy przechowywać rozdzielając poszczególne gatunki i rodzaje drutów, elektrod.

Elektrody rutowe i rutowo-kwaśne należy przechowywać w suchym miejscu, w temperaturze otoczenia powyżej 10°C. W normalnych warunkach nie jest wymagane ich suszenie. Jeśli jednak okaże się ono potrzebne (np. elektrody niewykorzystane i zwrócone z budowy) trzeba je suszyć przez 1 godzinę w temperaturze 100 °C. Elektrody niskowodorowe (zasadowe) należy przechowywać w suchym miejscu o temperaturze min. 20°C i wilgotności względnej nie przekraczającej 50%. W związku z tym w pomieszczeniu gdzie są przechowywane te materiały powinien znajdować się termohigrometr. Przed użyciem elektrod niskowodorowych konieczne jest przeprowadzenie ich wygrzewania. Instrukcja dotycząca sposobu wygrzewania elektrod znajduje się na każdym opakowaniu elektrod i w kartach katalogowych elektrod. Łączny czas wygrzewania elektrod nie powinien przekraczać 10 godzin.

Elektrody niskowodorowe pakowane próżniowo są gotowe do użycia w ciągu 8 godzin od otwarcia opakowania. Elektrody których nie użyto w ciągu 8 godzin od otwarcia opakowania należy wygrzewać zgodnie z instrukcjami podanymi na kartach katalogowych. Elektrody, które po suszeniu mają uszkodzoną otulinę i białawy nalot nie nadają się do użycia i muszą być złomowane.

Druty spawalnicze jeżeli są przechowywane w oryginalnych opakowaniach w temperaturze 10-30°C przy wilgotności względnej 65% to czas ich przechowywania jest praktycznie nieograniczony. Druty na których stwierdzono przebarwienia lub ślady korozji nie mogą być użyte w procesie produkcyjnym i podlegają złomowaniu.

Niewykorzystany materiał spawalniczy jest zwracany do magazynu. Używane druty należy ponownie zapakować w ich oryginalne opakowania i przechowywać zgodnie z warunkami przechowywania materiałów spawalniczych. Niedopuszczalne jest używanie drutów posiadających ślady korozji. Podobnie elektrody należy zapakować w ich oryginalne opakowania aby nie dopuścić do pomieszania różnych gatunków elektrod. Elektrody niskowodorowe zwrócone do magazynu przed ponownym użyciem muszą być wygrzewane zgodnie z opisem w karcie katalogowej.

6. Przygotowanie miejsca pracy

Stanowisko pracy musi odpowiadać wymaganiom zawartym w przepisach bhp i p-poż. Miejsce pracy powinno być zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych i zabezpieczone od przeciągów.

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z Instrukcją Technologiczną Spawania i skompletować wymagany sprzęt i materiały spawalnicze. Przed przystąpieniem do pracy należy sprawdzić stan izolacji kabli zasilających, uchwytów i zacisku masowego. W razie stwierdzenia uszkodzeń sprzęt należy wymienić lub naprawić.

Prace spawalnicze może wykonywać spawacz, którego zakres uprawnień jest zgodny z zakresem podanym w Instrukcji Technologicznej Spawania.

7. Przebieg procesu spawania

Temperatura otoczenia

Proces spawania powinien odbywać się w temperaturze nie niższej niż 0⁰C. Przy zastosowaniu skutecznej ochrony stanowisk spawalniczych przed działaniem deszczu, śniegu i wiatru i przy podgrzaniu łączonych elementów do temperatury powyżej 0⁰C – spawanie może odbywać się również na wolnym powietrzu i przy temperaturze otoczenia niższej niż 0⁰C.

W przypadku spawania w obniżonych temperaturach i w warunkach dużej wilgotności powietrza należy stosować podgrzewanie osuszające w temperaturze 40 – 80⁰C.

Podgrzewanie

Przy szepianiu i spawaniu materiałów skłonnych do hartowania się oraz elementów o dużej grubości należy stosować podgrzewanie wstępne. Szerokość obszaru podgrzania w każdą stronę od spoiny powinna być równa co najmniej grubości ścianki spawanego elementu i nie mniejsza niż 100 mm. Sposób podgrzania i temperatury podgrzewania powinny być określone w Instrukcji Technologicznej Spawania.

Przy spawaniu elementów skłonnych do odkształceń należy przedsięwziąć środki zapobiegające nadmiernej deformacji

Cięcie materiałów

Cięcie materiałów może być wykonywane mechanicznie lub termicznie. Przy cięciu termicznym stali skłonnych do hartowania się należy stosować podgrzewanie wstępne.

Ukosowanie brzegów do spawania

Ukosowanie elementów spawanych należy przeprowadzać zgodnie z kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie przy pomocy palnika acetylenowo-tlenowego jest dopuszczalne pod warunkiem oszlifowania krawędzi po cięciu termicznym i całkowitym usunięciu warstwy utlenionej. Każdorazowo wymagane jest oczyszczenie łączonych krawędzi do metalicznego połysku i usunięcie zanieczyszczeń.

Krawędzie od strony lica powinny być oczyszczone na szerokość o min. 20 mm większą niż spodziewana spoina, natomiast powierzchnie od strony grani na szerokość min. 5 mm większą niż spodziewana spoina.

Do osiowego ustawienia elementów używać należy centrowników bądź ustawiaków. Po szepianiu elementów przed spawaniem należy sprawdzić prawidłowość ustawienia elementów. Ważne jest aby odstęp pomiędzy spawanymi elementami był równomierny na całej długości i zgodny z WPS.

Spoiny szepne

Spoiny szepne na rurociągach zaleca się wykonywać co 90 stopni dla rur o średnicy do DN100, a dla większych średnic obowiązuje zasada, że maksymalna odległość między spoinami nie powinna być większa jak $(20 - 30) \times g$, gdzie g jest grubością spawanych elementów.

Rozkład i długość spoin szepnych podany jest w instrukcji WPS.

Spoiny szepne należy wykonywać z zastosowaniem tej samej technologii jak przy spawaniu. Wymagania kwalifikacji spawacza wykonującego spoiny szepne muszą być takie same jak dla wykonania całego złącza.

Po wykonaniu spoin szepnych należy je oczyścić i poddać oględzinom zewnętrznym.

Spoiny szepne na których stwierdzono pęknięcia lub inne wady podlegają wycięciu.

Spawanie elementów o różnej grubości

W przypadku łączenia elementów o różnych grubościach należy dopasować średnicę wewnętrzną rur stosując łagodne przejście poprzez ścienieni grubszego elementu pod kątem nie większym niż 15° a w przypadkach technicznie uzasadnionych za zgodą UDT pod kątem nie większym niż 30° .

