

## TECHNOLOGIA PROWADZENIA PRAC SPAWALNICZYCH:

### 1. Wymagania ogólne:

Prace spawalnicze stalowych na gazociągach niskiego i średniego ciśnienia wykonywać metodą 111 tj. spawaniem łukowym elektrodą otuloną.

Za zgodą Kontrolera robót połączeniowych / mistrza spawalniczego /, odnotowaną w protokole kontroli, w uzasadnionych przypadkach może być dopuszczone spawanie metodą 311 tj. spawaniem acetylenowo- tlenowym.

Prawo do wykonywania prac spawalniczych na gazociągach i urządzeniach gazowniczych mogą wykonywać wyłącznie spawacze posiadający ważne uprawnienia do spawania wg PN-EN 287-1 i DT-S/94 w odpowiednim dla danej konstrukcji zakresie.

### 2. Proces spawania

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie

Zespół Oceny Dokumentacji

#### 2.1 Przygotowanie materiałów do spawania:

a) ukosowanie brzegów rur o grubości ścianki powyżej 3 mm wykonać zgodnie z normą, dokumentacją techniczną, lub WPS,

b) brzegi rur oraz przylegającą powierzchnię należy starannie oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, smaru i innych zanieczyszczeń mających wpływ na własności spoiny oraz osuszyć. Szerokość strefy oczyszczonej powinna wynosić 20 mm od brzegu rowka spoiny wewnątrz i na zewnątrz rury. Do tego celu powinno się stosować szlifierki, pilniki, szczotki, palniki gazowe, itp.

Bezpośrednio przed szepianiem należy usunąć wszelkie ciała obce znajdujące się wewnątrz rury.

c) przy zestawianiu rur do szepiania przesunięcie brzegów ścianki rur nie powinno przekraczać  $h \leq 0,5 t$  (maksymalnie 4 mm) (wg PN-EN 25817 poziom jakości D).

W przypadku spawania rur ze szwem, końce szwów łączonych odcinków rur powinny być przesunięte względem siebie na odległość nie mniejszą niż 3,5 grubości ścianki (t) rury przewodowej. Minimalna długość wstawki rury przewodowej, wspawywanej w rurociąg powinna wynosić 0,5 średnicy nominalnej (dn), nie mniej jednak niż 100 mm.

d) złącze doczołowe stalowych rur przewodowych i elementów rurociągów o różnej grubości powinny być wykonywane z pocienianiem elementu grubszego pod kątem nie większym niż  $15^\circ$  i łagodnym przejściem w materiał elementu o mniejszej grubości. Dopuszcza się spawanie doczołowe bez pocieniania elementu grubszego, jeżeli grubość ścianki grubszej nie przekracza 30% grubości ścianki cieńszej i nie jest większa niż 4 mm,

e) na rurach o średnicach nominalnych do 300 mm włącznie należy wykonać 3 spoiny szwowe o długości określonej według wzoru:

$$L_1 = (5 \div 10)t$$

gdzie:

$L_1$  - długość spoiny szwowej (mm)

$t$  - grubość ścianki (mm)

Po wykonaniu spoin szwowych należy je dokładnie oczyścić i sprawdzić. Pęknięte spoiny szwowe należy wyciąć, brzegi oszlifować i ponownie wykonać spoiny szwowe. Początki i końce spoin szwowych należy zeszlifować dla ułatwienia uzyskania poprawnego przetopu przy układaniu warstwy graniowej.

## 2.2 Wykonanie spoiny.

Wykonanie złączy spawanych powinno być zgodne wg PN-EN 288-3.:1994/A1:2002

Badania technologii spawania łukowego stali.

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
Oddział Zakład Gazowniczy w Wieruszowie

Zespół Oceny Dokumentacji

## 2.3 Obróbka po spawaniu

Po zakończeniu spawania należy wykonać oczyszczenia z odprysków, szlak, zanieczyszczeń itp. Dodatkowo po wykonaniu spoiny spawacz odpowiedzialny jest za trwałe i czytelne naniesienie swojego znaku w odległości 50 do 100 mm od spoiny w górnej części rury.

## 3. Badania kontrolne spawów

Złącza spawane wykonane na gazociągach stalowych średniego ciśnienia należy poddać następującym badaniom:

- należy wykonać 100 % badań wizualnych,
- należy wykonać 100 % badań nieniszczących (radiograficznych lub ultradźwiękowych) spoin obwodowych
- należy wykonać 100 % badań pęknięć powierzchniowych odgałęzień, króćców, spoin pachwinowych.

b) Złącza spawane na gazociągach stalowych niskiego ciśnienia należy poddać badaniom nieniszczącym:

- należy wykonać 100% badań wizualnych.
- objąć pozostałymi badaniami nieniszczącymi tylko reprezentatywną ilość złączy, uzgodnioną przez nadzór spawalniczy ze strony inwestora i wykonawcy, przy stałym nadzorze w trakcie realizowania konstrukcji.

