

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i nadzorowanie procesu odlewniczego**

Symbol kwalifikacji: **MTL.04**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

MTL.04-01-26.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

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

** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Zadanie egzaminacyjne składa się z 3 części. Część 1 dotyczy obliczenia wsadu do wytopu żeliwa, część 2 dotyczy obliczenia zapotrzebowania tygodniowego na materiały wsadowe, a część 3 uzupełnienia formularza zapisów fotografii dnia pracy.

Cześć 1.

Oblicz wsad do wytopu żeliwa EN-GJL-250 w piecu indukcyjnym.

W odlewni określono, iż żeliwo to uzyskuje się przy składzie chemicznym: 2,9 - 3,2% C; 1,2 - 1,6% Si; 0,8 - 1,5% Mn; max 0,2%P, max 0,12% S.

Odlewnia dysponuje: surówką LN, złomem stalowym A oraz obiegowym złomem żeliwnym o składzie przedstawionym w **tabeli 1**.

Tabela 1. Skład chemiczny materiałów wsadowych

Wsad metalowy	Skład chemiczny				
	C %	Si %	Mn %	P %	S%
Surówka LN	3,9	2,5	0,8	0,15	0,04
Złom stalowy A	0,3	0,3	0,5	0,03	0,10
Złom obiegowy żeliwny	3,0	1,35	1,0	0,16	0,12

Na podstawie danych zawartych w **tabeli 2** określ udział poszczególnych materiałów we wsadzie, przyjmując możliwie największy udział złomu obiegowego i najmniejszy udział złomu stalowego.

Tabela 2. Zalecany udział podstawowych materiałów wsadowych dla wybranych gatunków żeliwa

Gatunek żeliwa	Zawartość %		
	Surówka	Złom żeliwny	Złom stalowy
EN-GJL-100	40 - 50	50 - 60	-
EN-GJL-150	40 - 55	30 - 40	10 - 20
EN-GJL-200	30 - 45	25 - 35	20 - 30
EN-GJL-250	20 - 30	20 - 40	30 - 40
EN-GJL-300	30 - 45	20 - 30	40 - 50
EN-GJL-350	25 - 40	20 - 30	50 - 60

Oblicz zawartość poszczególnych pierwiastków we wsadzie metalowym (c), a następnie skoryguj ich zawartość uwzględniając zgar (e): 5% dla Si, 12% dla Mn i 1,8% dla S.

Po otrzymaniu przewidywanego składu chemicznego (g) uzupełnij skład chemiczny (j) żelazostopami FeMn75 i Si75A (o dostępności pierwiastka stopowego równej 75%) oraz pyłem grafitowym C (o dostępności C = 60%) tak aby otrzymać pożądaną skład stopu EN-GJL-250.

Procentową wartość uzupełnienia (j) oblicz ze wzoru:

$$j = i / u$$

i – niedobór danego pierwiastka we wsadzie,

u – dostępność uzupełnianego pierwiastka w żelazostopie lub nawęglaczu.

Wyniki wszystkich obliczeń umieść w **tabeli 3**, wyniki obliczeń podaj z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Część 2.

Oblicz tygodniowe zapotrzebowanie na materiały wsadowe w zaokrągleniu do 1 kg.

Oblicz tygodniowe zapotrzebowanie na surówkę LN, złom stalowy oraz FeMn75 wiedząc, że odlewnia pracuje w trybie dwóch, 12 godzinnych zmian tylko przez cztery dni w tygodniu, a w ciągu jednej zmiany linia odlewnicza wykorzystuje 50 kadzi ciekłego stopu o wadze 700 kg.

Oblicz również niezbędną masę topników w postaci: kamienia wapiennego (CaCO_3) oraz węglanu magnezu (MgCO_3), wiedząc, iż zużycie topników wynosi maksymalnie 5% ciężaru wsadu metalowego z czego kamień wapienny stanowi 2/3. Wyniki obliczeń zapisz w **tabeli 4**.

Część 3.

Uzupełnij formularz zapisów fotografii dnia pracy.

Uzupełnij formularz zapisów fotografii dnia pracy (**Tabela 5**) na stanowisku przelewania metalu z pieca do kadzi rozlewniczej i oblicz jednostkowy czas (wykonania) przelania metalu do kadzi uwzględniając, że na jednej zmianie przelano metal do 50 kadzi.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie będą podlegać 4 rezultaty:

- obliczony wsad do wytopu (tabela 3 część A),
- obliczona korekta wsadu (tabela 3 część B),
- określone tygodniowe zapotrzebowanie na materiały wsadowe (tabela 4),
- formularz zapisów fotografii dnia pracy (tabela 5).