Jeżeli różnica grubości ścianek łączonych elementów nie przekracza 30% grubości ścianki i nie jest większa niż 5 mm można stosować złącza doczołowe bez uprzedniego ścieniania grubszej ścianki, przy czym lico spoiny powinno tworzyć łagodne przejście od elementu grubszego do cieńszego.

Spawanie złączy głównych

Wzdłużne i obwodowe złącza elementów walcowych i stożkowych oraz złącza ścian płaskich powinny być wykonane jako doczołowe i zasadniczo jako dwustronne lub jednostronne z pełnym przetopem.

Przy złączach doczołowych rur dopuszczalna różnica średnic wewnętrznych nie powinna przekraczać 1 mm. Dopasowanie rur przed spawaniem zaleca się sprawdzić przyrządem do przesadzeń po wykonaniu spoin szepnych.

Złącza obwodowe rur powinny być umiejscowione na prostych odcinkach rur w odległości nie mniejszej od zakończenia łuku niż:

50 mm – dla rur o średnicy zewnętrznej mniejszej niż 100 mm

100 mm – dla rur o średnicy zewnętrznej większej niż 100 mm

Takie same minimalne odległości od spoin dotyczą także wykonywania spoin króćców. Umieszczanie króćców na giętych odcinkach rur jest niedopuszczalne. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się przyspawanie jednego króćca o średnicy wewnętrznej nie większej niż 25 mm.

Przesunięcie złączy wzdłużnych powinno być przesunięte względem siebie na odległość nie mniejszą niż $3x$ grubość elementu i nie mniejszą niż 100 mm tak aby unikać złączy krzyżowych.

Zaleca się aby rury o średnicy nominalnej powyżej 250 mm były spawane przez dwóch spawaczy jednocześnie. Warstwa graniowa jest najważniejszym elementem złącza i należy wykonać ją ze szczególną starannością. Przed zamknięciem przetopu zaleca się w miarę możliwości kontrolę wizualną przetopu. Z tego względu spawacze wykonujący połączenia spawane na rurach powinni być wyposażeni w latarki długopisowe.

Znakowanie spoin po spawaniu.

Po zakończeniu spawania spawacz oznacza wykonane złącze spawane swoim indywidualnym cechownikiem w odległości 30-50mm od spoiny, jeśli złącze wykonywało dwóch spawaczy to znaki nabijają obaj spawacze każdy ze swojej strony.

8. Obróbka cieplna po spawaniu

Materiały grupy 1 podlegają obróbce cieplnej przy grubościach powyżej 36 mm. Temperatura wyżarzania, czas wytrzymania oraz prędkości nagrzewania i studzenia powinny być zapisane w Instrukcji Technologicznej Spawania i być zgodne z WUDT-UC-WO-W02:10

9. Badania nieniszczące spoin

Badania nieniszczące należy wykonywać po obróbce cieplnej, jeśli jest wymagana. Graniczne wartości niezgodności spawalniczych dla poszczególnych poziomów jakości zostały określone w normie PN-EN 5817.

Badania wizualne

Badaniom wizualnym poddaje się wszystkie złącza spawane.

Poziom jakości wykonania spoin powinien być podany w dokumentacji technicznej.

Badania radiograficzne RT i ultradźwiękowe UT

Metoda badań powinna być dostosowana odpowiednio do spodziewanych niezgodności wewnętrznych i możliwości technicznych wykonania badania. Powinna być ona określona w dokumentacji projektowej. Możliwe jest stosowanie obu metod zamiennie przy czym minimalna grubość ścianki przy badaniach UT nie powinna być mniejsza niż 6 mm.

Zakres i metoda badań nieniszczących powinny być określone w dokumentacji projektowej.

Zakres badań głównych złączy doczołowych podany jest w Tablicy 3
WUDT-UC-WO-W/11:01

Zakres badań doczołowych złączy rur:

- Grubość ścianki powyżej 15 mm - 100%
- W kotłach z organicznymi nośnikami ciepła - 100%
- Kotłowych ścian gazoszczelnych - 10%
- Stalowych podgrzewaczy wody - 10%
- Przegrzewaczy pary - 10%

Zakres badań złączy kątowych króćców z pełnym przetopem:
zgodnie z dokumentacją projektową.

W przypadku jeśli badania nieniszczące wykazały niedopuszczalne niezgodności należy wykonać powtórne badania wadliwych złączy po naprawie. Ponadto należy zbadać dodatkowo podwójną ilość takich złączy, a gdy chociaż jedno z nich nie spełni kryterium, zbadać 100% długości wszystkich złączy.

10. Dokumentowanie prowadzonych prac

Dokumentacja powykonawcza z przeprowadzonych prac spawalniczych powinna zawierać:

- Dokumentację techniczną naprawy instalacji / urządzenia
- Kartę spawania
- Wykaz spawaczy z numerami uprawnień
- Atesty materiałów podstawowych
- Atesty materiałów dodatkowych do spawania
- Protokoły badań nieniszczących, prób szczelności

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 141/01

WPQR nr 01/2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok

ul. Warszawska 27

Proces spawania: **141**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

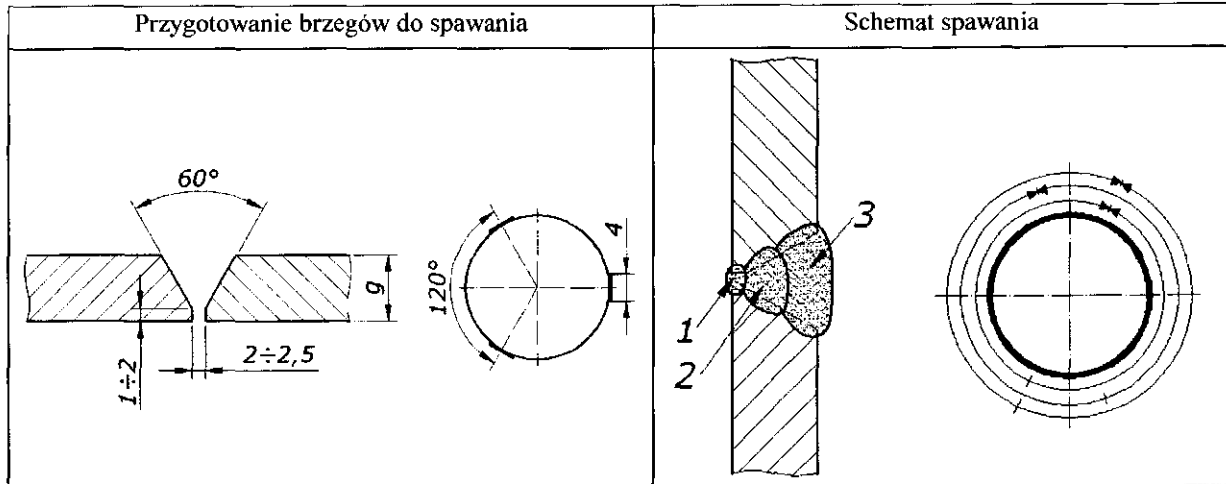
grupa materiałowa 1.1

gat. P235GH – P265 GH

Grubość materiału: $g = 3,0 - 12,6 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury : $31,8 - 159 \text{ mm}$

