



KATEDRA
INŻYNIERII
MATERIAŁOWEJ

SPRAWOZDANIE ĆWICZENIE SP-1.1

LABORATORIUM
SPAJALNICTWA

Student:

Grupa lab.:

Data wykonania ćwicz.:

Prowadzący:

Ocena:

Temat ćwiczenia:

Spawanie gazowe (acetylenowo-tlenowe)

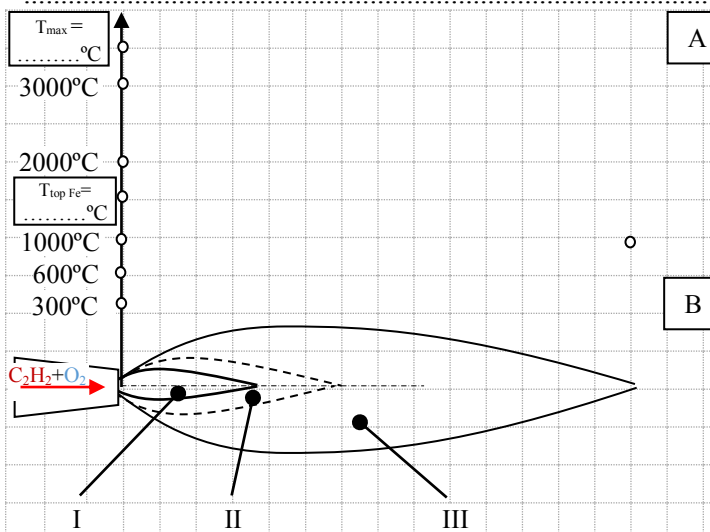
1 Cel ćwiczenia

.....
.....

2 Wstęp teoretyczny

Definicja procesu spawania gazowego:

Definicja procesu napawania:



Opis stref płomienia normalnego:

I - ...

II - ...

III - ...

Rys. 1. Wykres termiczny płomienia acetylenowo-tlenowego oraz występujące strefy płomienia.
Schematy spawania gazowego techniką: A) w lewo; B) w prawo oraz C) procesu napawania gazowego
(oznaczone kierunek spawania/ napawania, spoina/ napoina, MR – materiał rodzimy, palnik, jeziorko spawalnicze).

3 Część praktyczna ćwiczenia – technologia spawania i napawania

3.1 Projekt złącza i napoin

Wymiary gabarytowe złącza, znak spoiny oraz jej lokalizacja, zestawienia elementów przygotowanych do spawania, ukosowanie, geometria rowka spawalniczego, odstęp, kolejność spawania (ilość ściegów oraz warstw napoiny), spoiny szczeplne. Rysunki wykonane zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego stosowanego w spawalnictwie. Szkic zgodny z wytycznymi EN ISO 15609-2 dotyczącymi opracowywania instrukcji technologicznych spawania (WPS).

a)	w lewo	a)	w prawo
b)		b)	
	c)		c)
a)	napawanie		c)

Rys. 2. Projekt złącza/ napoiny: a) zwymiarowany rzut(y), b) przygotowanie brzegów, c) kolejność spawania/ napawania

3.2 Sposób przygotowania elementów do spawania i napawania

Rodzaj ukosowania, czyszczenie, podgrzewanie wstępne, temperatura międzyściegowa, obróbka cieplna po spawaniu.

.....
.....

3.3 Ocena spawalności materiału rodzimego

Ocena spawalności (metalurgicznej) materiału podstawowego na podstawie gatunku mat. rodzimego (MR), zawartości węgla oraz obliczonej wartości równoważnika węgla (C_e).

Definicja „spawalności”:
.....
.....

4 Wyniki i ich analiza (spawanie)

4.1 Opis czynności wykonanych osobiście podczas ćwiczenia

.....

.....

.....

.....