#### 4. Dokumentacja spawalnicza

Dokumentacja spawalnicza przebudowywanych gazociągów stalowych niskiego i średniego ciśnienia powinna obejmować:

1. protokół uznania technologii WPAR,
2. dziennik robót spawalniczych,
3. dokument kontrolny dostawy dla metalowych wyrobów podstawowych wg PN-EN 10204+A1:1997 zgodny z wymaganiami określonymi w projekcie,
4. wyniki i raporty z badań oraz certyfikaty i uznania personelu wykonującego badania,
5. uprawnienia spawaczy w zakresie wykonywanych prac spawalniczych (cechy uprawnionych spawaczy),
6. świadectwo kwalifikacyjne firmy wg PN-87/M-69009 lub certyfikat wg normy PN-EN 729-2 lub oświadczenie wykonawcy, że posiada w swoim zakładzie spawalniczy system jakości.

#### 5. Podstawa prawna

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U z 2000 r. Nr 106 poz 1126 z późn. zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz. U z 2001 r. Nr 97 poz. 1055)
3. Norma PN-EN 12732:2002(U) Systemy dostawy gazu. Spawanie rurociągów stalowych. Wymagania funkcjonalne.
4. Norma PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie,
5. Instrukcja Technologii Spawania w M.S.G. sp. z o.o., WPS (ZT-01/M-ZIT-9.1.4-2, ZT-02/M-ZIT-9.1.4-2, ZT-03/M-ZIT-9.1.4-2).

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.  
Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie  
Zespół Oceny Dokumentacji

**PHU "CONTENT"**  
Ryszard Zapolski

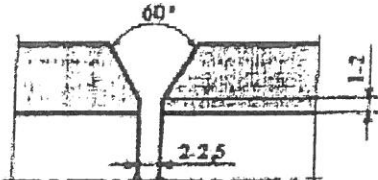
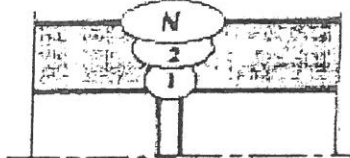
PROJEKTANT  
Miroslaw Smigielski  
Uprawnienia Budowlane Projektowo-  
Wykonawcze Nr 167/Wa/74  
Inżyniering Nr 1360/72/Ww  
Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Sł 729/39

MAGISTER INŻYNIER  
EWA RUDNICKA  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNOJ  
W ZAKRESIE SIECI INSTALACJI I URZĄDZEŃ  
CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH,  
WODOCIAGOWYCH I KANALIZACYJNYCH  
NR UPR. M.07/0468/POOS/05  
MOIB NR MAZ/19/0084/06

Mazowiecka Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.	<b>INSTRUKCJA TECHNOLOGII SPAWANIA. ZŁĄCZE DOCZOŁOWE</b>	<b>ZT-01/M-ZIT-9.1.4-2</b>
		<b>Strona 1 z 1</b>

<b>Załącznik nr 1</b>	<b>INSTRUKCJA TECHNOLOGII SPAWANIA</b> Nr 1	<b>OBIEKT</b> Gazociąg niskiego i średniego ciśnienia	<b>Data:</b> WPAR: 01/2002 14/2002
-----------------------	--	---	---

Material rodziny	Średnica (mm)	Grubość (mm)	Rodzaj złącza	Procyje spawania	Material dodatkowy (oznaczenie wg. PN, Typ, Oznaczenia handlowe, średnica)
<b>Grupa 1</b>	<b>54,0-438,2</b>	<b>3-14,2</b>	<b>Doczołowe</b>	<b>PA,PC PF, H-LO45</b>	<b>ER 2.46-Balidon E 38 2 RB 12 wg EN 499</b>

SCHEMAT ZŁĄCZA SPAWANEGO	SPOSÓB UKŁADANIA ŚCIEGÓW
	

ŚCIEG	METODA	MATERIAL DODATKOWY		PRĄD	NAPIĘCIE	UWAGI
		TYP	ŚREDNICA			
1.	III	ER 246	od 2,0 do 4,0	(-)		
2.						
3.						
4.						

