

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i wykonywanie prac spawalniczych**
Oznaczenie kwalifikacji: **MEC.10**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut.

MEC.10-01-23.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2023

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

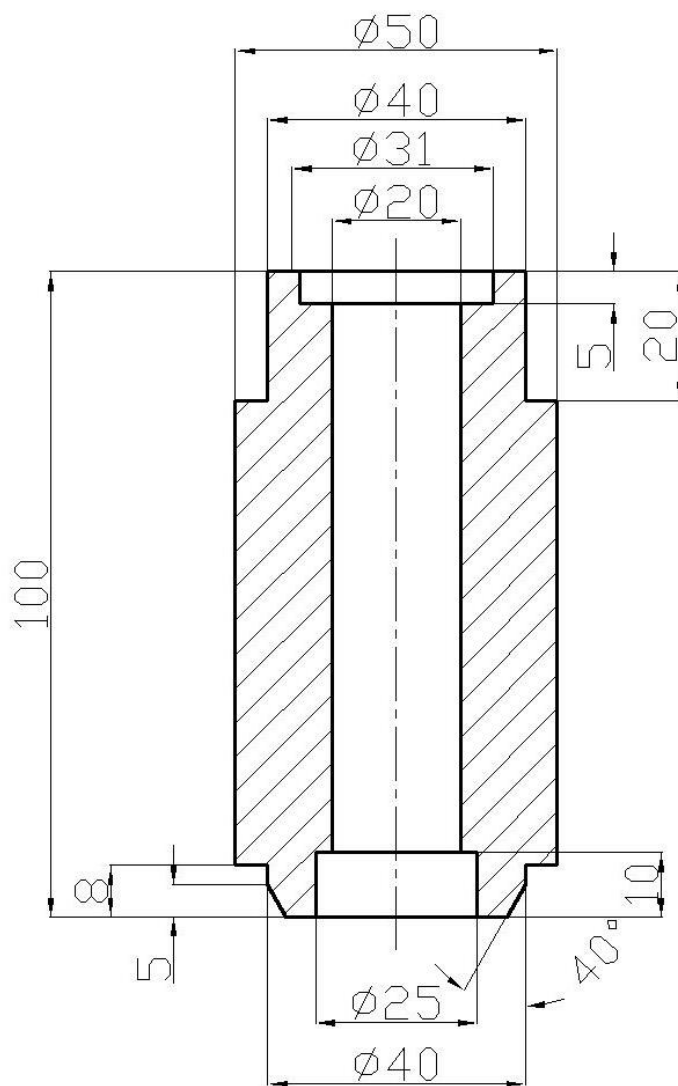
Na podstawie załączonej dokumentacji (rysunki 1÷3) oraz modelu 3D:

1. wykonaj rysunek zestawieniowy króćca, z wykonaniem niezbędnej liczby przekrojów i rzutów, oznaczając występujące spoiny zgodnie z umownymi zasadami oznaczania spoin na rysunkach oraz uwzględniając informacje z przygotowanej instrukcji pWPS. Element K-001 i K-002 połączono spoinami pachwinowymi $a = 4$, zaś element K-001 i K-003 spoiną pachwinową $a = 3$ i czołową 1/2V
Oznaczenie spoiny powinno zawierać:
 - grubość spoiny,
 - symbol spoiny,
 - oznaczenie metody spawania.
2. na podstawie informacji zawartych w tabelach 1÷4 i wykresu 1, oraz dokumentacji rysunkowej opracuj wstępną Instrukcję Technologiczną Spawania (pWPS) dla spoiny czołowej 1/2V łączącej element K-001 (rysunek 1) i element K-003 (rysunek 3), uzupełniając puste miejsca w pWPS.docx.

Dokumenty do wypełnienia tj. szablon rysunku, pWPS.docx oraz model 3D.pdf (zabezpieczono hasłem: **Mec10_2000**) znajdują się w katalogu EGZAMIN MEC.10 na pulpicie komputera.

Podczas wypełniania instrukcji pWPS należy uwzględnić między innymi, że:

- przed wykonaniem spoin należy elementy podgrzać wstępnie do temperatury $100 \div 120^{\circ}\text{C}$ (podgrzewanie osuszające),
- w przypadku wykonywania spoin wielościęgowych należy utrzymać temperaturę międzyścięgową $200 \div 250^{\circ}\text{C}$,
- gaz osłonowy dobrać adekwatnie do łączonych materiałów, założyć wydatek $10 \text{ dm}^3/\text{min}$ (tabela 3),
- drut elektrodowy lity $\varnothing 1,2 \text{ mm}$, rodzaj dobrać z tabeli 4,
- pozycja spawania podolna,
- przy wyborze metody należy uwzględnić możliwość mechanizacji procesu (tabela 2),
- spawać prądem stałym z biegunowością dodatnią,
- wolny wylot elektrody przyjąć 10 mm .