Pozycje spawania: **PH**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoina	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu. [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1			70 ÷ 125	11 ÷ 13		---	
2-n	141	2,4	75 ÷ 150	11 ÷ 13	DC -	---	
L			70 ÷ 145	11 ÷ 13		---	

Spoiwo drut : **WMoSi**

Rodzaj spoina, oznaczenie wytwórca:

Tigrod OK. 13.09

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 l/min**

-osłonowy **II wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: 5°C

Temperatura międzyściegowa: 300°C

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (CWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko

PL-EWE-00946-2004

30.01.2012

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczepne zalecane co 90°

Minimalna długość spoiny szczepnej 5 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ściegów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ściegu lica 20 mm,

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 141/02

WPQR nr: 01/2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: **141**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

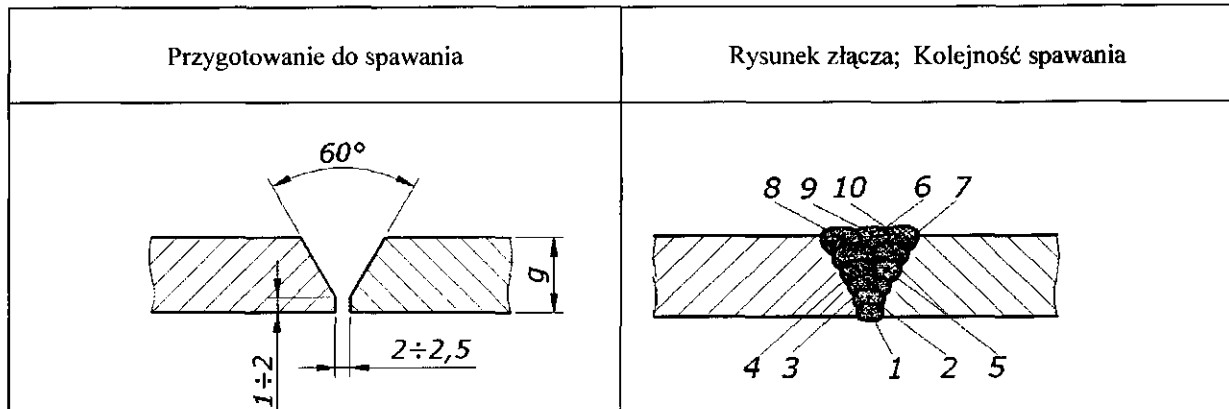
grupa materiałowa **1.1**

gat. **P235 GH - P265GH**

Grubość materiału: $g = 3,0 - 12,6 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury: **31,8- 159 mm**

Pozycje spawania: **PC, HL-045**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/biegunowość	Prędkość podawania drutu.[m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1			70 ÷ 135	11 ÷ 13		---	
2-n	141	2,4	75 ÷ 155	11 ÷ 13	DC -	---	
L			70 ÷ 150	11 ÷ 13		---	

Spoiwo drut : **WMoSi**

Rodzaj spoiny, oznaczenie wytwórca:

Tigrod OK. 13.09

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 U/min**

-osłonowy **II wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: **5^oC**

Temperatura międzyściegowa: **300^oC**

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko

PL-EWE-00946-2004

30.07.2012.....

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczerwne zalecane co 90^o

Minimalna długość spoiny szczerwnej 4 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ściegów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ściegu lica 12 mm,

Lico spawać ściegami prostymi

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 141/03

WPQR nr: 01/2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: 141

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

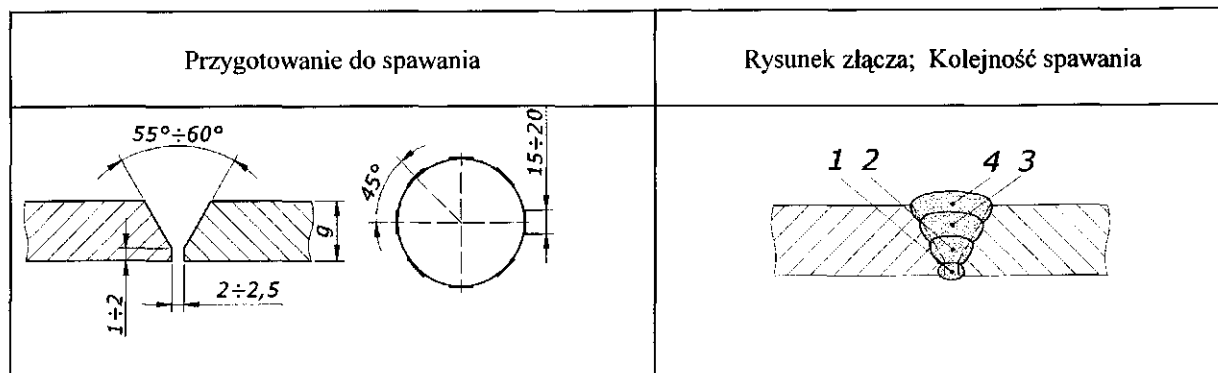
grupa materiałowa 1.1

gat. **P235 -P265 GH**

Grubość materiału: **g = 4,5 – 12,6 mm**

Średnica zewnętrzna rury : **168,3 -508 mm**

Pozycje spawania: **PH**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu.[m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1			70 ÷ 135	11 ÷ 13		---	
2-n	141	2,4	75 ÷ 180	11 ÷ 13	DC -	---	
L			70 ÷ 175	11 ÷ 13		---	

Spoiwo drut : **WMoSi**

Rodzaj spoiny, oznaczenie wytwórcy:

Tigrod OK. 13.09

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 l/min**

-osłonowy **II wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: **5⁰C**

Temperatura międzysciegowa: **300⁰C**

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczepne ; odległość między spoinami

Min . co 90⁰; max 20 x g

Minimalna długość spoiny szczepnej 15 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ściegów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ściegu lica 20 mm,

Przy większej szerokości lica spawać ściegami prostymi

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko

PL-EWE-00946-2004

30.04.2012

(imię i nazwisko, podpis, data)