### WSKAZÓWKI TECHNOLOGICZNE SPAWANIA

1. Brzozy łączonych rur i przyległe powierzchnie oczyścić przed szepianiem od wewnętrznej i zewnętrznej strony rury na długość min. 20mm.
2. Rury należy bezwzględnie ukosować powyżej 3mm grubości szelanki pod kątem 30° - 45°
3. Elektrody suszyć wg zaleceń producenta.
4. W celu prawidłowego ustawienia rur względem siebie należy stosować centrowniki zewnętrzne i wewnętrzne.
5. Przy szepianiu rur i elementów rurowyci przesunięcie krawędzi nie powinno przekraczać wg PN-EN 25817 poziomu jakości D.
6. Spoiny szepne do Ø 300 wykonuje się w 3 miejscach, o długości 30 - 40 mm. Spoiny szepnych nie należy wykonywać w pozycji szlitowej - od dołu rury.
7. Po szepianiu rur spoiny szepne należy dokładnie oczyścić. Spoiny szepne wadliwe należy wyciąć i ponownie wykonać.
8. Początki i końce poszczególnych warstw nie mogą pokrywać się ze sobą i nie powinny być przesunięte względem siebie o min. 20 mm.
9. Po wykonaniu warstwy granicznej należy ją dokładnie oczyścić dziobakiem i szczotką stalową o nierówności przeszlifować. Każdą kolejną warstwę przed ułożeniem następnej należy również oczyścić jw. o nierówności reszlifować.
10. Spoina po jej wykonaniu powinna być oznakowana znakiem spawacza. Znaki należy umieszczać po przeciwnych stronach rury w jej górnej części w odległości od 30 - 50mm. Od brzozy lica spoiny.
11. Łać zagniać w rowku spawalniczym.

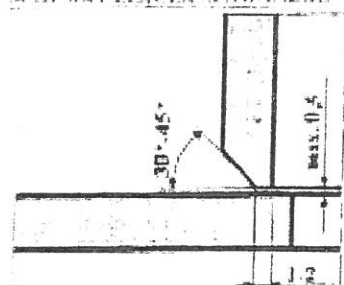
# INSTRUKCJA TECHNOLOGII SPAWANIA. ZŁĄCZE TEOWE (nakładkowe)

ZT-02/M-ZIT-9.1.4-2

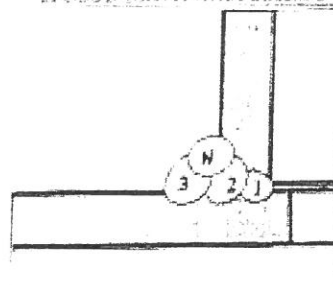
Strona 1 z 1

Załącznik nr 2	INSTRUKCJA TECHNOLOGII SPAWANIA		OBJEKT		Date:
	Nr 2		Gazociągi niskiego i średniego ciśnienia		WPAR: 04/2002 07/2002 12/17/2007
Materiał spawalny	Średnica (mm)	Głębokość (mm)	Rodzaj złącza	Pozycja spawania	Materiał dodatkowy (numeracja wg PN, Typ, Oznaczenia krajowe, symbolika)
Grupa I	16,85-318,0	3-10	Teowe	PB	ER 246-Bairdton E 38 2 RB 12 wg EN 499 OK 46 - ESAB E 38 0 RC 11 wg EN 499

SCHIEMAT ZŁĄCZA SPAWANEGO



SPÓSOB UKŁADANIA SZTĘGÓW



SZTĘG	METODA	MATERIAŁ DODATKOWY		PRĄD	NAPIĘCIE	UWAGI
		Typ	ŚREDNICA			
1	111	ER 246 OK 46	od 2,0 do 4,0	(-)		
2						
3						

## WSKAZÓWKI TECHNOLOGICZNE SPAWANIA

- 1 Brzośli łączonych rur i przyległe powierzchnie oczyścić przed rozpoczęciem od wewnętrznej i zewnętrznej strony rurę na długość min. 20mm.
- 2 Rury należy bezwzględnie układać powyżej 3mm głębokości szlaku pod kątem 30° - 45°.
- 3 Elektryki muszą wg zaleceń producenta.
- 4 W celu prawidłowego ustawienia rur względem siebie należy stosować centrowniki zewnętrzne i wewnętrzne.
- 5 Przy zgrzewaniu rur i elementów rurowych przesuwanie krawędzi nie powinno przekraczać wg PN-EN 23817 poziomu jakości D.
- 6 Spoiny zewnętrzne od Ø 300 wykonuje się w trzech szwach o długości 30 - 40 mm. Spoiny zewnętrzne nie należy wykonywać w pozycji sztywnej - od dołu rury.
- 7 Po zgrzewaniu rur spoiny zgrzewane należy dokładnie oczyścić. Spoiny zgrzewane wadliwie należy wykonać i ponownie wykonać.
- 8 Po zgrzewaniu krawędzi poszczególnych warstw rur mogą podrywać się ze sobą i nie powinno być przekładek między nimi o grubości min. 20mm.
- 9 Po wykonaniu warstwy grubszej należy ją dokładnie oczyścić mechanicznie i szorstką stalową szmatką w kierunku przeciwnym, każdą kolejną warstwę przed ułożeniem następnej należy również oczyścić po , a następnie zgrzewać.
- 10 Spoina po jej wykonaniu powinna być oznakowana znakiem spawacza. Znak należy umieszczać po przekrojeniu szwów rury w jej górnej części w odległości od 30 - 50mm. Od brzośli rury spoiny i znak zapisywać w rowku sygnalizacyjnym.