Nazwa części:

Tuleja

Numer rysunku:

K-001

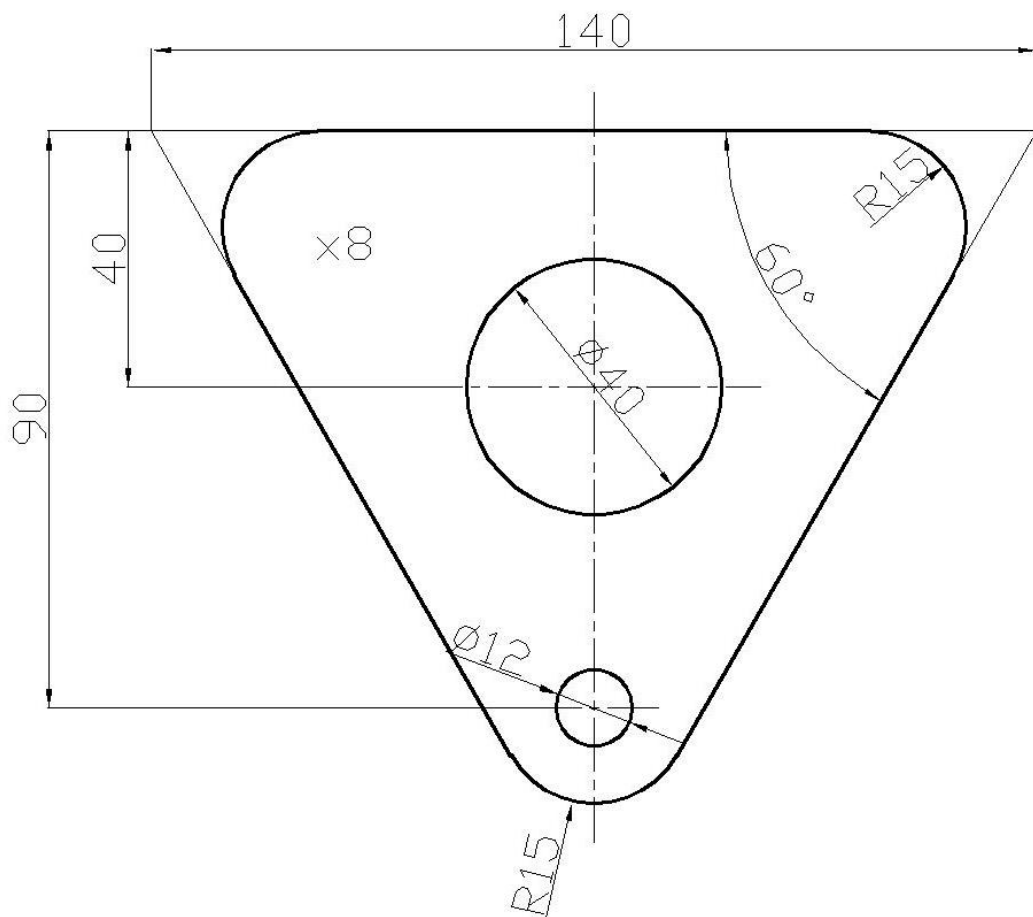
Materiał:

Stal

Gatunek:

S235JR

Rysunek 1. Tuleja



Nazwa części:

Kołnierz trójkątny

Numer rysunku:

K-002

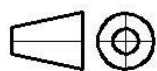
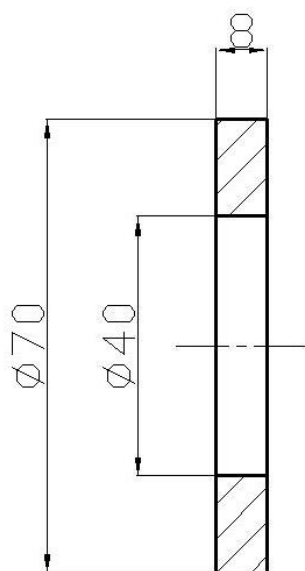
Materiał:

Stal

Gatunek:

S235JR

Rysunek 2. Kołnierz trójkątny



Nazwa części:

Kołnierz

Numer rysunku:

K-003

Materiał:

Stal

Gatunek:

S235JR

Rysunek 3. Kołnierz

Tabela 1. Wyciąg z normatywów spawania ręcznego stali niskowęglowych ukosowanych na 1/2V, spawanych w pozycji podolnej