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 141/04

WPQR nr: 01/2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: 141

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

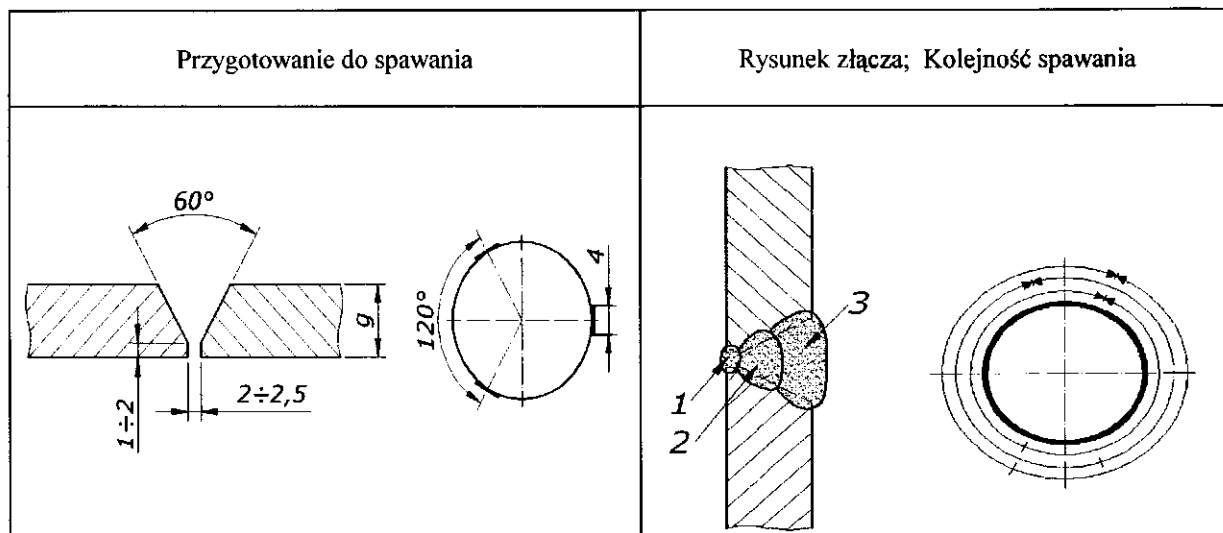
grupa materiałowa **1.1**

gat. **P235 GH - P265GH**

Grubość materiału: $g = 4,5 - 12,6 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury : **168,3 - 508 mm**

Pozycje spawania: **PC, HL-045**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu. [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	141	2,4	70 ÷ 140	11 ÷ 13	DC -	---	
2-n			75 ÷ 180	11 ÷ 13		---	
L			70 ÷ 165	11 ÷ 13		---	

Spoiwo drut : **WMoSi**

Rodzaj spoiny, oznaczenie wytwórcy:

Tigrod OK. 13.09

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 l/min**

-osłonowy **II wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: **5⁰C**

Temperatura międzyścięgowa: **300⁰C**

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia-----

mgr inż. Tadeusz Prolejko

PL-EWE-00946-2004

(imię i nazwisko, podpis, data)

* W zależności od potrzeb.

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczipne zalecane co 90⁰

Minimalna długość spoiny szczipnej 4 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ścięgów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ścięgu lica 12 mm,

Lico spawać ścięgami prostymi

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 141/05

WPQR nr 01/2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: **141**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

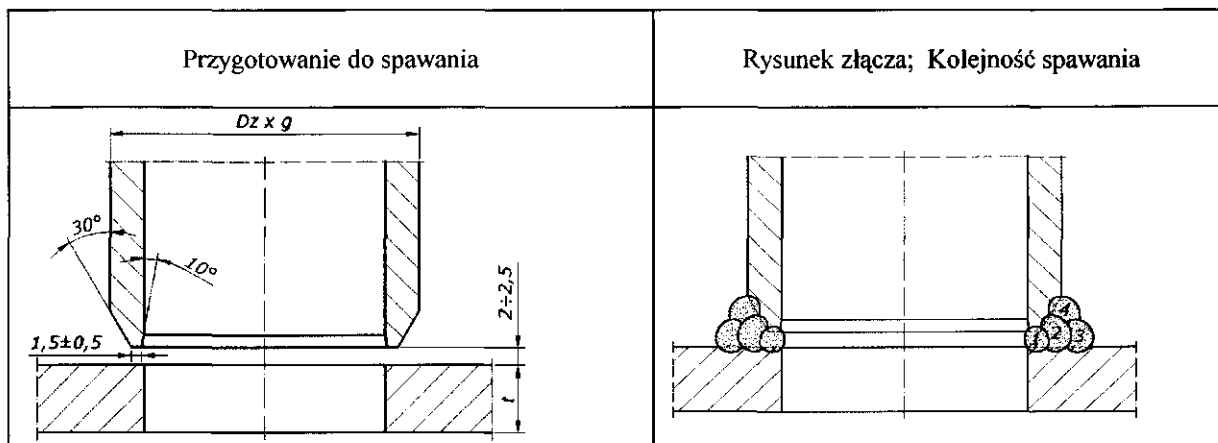
grupa materiałowa 1.1

gat. P235-P265 GH

Grubość materiału: **g = 4,5 – 10 mm, t = 5 – 20 mm**

Średnica zewnętrzna rury : **Dz = 31,8 – 76,1 mm**

Pozycje spawania: **PH, PB, HL 045**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu. [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	141	2,4	80 ÷ 125	11 ÷ 13	DC -	---	
2-n			85 ÷ 170	11 ÷ 13		---	
L			80 ÷ 165	11 ÷ 13		---	

Spoiwo drut : **WMoSi**

Rodzaj spoiny, oznaczenie wytwórcy:

Tigrod OK. 13.09

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 l/min**

-osłonowy **II wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: **5⁰C**

Temperatura międzyściegowa: **300⁰C**

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczipne co 90⁰

Minimalna długość spoiny szczipnej 8 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ściegów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ściegu lica 20 mm,

Wymagane łagodne przejście na materiał rodzimy

Lico wklęsłe

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko

PL-EWE-00946-2004

30.07.2012

(imię i nazwisko, podpis, data)

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:
Nr 141/06

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**
15-062 Białystok;
ul. Warszawska 27