4.2 Wykonane złącza spawane - identyfikacja niezgodności spawalniczych

Złącza od strony lica oraz od grani wraz z oznaczoną lokalizacją niezgodnościami spawalniczych, nazewnictwo - zgodne z PN-EN ISO 6520-1, podać nazwę i numer niezgodności.

Fot. w lewo, od strony lica	Fot. w prawo, od strony lica
Fot. w lewo, od strony grani	Fot. w prawo, od strony grani

Rysunek 2. Zidentyfikowane niezgodności spawalnicze zewnętrzne (badania wizualne VT) oznaczone strzałkami na fotografiach złączy spawanych.

Podsumowanie wyników - badania wizualne wykazały następujące niezgodności spawalnicze zewnętrzne:

.....

.....

.....

.....

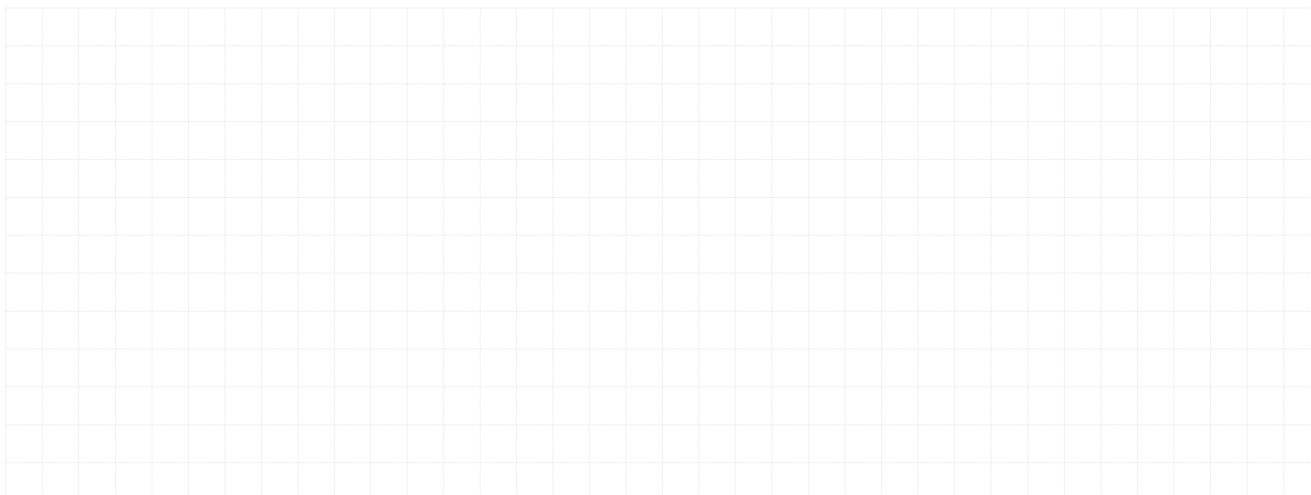
4.3 Próba łamania złączy spawanych

Wyniki próby łamania złączy spawalnych (ISO 9017). Analiza przełomów złączy spawalnych pod kątem oceny jakości wtopienia oraz typu, rozmiaru niezgodności wewnętrznych takich jak porowatość, wtrącenia niemetaliczne.

Typ próby (statyczna, dynamiczna, rozciąganie).....

Opis próby łamania (łamanie od strony lica/grani/boczne)

Rodzaj karbu (r,s,q):



Rys. 3. Schemat wykonanej próby łamania (sposób mocowania złącza, kierunek uderzenia/ siły, lokalizacja karbu)

Fot. Złącze nr 1, w lewo

Fot. złącza nr 2, w prawo

Rys. 4. Fotografie przełomów złączy spawanych (z oznaczeniem karbu, kierunek działania siły udarowej oraz nazwy i lokalizacji wykrytych niezgodności zgodnie z PN-EN ISO 6520-1).