Grubość blachy	Warstwy		Parametry spawania			Prędkość spawania	Czas spawania	
	Liczba	od - do	Natężenie prądu	Napięcie łuku	Prędkość podawania drutu elektrodowego		Jednej warstwy	Całkowity
[mm]			[A]	[V]	[m/min]	[m/min]	[min/m]	[min/m]
4,0	2	1	100	18	2,00	0,255	3,92	6,25
		2	150	22	3,40	0,429	2,33	
5,0	2	1	120	21	2,50	0,256	3,91	7,65
		2	150	22	3,40	0,257	3,74	
6,0	2	1	120	21	2,50	0,212	4,72	9,32
		2	170	22	4,00	0,217	4,60	
8,0	2	1	120	21	2,50	0,193	5,18	10,84
		2	200	23	5,20	0,117	5,66	
10,0	3	1	120	21	2,50	0,105	5,41	13,67
		2÷3	230	24	6,00	0,242	4,13	

Tabela 2. Wybór metody spawania

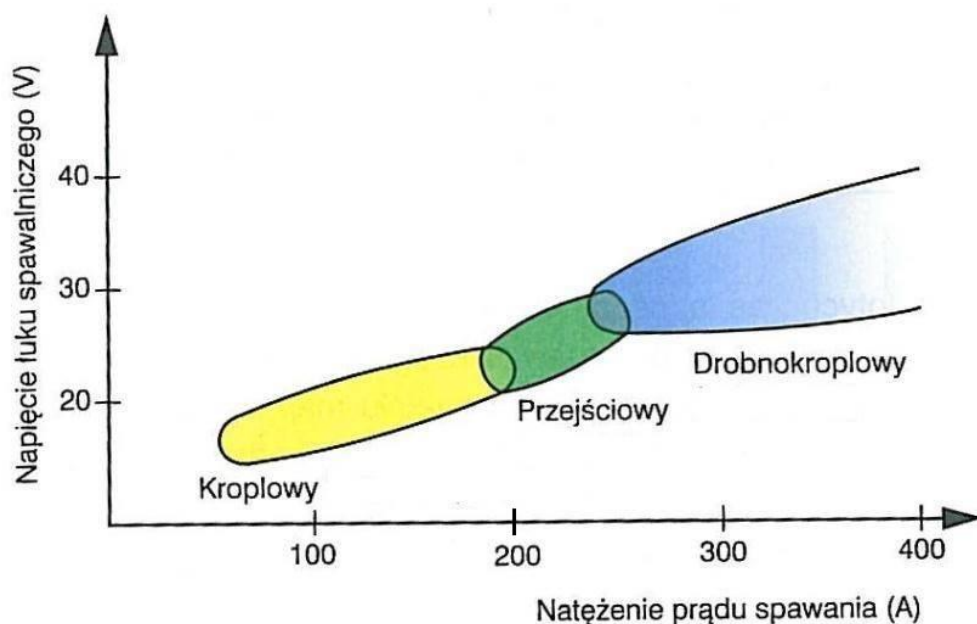
Metoda spawania	jakość spoiny	wydajność spawania	Możliwości				Koszty		
			spawania na montażu	mechanizacji	automatyzacji	robotyzacji	inwestycji	robocizny	materiałów dodatkowych
Gazowe (311)	D	D	4	0	0	0	1	3	3
Elektroda otulona (111)	A	C	4	0	0	0	1	3	3
Łuk kryty (121)	A	A	1	4	3	0	3	2	3
TIG ¹⁾ (141)	A	D	2	3	3	2	2	2	3
MAG (135), MIG ¹⁾ (131)	C	C	2	4	4	4	3	2	2
Drutem proszkowym (136)	B	B	3	3	3	3	3	3	4
0 – nie stosuje się, 1 – małe, 2 – średnie, 3 – duże, 4 – bardzo duże									
A – bardzo wysoka, B – wysoka, C – średnia, D – niska									
¹⁾ dotyczy również spawania plazmowego odmian TIG, MIG, MAG									

Tabela 3. Klasyfikacja gazów osłonowych zgodnie z PN-EN ISO 14175

Oznaczenie PN-EN ISO 14175	Skład	Charakterystyka/zastosowanie
I1	100% Ar	Wysokiej jakości gaz osłonowy do spawania TIG wszystkich materiałów oraz do spawania MIG stali nierdzewnych, aluminium i jego stopów.
I2	100% He	Wysokiej jakości gaz osłonowy do spawania TIG wszystkich materiałów oraz do spawania MIG stali nierdzewnych, aluminium i jego stopów. Zwiększa wydajność spawania, wtopienie, zwilżalność.
M12	97,5% Ar + 2,5% CO ₂	Wysokiej klasy gaz osłonowy do spawania MAG stali nierdzewnych. Redukuje dymy, ilość odprysków, ogranicza utlenianie.
M21	5-25% CO ₂ + Ar - reszta	Uniwersalna mieszanka do spawania MAG stali węglowych. Do wszystkich grubości, różnych drutów, pozycji spawania.
C1	100% CO ₂	Największa prędkość spawania, głębokie wtopienie, lecz ze skłonnością do przepaleń blachy, nadaje się do spawania zmechanizowanego prądem o dużym natężeniu.