Proces spawania: **141**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

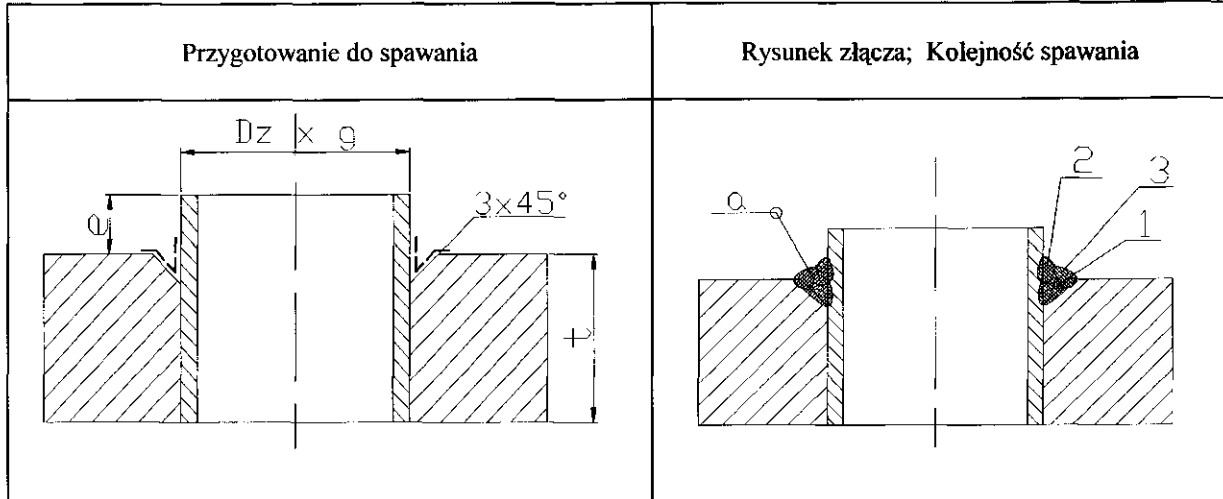
grupa materiałowa 1.1

gat. P235GH – P295 GH

Grubość materiału: **g = 3 – 6,3 mm, t = 15 – 28 mm**

Średnica zewnętrzna rury : **Dz = 31,8 – 76,1 mm**

Pozycje spawania: **PF, PA, PB, HL 045**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ściąg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu. [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1			80 ÷ 135	11 ÷ 13		---	
2-n	<i>141</i>	2,4	85 ÷ 185	11 ÷ 13	DC -	---	
L			80 ÷ 175	11 ÷ 13		---	

Spoiwo drut : **WMoSi**

Rodzaj spoiny, oznaczenie wytwórcy:

Tigrod OK. 13.09

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 l/min**

-osłonowy **II wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: **5^oC**

Temperatura międzyścięgowa: **300^oC**

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejško

PL-EWE-00946-2004

30.07.2012

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczepne co 90^o

Minimalna długość spoiny szczepnej 8 mm

Przesunięcie początku i zakończeń poszczególnych ścięgów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ścięgu lica 20 mm,

Wymagane łagodne przejście na materiał rodzimy , lico płaskie lub lekko wklęsłe

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:
Nr 141/07

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**
15-062 Białystok;
ul. Warszawska 27

Proces spawania: **141**

Rodzaj spoiny: **FW**

a = 3-4 mm

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

grupa materiałowa 1.1

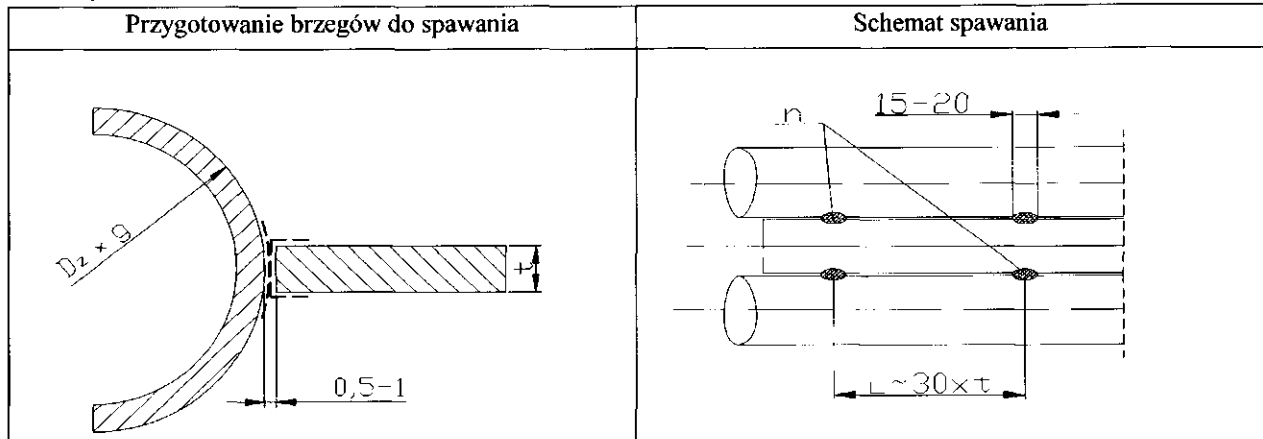
gat. P235GH - P295 GH

Grubość materiału: $g = 3,0 - 6,3 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury: $31,8 - 57 \text{ mm}$

$t = 4 - 8 \text{ mm}$

Pozycje spawania: **PF**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/biegunowość	Prędkość podawania drutu. [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	141	2,4	80 ÷ 125	11 ÷ 13	DC -	---	

Spoiwo drut: **WMoSi**

Rodzaj spoiny, oznaczenie wytwórcy:

Tigrod OK. 13.09

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 l/min**

-osłonowy **II wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: 5°C

Temperatura międzyściegowa: 300°C

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejsko

PL-EWE-00946-2004

30.07.2012

(imię i nazwisko, podpis, data)

* W zależności od potrzeb.

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Minimalna długość spoiny szepnej 10-15 mm

Po szepieniu spawać odcinkami max 300 mm na przemian co drugi zaczynając od środka płetwy na zewnątrz w jedną i drugą stronę

Początek i zakończenie spawania na płetwie

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 141/111/01

WPQR nr: 01/2012, 02/2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: **141**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

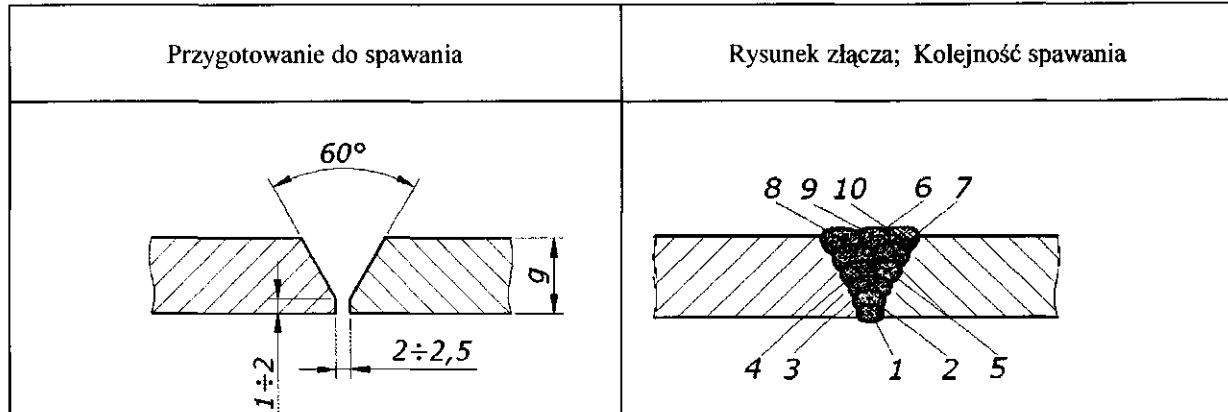
grupa materiałowa 1.1

gat. P235 GH - P265GH

Grubość materiału: $g = 8,0 - 16 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury: **159 - 508 mm**

