

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja maszyn i urządzeń odlewniczych**

Symbol kwalifikacji: **MTL.02**

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.

MTL.02-01-25.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

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. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 5 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

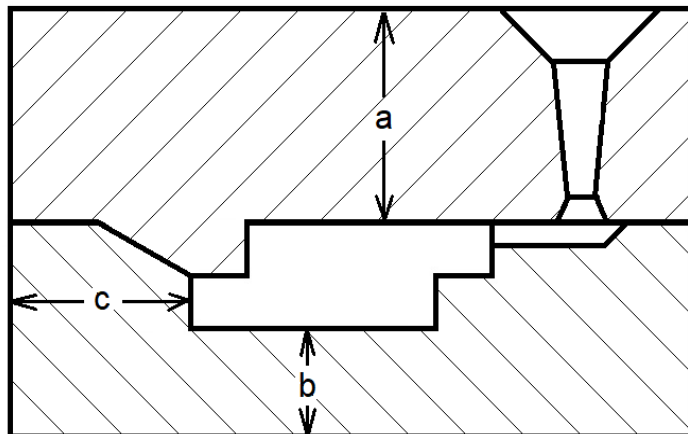
Powodzenia!

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

Zadanie egzaminacyjne

Wykonaj ręcznie metodą z obieraniem formę składającą się z dwóch skrzynek. Do jej wykonania wykorzystaj niedzielony model odlewniczy znajdujący się na stanowisku egzaminacyjnym oraz skrzynki formierskie. Położenie modelu w formie pozwalające dobrać wielkość skrzynek formierskich określają dane z tabeli 1.

Tabela 1. Minimalne odległości między modelem a elementami formy w mm



Uwaga! Model przedstawiony na rysunku może różnić się od modelu na stanowisku egzaminacyjnym
(dla każdego modelu na stanowisku egzaminacyjnym zastosować odległości a/b/c określone w tabeli)

Masa odlewu	a	b	c
	Między górną powierzchnią modelu a górną powierzchnią formy	Między dolną powierzchnią modelu a dolną powierzchnią formy	Między modelem a ścianką skrzynki formierskiej
do 5	130	80	60
5÷10	130	80	80

Wykonanie zadania rozpocznij od przygotowania masy formierskiej do wypełnienia skrzynek, przez odświeżenie w mieszarce masy bentonitowej o wilgotności 2%, dostępnej na stanowisku. Wilgotność końcowa masy po dodaniu wody powinna wynosić 3,5%. Przygotuj masę w ilości pozwalającej wypełnić skrzynki formierskie. Dane dotyczące ilości użytej masy i wody zapisz w tabeli 5. Odpowietrzanie formy wykonaj zgodnie z danymi w tabeli 2.

Tabela 2. Normy odpowietrzania form

Sposób odpowietrzania	Nazwa wskaźnika	Jednostka miary	Normatyw odpowietrzania			
Odpowietrzanie nakłuwakiem przy formowaniu ręcznym	Powierzchnia skrzynki	m ²	do 0,25	0,25 ÷ 0,5	1 ÷ 2	>2
	Średnica nakłuwaka	mm	3	5	7	10
	Liczba nakłuć na 1 dm ²		15	10	7	5

Po wykonaniu połówek formy zgłoś przez podniesienie ręki gotowość do oceny przygotowanych elementów. Po uzyskaniu zgody złóż formę odlewniczą i przenieś na stanowisko zalewania.

Oblicz ilość materiałów wsadowych w celu wytopu 15 kg brązu **CuSn10Zn2**. Masę materiałów wsadowych określ na podstawie tabeli 3. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 6. Ilości materiałów wsadowych zapisz z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Odważ materiały wsadowe do wytopu: złom **CuSn6** z dokładnością $\pm 0,05$ kg oraz **Sn** i **Zn** z dokładnością $\pm 0,02$ kg.

Przygotuj żużel (pokrycie ochronne) w ilości ok. 180 g, jako mieszaninę piasku, szkła i boraksu w równych proporcjach z dokładnością ± 5 g oraz odtleniacz z dokładnością $\pm 0,5$ g.

Materiały wsadowe, żużel ochronny oraz dodatki specjalne umieść w przygotowanych i oznaczonych pojemnikach.

Pojemniki z żużlem ochronnym i dodatkami specjalnymi pozostaw obok pieca.

UWAGA: Po umieszczeniu w pojemnikach materiałów wsadowych zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu ZN gotowość do oceny.