Próba łamania wykazała następujące niezgodności spawalnicze wewnętrzne:

Złącze 1:

Złącze 2:

4.4 Badania twardości

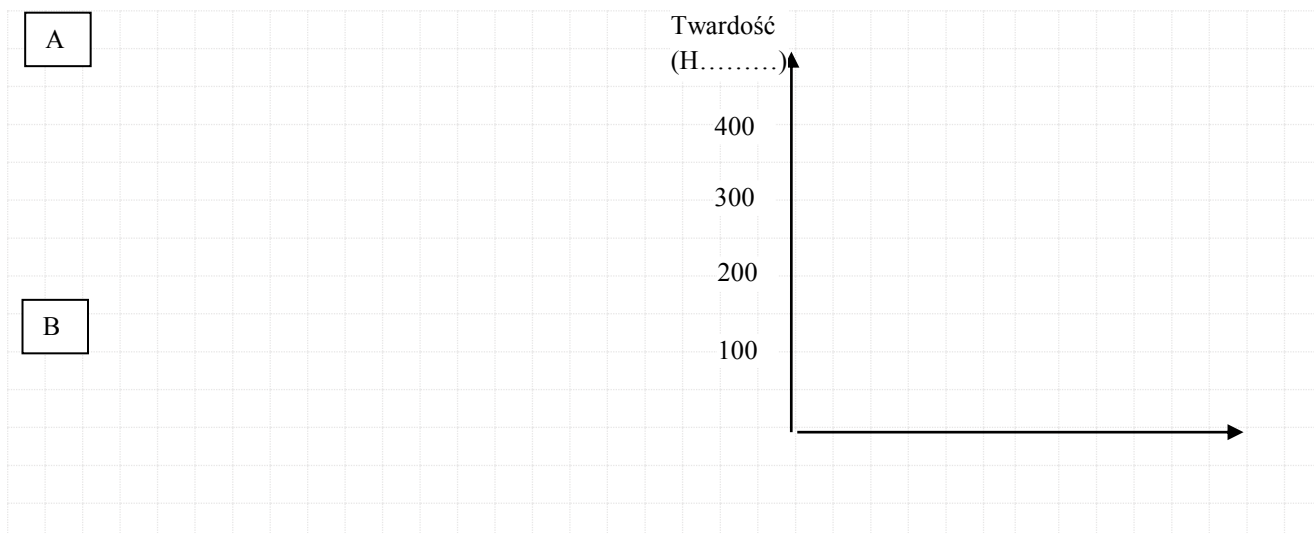
Analiza wpływu szybkości chłodzenia złącza na twardość zmierzoną w materiale rodzimym (MR), w obszarze SWC i spoinie oraz wykres zmian twardości w zależności od obszaru pomiaru.

Metoda pomiaru twardości:, charakterystyka użytego wgłębnika (kształt i materiał):

.....

Sposób pomiaru twardości (czas i skala pomiaru):

.....



Rys. 5. Szkic przekroju poprzecznego złącza doczołowego z (A) oznaczonymi spoiną (licem i granią spoiny), linią wtopienia, SWC i MR; (B) lokalizacją punktów pomiaru twardości.

Rys. 6. Wykresy twardości w zależności od obszaru pomiaru tj. spoina, SWC i MR złączy spawanych techniką w lewo i w prawo.

4.5 Ocena jakości badanych złączy spawanych

Poziomy jakości złączy spawanych zgodnie z PN-EN ISO 5817 (B, C lub D):

Uzasadnienie oceny:.....

5 Wyniki i ich analiza (napawanie)

5.1 Charakterystyka i geometria wykonanych napoin

Fot. Napoina nr 1

Fot. Napoina nr 2

Rys. 7. Fotografie wykonanych napoin z oznaczeniem niezgodności zewnętrznych oraz kierunku napawania

Wyniki pomiarów geometrii napoin (ściegów) wysokość i szerokość lica nadlewu, zmierzone spoinomierzem lub suwmiarką w 5÷10 miejscach oddalonych o stałą odległość.