Pozycje spawania: **PC, PH, HL-045**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoina	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu.[m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1-2	141	2,4	90 ÷ 145	11 ÷ 13	DC -	---	
3-n	111	2,5 -3,2	95 ÷ 135	11 ÷ 13		---	
L	111	2,5	70 ÷ 150	11 ÷ 13		---	

Spoiwo drut : **WMoSi / E 38 0 RC 11**

Rodzaj spoina, oznaczenie wytwórcy:

Tigrod OK. 13.09 / ER 146

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: **7-12 l/min**

-ostonowy **II/- wg PN-EN 14175**

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: **WL15 / 2,4**

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: **5⁰C**

Temperatura międzyściegowa: **300⁰C**

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko

PL-EWE-00946-2004

30.07.2012

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczepne zalecane co 90°

Minimalna długość spoiny szczepnej 4 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ściegów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ściegu lica 12 mm,

Lico spawać ściegami prostymi

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 111/01

WPQR nr: 03/2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**
15-062 Białystok;
ul. Warszawska 27

Proces spawania: **111**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

grupa materiałowa 1

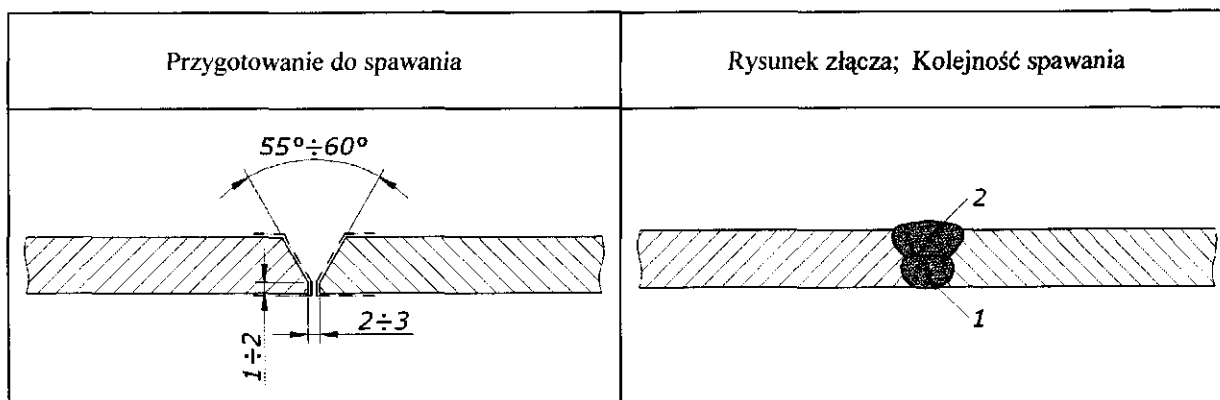
gat. P235- P265 GH

Grubość materiału: $\neq 3,0 - 11,2 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury [mm]: **84- 508 mm**

Pozycja spawania: **PH , HL-045**

SZCZEGÓŁY PRZYGOTOWANIA DO SPAWANIA:



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu.[m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	111	2,5	85- 105		DC -	---	
2- n	111	2,5-3,2	90- 135		DC -	---	

Oznaczenie spoiny / marka:

ER 146

E 38 0 RC 11 wg EN ISO 2560-A

Specjalne zalecenia suszenia: wg. instrukcji

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: ---

-osłonowy ---

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: ---

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: $10^{\circ}C$

Temperatura międzyściegowa: *max 300^oC*

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU – NIE WYMAGANA

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko
 PL-EWE-00946-2004

.....*30.07.2012*.....

Wytwórca

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na

szerokość min 10 mm do metalicznego połysku

Przesunięcie początków poszczególnych ściegów

min 20 mm

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr **111/02**

WPQR nr: **03/2012**

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15- 062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: **111**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

grupa materiałowa 1.1

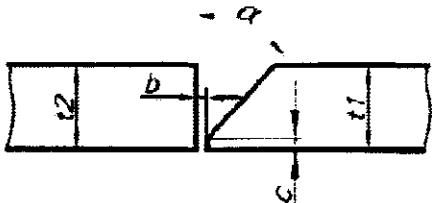

gat. P235-P265 GH

Grubość materiału: **t = 5,0 – 11,2 mm**

Średnica zewnętrzna rury [mm]: **84- 508 mm**

Pozycja spawania: **PC**

SZCZEGÓŁY PRZYGOTOWANIA DO SPAWANIA:

Przygotowanie do spawania	Rysunek złącza; Kolejność spawania
	

$b = 2,5 - 3 \text{ mm}; c = 1-2 \text{ mm}; \alpha = 40 - 45^\circ$

SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	111	2,5	85- 105		DC -	---	
2- n	111	2,5-3,2	90- 135		DC -	---	

Oznaczenie spoiny / marka:

ER 146

E 38 0 RC 11 wg EN ISO 2560-A

Specjalne zalecenia suszenia: wg. instrukcji

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: ---

-osłonowy ---

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: ---

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: 10°C

Temperatura międzysciegowa: *max* 300°C

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU – NIE

WYMAGANA

Spółdzielnia d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko
PL-EWE-00946-2004