Tabela 4. Materiały dodatkowe wg PN-EN ISO 14341

Symbol	Skład chemiczny								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Al	Ti+Zr
G2Si	0,06÷0,14	0,50÷0,80	0,90÷1,30	0,025	0,025	0,15	0,03	0,02	0,15
G3Si1	0,06÷0,14	0,70÷1,00	1,30÷1,60	0,025	0,025	0,15	0,03	0,02	0,15
G2Al	0,08÷0,14	0,30÷0,50	0,90÷1,30	0,025	0,025	0,15	0,03	0,35÷0,75	0,15
G3Ni1	0,06÷0,14	0,50÷0,90	1,00÷1,60	0,025	0,025	0,80÷1,50	0,03	0,02	0,15
G2Ni2	0,06÷0,14	0,40÷0,80	0,80÷1,40	0,025	0,025	2,10÷2,70	0,03	0,02	0,15
G2Mo	0,08÷0,12	0,30÷0,70	0,90÷1,30	0,025	0,025	0,15	0,40÷0,60	0,02	0,15
G4Mo	0,06÷0,14	0,50÷0,80	1,70÷2,10	0,025	0,025	0,15	0,40÷0,60	0,02	0,15



Wykres 1. Wpływ prądu spawania i napięcia łuku spawalniczego na sposób przenoszenia spoiwa w łuku podczas spawania MIG/MAG

Tabela 5. Propozycje urządzeń do spawania

Urządzenie spawalnicze	Parametry podstawowe
Urządzenie 1	- Zasilanie 230 V/ 50÷60 Hz - Zabezpieczenie sieci – 25 A - Znamionowy prąd spawania 250 A - Napięcie biegu jałowego 300 V - Cykl pracy: 40% (w temp. 40°C) - Przed wypływ gazu: 0,1÷2s - Po wypływ gazu: 1÷10s - Narastanie prądu: 0÷10s - Opadanie prądu: 0÷10s - Prąd początkowy: 10÷200A - Prąd spawania TIG: 10÷200A - Prąd spawania MMA: 10÷170A - Prąd podstawy: 5÷95% prądu spawania - Prąd krateru: 5÷95% prądu spawania - Częstotliwość pulsu: 0,5÷200Hz - Szerokość PULSU: 5÷95% - Funkcja PULS - Funkcja HF - Funkcja 2T/4T
Urządzenie 2	- Zasilanie 3x400V/50÷60Hz - Zabezpieczenie sieci 25 A - Zakres prądu spawania 50÷250 A - Funkcja prądu pulsującego - Prąd spawania: - W cyklu pracy 40% – 200 A - W cyklu pracy 60% – 150 A - Płynna regulacja prądu spawania - Stopień ochrony źródła – IP 23S - Podajnik drutu – 4 rolkowy - Prędkość podawania drutu – 1÷20 m/min - Średnica drutu elektrodowego – 0,8÷1,6 mm
Urządzenie 3	- Zasilanie 3x400V/50÷60Hz - Zabezpieczenie sieci 16 A - Zakres prądu spawania 30÷150 A - Prąd spawania: - W cyklu pracy 30% – 130 A - W cyklu pracy 60% – 80 A - Liczba nastaw prądu spawania – 12 - Stopień ochrony źródła – IP 23S - Podajnik drutu – 2 rolkowy - Prędkość podawania drutu – 1÷15 m/min - Średnica drutu elektrodowego – 0,8÷1,0 mm

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będą 5 rezultatów:

- rysunek zestawieniowy elementu spawanego (wydruk z programu CAD),
- rysunek zestawieniowy – oznaczenie spoin (wydruk z programu CAD),
- instrukcja pWPS (dane podstawowe) (wydruk),
- instrukcja pWPS (konstrukcja złącza i kolejność spawania) (wydruk),
- instrukcja pWPS (szczegóły dotyczące spawania) (wydruk).

Wypełnia zdający

Do arkusza egzaminacyjnego dołączam wydruki w liczbie: kartek – czystopisu i kartek – brudnopisu.

Wypełnia Przewodniczący ZN

Potwierdzam dołączenie przez zdającego do arkusza egzaminacyjnego wydruków w liczbie kartek łącznie.

.....
Czytelny podpis Przewodniczącego ZN