Napoina	Parametr	Wartość (mm), 5÷10 pomiarów	Średnia	Odchyl. Stand.
1	Wysokość napoiny			
	Szerokość napoiny			
2	Wysokość napoiny			
	Szerokość napoiny			

5.2 *Badanie twardości warstw napawanych*

Analiza twardości podłoża (MR), obszaru SWC i napoin.

Metoda pomiaru twardości:, warunki pomiaru (czas i skala pomiaru):

Charakterystyka materiału napoiny 1: oraz napoiny 2:

Twardość zmierzona w napoinie 1: SWC: podłożu:

Twardość zmierzona w napoinie 2: SWC: podłożu:

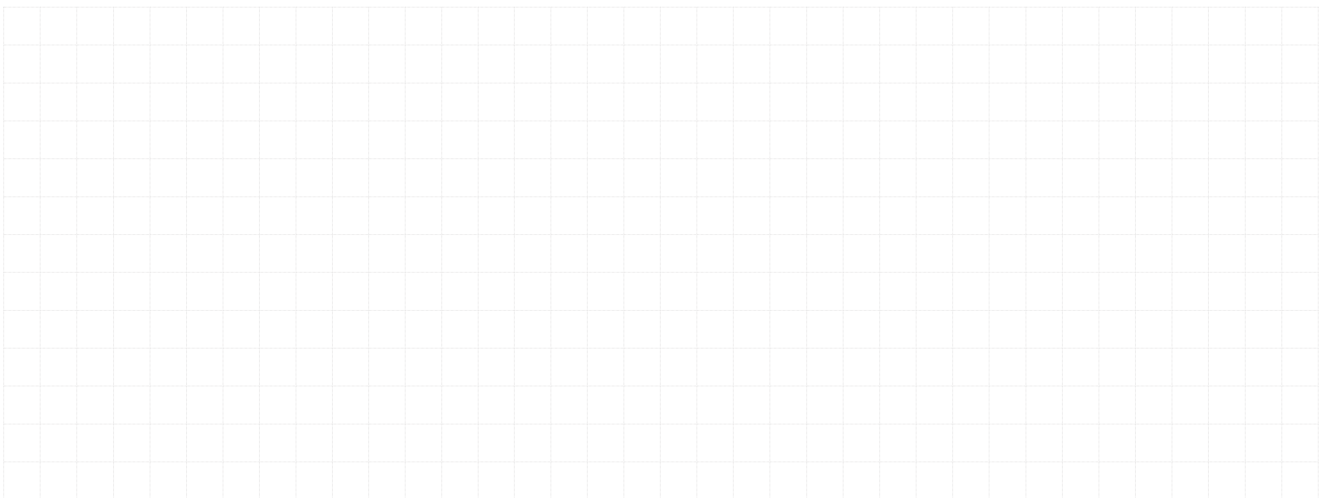
5.3 *Technologiczna próba zginania napoin*

Wyniki przeprowadzonej próby zginania. Ocena pod kątem jakości wtopienia, pęknięć i niezgodności wewnętrznych.

Sposób przygotowania napoin do próby zginania: Założony kąt gięcia:

Rozstaw między podporami mm i średnica trzpienia gnącego mm. Wartość siły gięcia F_{\max} kN

Opis przebiegu próby zginania:



Rys. 8. Schemat wykonanej próby zginania (sposób mocowania elementu, rozstaw między podporami, lokalizacja napoiny – podłoża względem kierunku zginania oraz niezbędne obliczenia)

Fot. Napoina nr 1

Fot. Napoina nr 2

Rys. 9. Fotografie napoin po zginaniu (z oznaczeniem kierunku działania siły oraz nazw i lokalizacji wykrytych niezgodności)

Porównanie i ocena jakości wtopienia napoin w podłożu na podstawie obserwacji napoin po zginaniu:

.....
.....
.....