Tabela 3. Wyniki obliczeń namiaru do wytopu żeliwa EN-GJL-250

Część A. Obliczenia wsadu																					
Wsad metalowy	Udział w wsadzie (a) %	Skład chemiczny składników wsadowych (b) (zgodnie z tabelą 1)						Ilość składnika we wsadzie (c = a×b/100)													
		C %	Si %	Mn %	P %	S %	C %	Si %	Mn %	P %	S %										
Surówka LN																					
Złom stalowy A																					
Złom obiegowy żeliwny																					
Razem (d = Σc)	100																				
Część B. Obliczenia korekty wsadu																					
Zgar % (e)																					
Ubytek w składzie związany ze zgiarem (f = d×e/100)																					
Przewidywany skład chemiczny żeliwa po uwzględnieniu zgaru (g = d-f)																					
Pożądaný skład chemiczny stopu EN-GJL-250 (wpisz wartości średnie) (h)																					
Niedobory do uzupełnienia (i = h-g)																					
Uzupełnienie składu z żelazostopu: FeMn75 j = % w stosunku do 100% masy wsadu (k = u×j)																					
Uzupełnienie składu z żelazostopu: Si75A j = % w stosunku do 100% masy wsadu (k = u×j)																					
Uzupełnienie C j = % w stosunku do 100% masy wsadu (k = u×j)																					
Skład chemiczny stopu po korekcji (l=g+k)																					

Tabela 4. Tygodniowe zapotrzebowanie na materiały wsadowe

Materiał	kg
Całkowita masa metalu wykorzystywana w odlewni w ciągu 1 tygodnia	
Surówka LN	
Złom stalowy	
FeMn75	
Si75A	
C	
CaCO ₃	
MgCO ₃	

Tabela 5. Formularz zapisów fotografii dnia pracy

Nazwa zakładu		Arkusz fotografii dnia pracy		Numer ewidencyjny obserwacji 23		Arkusz 2/10
Lp.	Czynność	Czas bieżący		Czas jednostkowy [min]	Symbol grupy czynności	Składnik normy czasu
		[h]	[min]			
1	2	3	4	5	6	7
Początek obserwacji		7	00	-	-	-
1	Przygotowanie stanowiska pracy	6	12	12		
2	Rozmowa z sąsiadem	6	16	4		
3	Kontrola wymurówki kadzi	6	18	2		
4	Praca	7	58	100		
5	Picie wody mineralnej	8	00	2		
6	Praca	9	00	60		
7	Przerwa śniadaniowa	9	20	20		
8	Praca	10	05	45		
9	Potrzeba fizjologiczna	10	13	8		
10	Praca	11	02	49		
11	Czekanie na metal	11	18	16		
12	Praca	12	33	75		
13	Picie wody mineralnej	12	35	2		
14	Praca	13	20	45		
15	Rozmowa z sąsiadem	13	25	5		
16	Praca	14	00	35		
17	Przerwa obiadowa	14	30	30		
18	Kontrola wymurówki kadzi	14	35	5		
19	Picie wody mineralnej	14	37	2		
20	Praca	15	27	50		
21	Wymiana baterii w wadze suwnicowej	15	46	19		
22	Praca	16	32	46		
23	Potrzeba fizjologiczna	16	42	10		
24	Czekanie na metal	16	54	12		
25	Praca	17	39	45		
26	Porządkowanie stanowiska pracy	17	58	19		
27	Bezczynność	18	00	2		
Wynik obserwacji						
1	Ilość zalanych kadzi, szt.					
2	Suma czasów przelewania metalu do kadzi, minut					
3	Suma czasów przygotowawczo-zakończeniowych, minut					
4	Suma czasów na potrzeby fizjologiczne, minut					
5	Suma czasów obsługi stanowiska, minut					
6	Suma straty czasu, minut					
Jednostkowy czas wykonania jednego przelania metalu do kadzi, t_j minut						
Obserwowany pracownik: Jak Kowalski		Data obserwacji:			Obserwował:	
Symbole grupy czynności: PZ – czynność przygotowawczo-zakończeniowa, W – wykonania (przelewania metalu), F – potrzeby fizjologiczne, O – obsługa stanowiska, P – postój niezależny od pracownika, R – strata czasu z winy pracownika. Składniki normy czasu: t _{PZ} , t _W , t _F , t _O						