30.07.2012

Wytwórca

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na

szerokość min 10 mm do metalicznego połysku

Przesunięcie początków poszczególnych ściegów

min 20 mm

Dolna rura nie ukosowana, górna ukosowana na

kąt α

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 111/03

WPQR nr: 03/2012

Wytwórca: *MPEC sp. z o.o.*

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: 111

Rodzaj spoiny: *BW*

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: *T*

grupa materiałowa 1

gat. P235- P265 GH

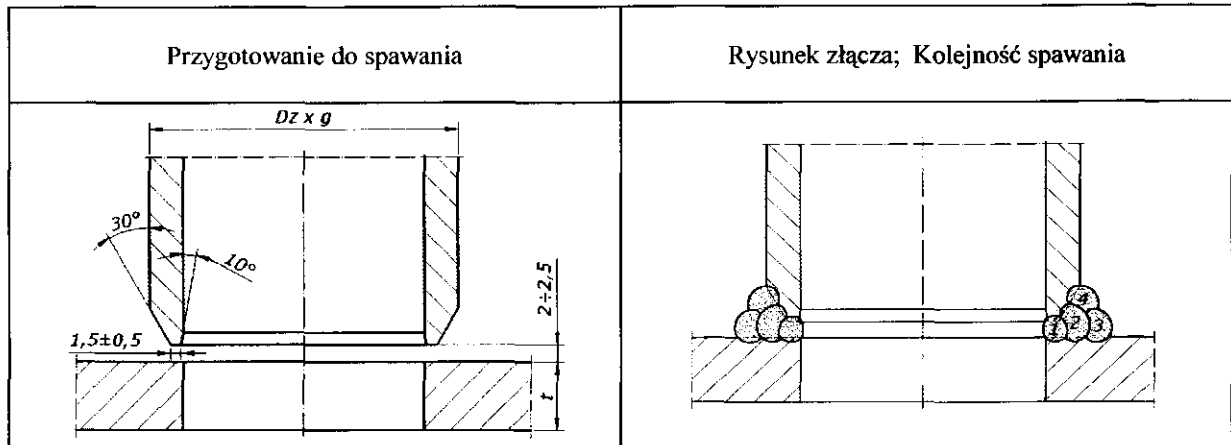
Grubość materiału: $g = 3,0 - 8 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury [mm]: $31,8 - 76,1 \text{ mm}$

$t = 6 - 20 \text{ mm}$

Pozycja spawania: *PB, PH, HL-045*

SZCZEGÓŁY PRZYGOTOWANIA DO SPAWANIA:



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu. [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	111	2,5	85- 105		DC -	---	
2- n	111	2,5-3,2	90- 135		DC -	---	

Oznaczenie spoiny / marka:

ER 146

E 38 0 RC 11 wg EN ISO 2560-A

Specjalne zalecenia suszenia: wg. instrukcji

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: ---

-osłonowy ---

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: ---

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: $10^{\circ}C$

Temperatura międzyściegowa: $max 300^{\circ}C$

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU – NIE

WYMAGANA

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko
PL-EWE-00946-2004

30.07.2012

Wytwórca

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na

szerokość min 10 mm do metalicznego połysku

Spoiny szczepne $co 90^{\circ}$

Minimalna długość spoiny szczepnej 8 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ściegów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ściegu lica 20 mm,

Wymagane łagodne przejście na materiał rodzimy

Lico wklęsłe

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:
Nr 111/04

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**
15- 062 Białystok;
ul. Warszawska 27

Proces spawania: **111**

Rodzaj spoiwy: **FW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

grupa materiałowa 1

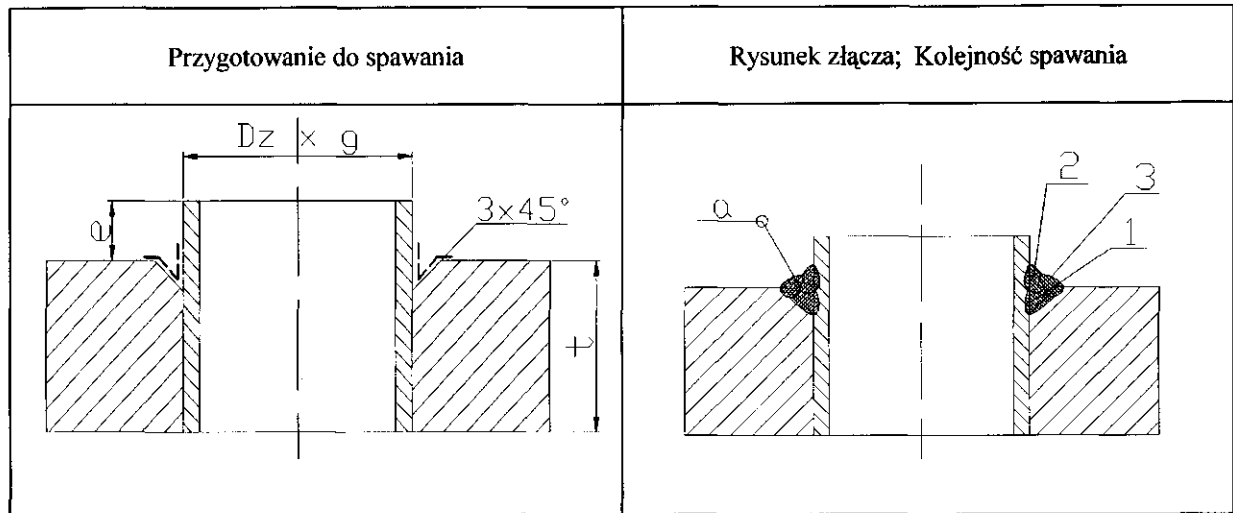
gat. **P235- P265 GH**

Grubość materiału: **$g = 3,0 - 6,3 \text{ mm}$**

Średnica zewnętrzna rury [mm]: **31,8 - 76,1 mm**

Pozycja spawania: **PB, PH, HL-045**

SZCZEGÓŁY PRZYGOTOWANIA DO SPAWANIA:



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiwa	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/ biegunowość	Prędkość podawania drutu. [m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	111	2,5	85- 105		DC -	---	
2-3	111	2,5-3,2	90- 135		DC -	---	

Oznaczenie spoiwa / marka:

ER 146

E 38 0 RC 11 wg EN ISO 2560-A

Specjalne zalecenia suszenia: wg. instrukcji

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: ---

-osłonowy ---

-formujący ---

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: ---

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: $10^{\circ}C$

Temperatura międzycięgowa: $max\ 300^{\circ}C$

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU - NIE

WYMAGANA

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. **Tadeusz Prolejkó**
PL-EWE-00946-2004

30.07.2012.....

