

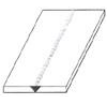


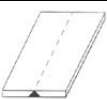
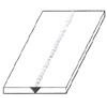
PROGRAM SZKOLENIA:**SPAWANIE BLACH – SPOINY CZOŁOWE METODĄ 311 - I MODUŁ**





Tematy zajęć edukacyjnych	Treści szkolenia w ramach poszczególnych zajęć edukacyjnych	Ilość godzin teoretycznych	Ilość godzin praktycznych
1) Wprowadzenie do zagadnień wytwarzania stali	Wytwarzanie stali. Charakterystyka stali niestopowych. Wpływ spawania na własności stali. Dodatki pierwiastków stopowych w stalach i ich wpływ na własności stali. Grupy materiałowe stali według Raportu Technicznego ISO/TR 15608.	4h	----
2) Złącza spawane blach	Rodzaje spoin: czołowe i pachwinowe. Rodzaje złączy spawanych: doczołowe, teowe, krzyżowe, zakładowe i narożne. Charakterystyka spoin pachwinowych- grubość spoin. Charakterystyka spoin czołowych- rodzaje ukosowania, spoiny jedno i wielościgowe, wtopienie, obróbka powierzchniowa spoin, podkładki stałe i tymczasowe. Przykłady złączy spawanych w typowych konstrukcjach spawanych (konstrukcje budowlane, zbiorniki, rurociągi).	3h	----
3) Spawalność stali	Pojęcie spawalności. Wpływ składu chemicznego, grubości i temperatury (podgrzewanie wstępne, podgrzewanie międzyścięgowe) na warunki spawania. Wprowadzone ciepło spawania.	2h	----
4) Skurcz, naprężenia i odkształcenia	Cykl cieplny procesu spawania. Podstawianie naprężeń własnych spowodowanych krzepnięciem spoiny, chłodzeniem i skurczem. Wpływ utwierdzenia na naprężenie własne. Istota naprężeń własnych. Zależności pomiędzy wprowadzonym ciepłem spawania i skurczem, naprężeniami własnymi i odkształceniem, Sposoby zapobiegania odkształceniom- procedury, technika spawania, przygotowanie złącza, wstępne odkształcenie. Prostowanie po spawaniu.	3h	----
5) Niezgodności spawalnicze	Kwalifikacja niezgodności wg PN-EN ISO 6520-1. Przyczyny powstawania niezgodności spawalniczych: materiał podstawowy, proces spawania, spawacz, przygotowanie do spawania. Przegląd typowych niezgodności		

	spawalniczych oraz przyczyn ich powstawania. Wpływ niezgodności spawalniczych na własności eksploatacyjne wyrobów.	2h	----
6) Przegląd procesów spawania	Łuk spawalniczy jako źródło ciepła spawania. Zasada spawania procesami MAG/MIG (135/131) Spawanie gazowe (311). Spawanie łukowe samoostonowym drutem proszkowym (114). Zasada spawania procesem TIG (141). Zasada spawania łukiem krytym (12).	2h	----
7) Bezpieczna praca na montażu	Środowisko montażowe, specyfika prac spawalniczych prowadzonych na wolnym powietrzu, na wysokościach np. rusztowaniach, pod ziemią i w głębokich wykopach. Wpływ wiatru i zimna. Praca w warunkach zimna i gorąca. Zasady zerowania. Zabezpieczenie innych pracowników przez zagrożeniem związanym ze spawaniem.	2h	----
8) Kontrola i badania	Niezgodności spawalnicze (powtórka) . Poziomy jakości (PN-EN ISO 5817) (powtórka). Badania wizualne- sprawdzanie zewnętrznych wymiarów, odkształceń i stanu powierzchni. Kontrola powierzchni dla wykrycia obecności pęknięć i innych niezgodności spawalniczych- badania wizualne (VT), badanie penetracyjne (PT) i magnetyczno- proszkowe (MT). Wykrywanie wewnętrznych niezgodności spawalniczych badaniami radiograficznymi (RT) i ultradźwiękowymi (UT). Badania niszczące dla określenia własności mechanicznych złączy spawanych.	3h	----
7) Zapewnienie jakości w spawalnictwie	Rola Kontroli technicznej. Wprowadzenie do PN-EN ISO 3834- wymagania jakości w spawalnictwie. Wprowadzenie do PN-EN ISO 14731- nadzór spawalniczy.	2h	
8. Budowa i użytkowanie urządzeń do spawania gazowego, typowe parametry	Własności i magazynowanie acetylenu i tlenu. Zaopatrywanie warsztatów spawalniczych w gazy techniczne. Normy dotyczące urządzeń do spawania gazowego. Reduktory ciśnienia (ISO 2503/ISO 7291). Urządzenia bezpiecznikowe (ISO 5175). Węże i łączniki węży (ISO 3821, EN 559, EN 560, EN 561, EN 1256). Palniki gazowe, wymiary i rodzaje (ISO 5172). Zasady obsługi i konserwacji sprzętu.	4h	

	Proces spalania. Rozkład temperatury w płomieniu. Regulacja płomienia. Typowe parametry spawania: dobór nasadki w funkcji grubości spoiny i pozycji spawania. Technika spawania „w lewo” i „w prawo”. Kontrola stanu bezpieczeństwa sprzętu. Instrukcja technologiczna spawania (WPS) wg PN-EN ISO 15609-2. Typowe uszkodzenia sprzętu spawalniczego.		
9. Materiały dodatkowe do spawania	Identyfikacja i dobór prętów do spawania gazowego. Klasyfikacja prętów (wg PN-EN 12536) i gazów	2h	
10. Bezpieczeństwo i higiena pracy	Gazy. Rozpad acetyleny, pożar butli, użytkowni butli. Ochrona przeciwpożarowa. Substancje i gazy wybuchowe. Zapobieganie pożarom.	2h	

Zestaw ćwiczeń szkolenia praktycznego kursu spawania blach metoda gazową 311

Proces 311				grupa materiałowa 1,2,3,8,10 (ISO/TR 15608)					
NR	Zalecany czas		Rodzaj złącza	Zalecana grubość [mm]	Pozycja spawania	Szkic	Spoiwo		Uwagi
	j..s.	łącznie j..s.					Typ EN 440	Ø mm	
1	2	2	Instruktaż wstępny	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	5	7	Cięcie tlenowe, plazmowe	> 5	PA,	-----	-----	-----	-----
3	5	12	Napawanie	> 1	PA, PF		SpG1	2 – 3	Spawanie w lewo
4	8	20	Spoina czołowa I	> 1	PA		SpG1	2 – 3	Spawanie w lewo
5	10	30	Spoina czołowa I	> 1	PF		SpG1	2 – 3	Spawanie w lewo
6	10	40	Spoina czołowa I	> 1	PC		SpG1	2 – 3	Spawanie w lewo
7	10	50	Spoina czołowa I	> 1	PE		SpG1	3 – 4	Spawanie w lewo
8	11	61	Spoina czołowa V	> 3	PA		SpG1	2 – 3	Spawanie w prawo

9	11	72	Spoina czołowa V	> 3	PF		SpG1	3-4	Spawanie w prawo
10	10	82	Spoina czołowa V	> 3	PC		SpG1	3-4	Spawanie w prawo
11	6	88	Spoina czołowa V	t > 3 D < 150	PA		SpG1	2-3	Spawanie w lewo
12	8	96	Spoina czołowa V	t > 3 D < 150	PC		SpG1	2-3	Spawanie w lewo