Tabela 3. Materiały wsadowe niezbędne do przygotowania stopu CuSn10Zn2

Materiały wsadowe	Masa kg	Skład chemiczny materiałów wsadowych							
		Cu	Sn	Zn	Pb	Ni	P	Al	
Złom CuSn6	936,00	reszta	6,0	-	-	-	-	-	
Sn	44,00	-	99,9	-	-	-	-	-	
Zn	20,00	-	-	99,9	-	-	-	-	
Dodatki specjalne									
Odtleniacz, miedź fosforowa CuP10 lub CuP15	0,005 cz. wag.								
Temperatura wytopu	1040 $\pm$20 °C								

Uwaga: Przy obliczaniu mas materiałów wsadowych nie należy uwzględniać zgaru pierwiastków

Po uzyskaniu zgody przewodniczącego ZN wykonaj wytop zgodnie z instrukcją znajdującą się w tabeli 4.

Materiały wsadowe do wytopu zostaną wskazane przez Przewodniczącego ZN.

Przygotuj termoparę zanurzeniową do pomiaru temperatury ciekłego stopu. Przed wykonaniem pomiaru temperatury ciekłego stopu sprawdź poprawność działania układu pomiarowego poprzez pomiar dowolnego źródła ciepła. Następnie dokonaj pomiaru temperatury ciekłego stopu. Wynik pomiaru zapisz w tabeli 4.

Przygotuj łyżkę odlewniczą do pobrania próbki stopu poprzez nagrzanie jej do temperatury 130÷160 °C. Następnie dokonaj pomiaru temperatury łyżki odlewniczej pirometrem, a uzyskane wyniki zapisz w tabeli 4.

Uwaga: Jeżeli temperatura jest zgodna z otrzymanymi wcześniej zaleceniami, zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu ZN gotowość do zalania formy.

Po otrzymaniu zgody przewodniczącego ZN pobierz ciekły stop i zalej formę odlewniczą.

Narzędzia, przyrządy, materiały oraz instrukcje niezbędne do wykonania zadania znajdują się na stanowisku egzaminacyjnym. Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

Po zakończeniu zadania uporządkuj stanowisko pracy.

Tabela 4. Instrukcja wytopu stopu CuSn10Zn2

Lp.	Operacja	Temperatura [°C]
1.	Przygotować wsad wg instrukcji technologicznej wytopu na 15 kg stopu*	x
2.	Przed załadowaniem wsadu dno tygla pokryć cienką warstwą mieszaniny piasku, boraksu i szkła w proporcji 1:1:1	x
3.	Załadować tygiel pieca wsadem	x
4.	Włączyć piec i prowadzić wytop	x
5.	Wykonać pomiar temperatury ciekłego stopu termoparą zanurzeniową	
6.	Osiągnąć temperaturę przegrzania metalu 1040 ±20 °C	x
7.	Przygotować odtleniacz wg instrukcji technologicznej wytopu i umieścić go w pobliżu pieca	x
8.	Wyłączyć piec	x
9.	Oczyścić płynny metal z żużla i tlenków powierzchniowych	x
10.	Włączyć piec	x
11.	Umieścić odtleniacz w ciekłym metalu	x
12.	Osiągnąć temperaturę zalewania formy 1040 ±20 °C	x
13.	Rozgrzać łyżkę odlewniczą do temperatury 130÷160 °C (wpisać w tabelę końcowy wynik pomiaru)	
14.	Wyłączyć piec	x
15.	Ponownie oczyścić płynny metal z żużla i tlenków powierzchniowych	x
16.	Pobrać łyżką płynny metal i wlać do wcześniej przygotowanej formy	x

* - Materiały wsadowe będą wskazane przez Przewodniczącego ZN

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- przygotowana masa formierska i dobrane skrzynki formierskie,
- przygotowana forma odlewnicza,
- obliczony i przygotowany materiał wsadowy do wytopu,
- instrukcja wytopu stopu CuSn10Zn2 – tabela 4,
- przeprowadzony wytop i zalana forma zgodnie z tabelą 4

oraz

przebieg przygotowania masy formierskiej i formowania oraz wykonania wytopu

Tabela 5. Ilość składników potrzebna do przygotowania masy

Odważona ilość masy formierskiej w kg	Dodana ilość wody w l (dm ³)

Tabela 6. Materiały wsadowe

CuSn6 [kg]	Sn [kg]	Zn [kg]	Odtleniacz [g]