Wytwórca

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na

szerokość min 10 mm do metalicznego połysku

Spoiny szepne $co\ 90^{\circ}$

Minimalna długość spoiny szepnej 8 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ściegów minimum 15 mm

Maksymalna szerokość ściegu lica 20 mm,

Wymagane łagodne przejście na materiał rodzimy

Lico wklęsłe

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr **111 / 05**

WPQR nr: **03/2012**

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15- 062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: **111**

Rodzaj spoiny: **FW**

$a = 3-4$

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

grupa materiałowa 1.1

gat. P235- P265 GH

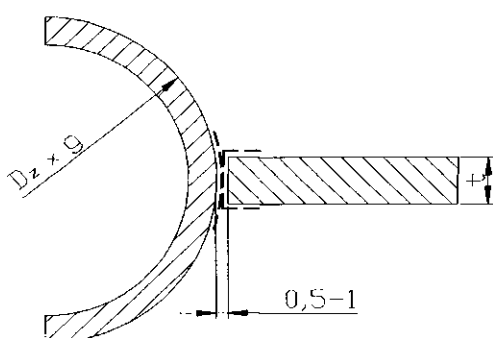
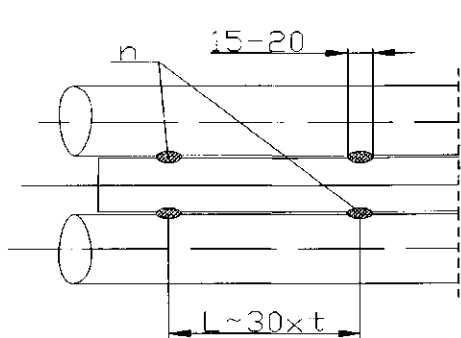
Grubość materiału: $g = 3,0 - 6,3 \text{ mm}$

Średnica zewnętrzna rury [mm]: $31,8 - 57 \text{ mm}$

$t = 4- 6 \text{ mm}$

Pozycja spawania: **PF**

SZCZEGÓŁY PRZYGOTOWANIA DO SPAWANIA:

Przygotowanie do spawania	Rysunek złącza; Kolejność spawania
	

SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA

Ścieg	Proces spawania	Wymiar spoiny	Natężenie Prądu [A]	Napięcie łuku [V]	Rodzaj prądu/biegunowość	Prędkość podawania drutu.[m/min]	Ilość wprowadzonego ciepła.*
1	<i>111</i>	2,5	85- 105		DC -	---	

Oznaczenie spoiny / marka:

ER 146

E 38 0 RC 11 wg EN ISO 2560-A

Specjalne zalecenia suszenia: wg. instrukcji

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu: ---

-osłonowy ---

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: ---

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: 10°C

Temperatura międzyścięgowa: ---

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU – NIE

WYMAGANA

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prokajko
PL-EWE-00946-2004

30.01.2012

Wytwórca

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie na

szerokość min 10 mm do metalicznego połysku

Przesunięcie początków poszczególnych ściegów

min 20 mm

* W zależności od potrzeb.

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 311/01

WPQR nr: 04 / 2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: 311

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

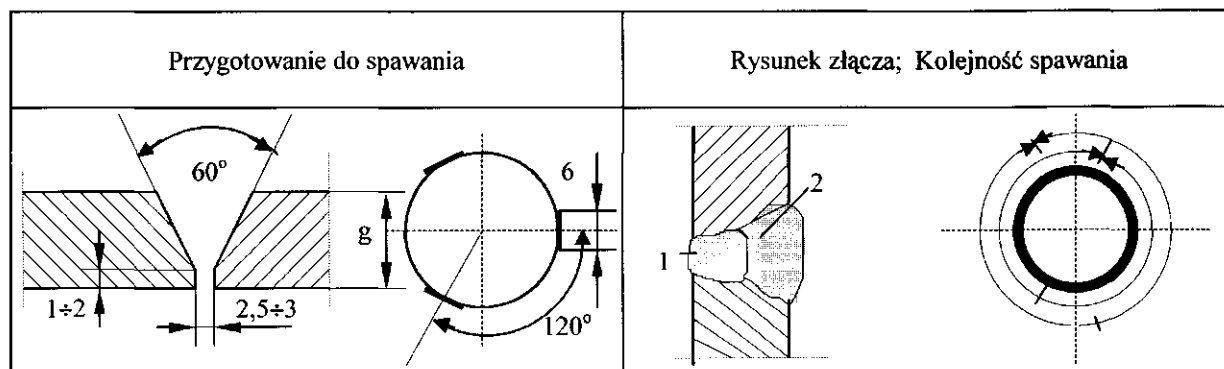
grupa materiałowa 1.1

gat. **K 18 (P265GH)**

Grubość materiału: **g = 3,0 - 6,0 mm**

Średnica zewnętrzna rury : **25 – 57 mm**

Pozycja spawania: **PH,**



SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Płomień obojętny

Spoivo: drut O I wg PN-EN 12536

Rodzaj spoiwa, oznaczenie wytwórcy:

SPG 1

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu:

-osłonowy -----

-formujący ----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: ---

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: $5^{\circ}C$

Temperatura międzyścięgowa: ---

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko

PL-EWE-00946-2004

30.04.2012

Opracował:

(imię i nazwisko, podpis, data)

Informacje dodatkowe*:

Spawanie w prawo

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szcpeńne zalecane co 90°

Minimalna długość spoiny szcpeńnej 6 mm

Przesunięcie początku i zakończeń

poszczególnych ścięgów minimum 15 mm

INSTRUKCJA TECHNOLOGICZNA SPAWANIA (WPS)

Instrukcja Technologiczna Spawania:

Nr 311/02

WPQR nr: 04 / 2012

Wytwórca: **MPEC sp. z o.o.**

15-062 Białystok;

ul. Warszawska 27

Proces spawania: **311**

Rodzaj spoiny: **BW**

Metoda przygotowania i czyszczenia: *mechaniczna*

Oznaczenie materiału podstawowego: **T**

grupa materiałowa 1.1

gat. K 18 (P265GH)

Grubość materiału: **g = 3,0 - 6,0 mm**

Średnica zewnętrzna rury : **25 – 57 mm**

Pozycja spawania: **PC,**

Przygotowanie do spawania	Rysunek złącza; Kolejność spawania

SZCZEGÓŁY DOTYCZĄCE SPAWANIA:

Płomień obojętny

Spoivo: drut O I wg PN-EN 12536

Rodzaj spoiwa, oznaczenie wytwórcy:

SPG 1

Specjalne zalecenia suszenia: ---

Gaz/ Topnik:

Natężenie przepływu gazu:

-osłonowy -----

-formujący -----

Rodzaj elektrody wolframowej/ średnica: ---

Żłobienie (szlifowanie grani): -----

Temperatura podgrzewania wstępnego: $5^{\circ}C$

Temperatura międzyściegowa: ---

Informacje dodatkowe*:

Spawanie w prawo

Czyszczenie mechaniczne poprzez szlifowanie do metalicznego połysku

Wewnątrz rury min 5mm, na zewnątrz min 10 mm

Spoiny szczepne zalecane co 90°

Minimalna długość spoiny szczepnej 5 mm

Przesunięcie początku i zakończeń poszczególnych ściegów minimum 15 mm

OBRÓBKA CIEPLNA PO SPAWANIU:

NIE WYMAGANA

Metoda, temperatura, czas-----

Szybkość nagrzewania i chłodzenia*:

Specjalista d/s Spawalnictwa (EWE)

mgr inż. Tadeusz Prolejko
PL-EWE-00946-2004

30.07.2012

Opracował:

(imię i nazwisko, podpis, data)