

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych**
Symbol kwalifikacji: **MTL.05**
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.05-01-25.01-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. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 6 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

Opracuj kartę technologiczną procesu odmiedziowania żużla – tabelę 2. Na podstawie opisu instrukcji technologicznej procesu oraz danych zawartych w tabeli 1 oblicz maksymalny załadunek pieca na 1 cykl (część I tabeli 2), określ produkty procesu (część II tabeli 2) oraz oblicz maksymalne dobowe zapotrzebowanie wydziału (część III tabeli 2). Wyniki obliczeń należy zapisać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Określ środki ochrony osobistej dla spustowego, który wykonuje czynności przepalania otworu spustowego. Nazwy środków wpisz do tabeli 3. W tabeli 4 wpisz czynności wykonywane podczas przepalania otworu spustowego z zachowaniem chronologii zdarzeń.

Sporządź dla Działu Kontroli Jakości zlecenie na pobranie próbki żużla odmiedziowanego do analizy chemicznej – uzupełnij tabelę 5. Jako datę poboru próbki przyjmij datę egzaminu.

Instrukcja technologiczna odmiedziowania żużla w piecu elektrycznym

Piec elektryczny jest urządzeniem, w którym prowadzony jest proces odmiedziowania żużla o maksymalnej pojemności 500 m³, przy założeniu maksymalnej objętości stopu Cu-Pb-Fe 150 m³ oraz maksymalnej objętości żużla odpadowego 350 m³.

W ramach procesu odmiedziowania można wyodrębnić trzy etapy:

– **Etap I – napełnianie pieca**

Żużel zawieszony przelewany jest do pieca elektrycznego rynnami spustowymi, żużel konwertorowy kadziami, żużle kawałkowe, koks i kamień wapienny za pomocą zbiorników nadawczych. Czas trwania fazy 1 h.

– **Etap II – proces redukcji tlenków, koalescencji i sedymentacji cząsteczek metali**

Czas trwania fazy 6 h.

– **Etap III – spust pieca**

Spust stopu Cu-Pb-Fe z pieca jest realizowany do kadzi o objętości 10 m³, ciężar właściwy stopu wynosi około 6 Mg/m³, spust żużla rynnami spustowymi do układu granulacji. Czas trwania fazy 1 h.

Tabela 1. Skład mieszanki wsadowej oraz podstawowe parametry procesu

Parametr	Jednostka	Wartość	Średnia zawartość Cu %
Materiały wsadowe miedzionośnego			
Masa żużła zawieszinowego	Mg/cykl	400 ÷ 500	12
Masa żużła konwertorowego (ciekłego)	Mg/cykl	0 ÷ 80	20
Masa żużła stałego	Mg/cykl	20 ÷ 60	5
Dodatki technologiczne			
Masa kamienia wapiennego	Mg/cykl	20 ÷ 50	-
Masa koksu	Mg/cykl	12 ÷ 18	-
Podstawowe parametry procesu			
Temperatura stopu Cu-Pb-Fe	°C	980 ÷ 1320	-
Czas trwania cyklu	h	8	-
Zużycie energii elektrycznej	MWh/cykl	100 ÷ 150	-
Temperatura żużła odmiedziowanego	°C	1450	-
Uzysk fazowy miedzi	%	95	-
Produkty			
Stop Cu-Pb-Fe	-	-	80
Żużel odpadowy	-	-	0,5
Pyły	-	-	3

Próbki stopu Cu-Pb-Fe są pobierane z otworu spustu kontrolnego, następnie są przekazywane do Działu Kontroli Jakości i analizowane pod kątem zawartości miedzi, ołowiu, żelaza, cynku, niklu i cyny.

Przepalenie otworu spustowego wykonuje Spustowy z zastosowaniem niezbędnych środków ochrony osobistej.

Wykaz środków ochrony osobistej dostępnych na Wydziale:

- żaroodporny hełm ochronny,
- maska z wymiennymi filtrami,
- osłona twarzy przed promieniowaniem IR,
- półmaska ochronna z pochłaniaczem wielogazowym ABE1 i filtrem przeciwpyłowym P3,
- ochronniki słuchu,
- ochronne rękawice metalizowane,
- gogle chroniące przed cieczami i pyłami,
- okulary przeciwoodpryskowe,
- okulary chroniące przed promieniowaniem podczerwonym IR,
- metalizowana osłona karku,
- fartuch chroniący przed promieniowaniem podczerwonym,
- getry chroniące przed czynnikami gorącymi,
- rękawice skórzane chroniące przed drobnymi odpryskami stopionego metalu, obtarciem naskórka,
- rękawice pięciopalcowe skórzano-tkaninowe z mankietem dzianinowym,
- kombinezon pyłochronny,
- ubranie ochronne niepalne.

Przepalanie otworu spustowego polega na:

- nagraniu stalowej rurki 3/8 (napęlnionej tlenem) w metalowym pojemniku z rozżarzonym węglem drzewnym,
- wyciągnięcie rurki z otworu i zamknięcie dopływu tlenu,
- przystawienie rozpalonej rurki do stalowego pręta korka tkwiącego w otworze spustowym,
- przepalenie otworu do czasu wypływu topu.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenię podlegać będzie 6 rezultatów:

- karta technologiczna procesu odmiedziowania – tabela 2, część I – MAKSYMALNY ZAŁADUNEK PIECA NA 1 CYKL,
- karta technologiczna procesu odmiedziowania – tabela 2, część II – PRODUKTY PROCESU,
- karta technologiczna procesu odmiedziowania – tabela 2, część III – MAKSYMALNE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE WYDZIAŁU,
- dobór środków ochrony osobistej wymaganych podczas wykonywania czynności przepalania otworu spustowego – tabela 3,
- wykaz czynności wykonywanych podczas przepalania otworu spustowego z zachowaniem chronologii zdarzeń – tabela 4,
- karta poboru i zlecenie analizy próbek – tabela 5.

Tabela 2. Karta technologiczna procesu odmiedziowania żużła

CZĘŚĆ I – MAKSYMALNY ZAŁADUNEK PIECA NA 1 CYKL		
Masa [Mg]	Średnia wagowa zawartość Cu [%]	
Sumaryczna masa wsadu miedzionośnego		
Dodatki technologiczne		
	Masa [Mg]	
Koks		
Kamień wapienny		
CZĘŚĆ II – PRODUKTY PROCESU		
Rodzaj produktu	Nazwa produktu	Cu [%]
Produkt podstawowy		
Liczba kadzi do transportu maksymalnej objętości stopu Cu-Pb-Fe w piecu [sztuki]		
Produkty uboczne	Nazwa produktu ubocznego	
CZĘŚĆ III – MAKSYMALNE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE WYDZIAŁU		
Parametr	Wartość	J. m.
Liczba cykli na dobę		
Koks		
Kamień wapienny		
Energia		

Tabela 3. Dobór środków ochrony osobistej wymaganych wykonywania czynności przepalania otworu spustowego

Lp.	Nazwa środka ochrony osobistej
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Tabela 4. Wykaz czynności wykonywanych podczas przepalania otworu spustowego z zachowaniem chronologii zdarzeń

Lp.	Czynność
1.	
2.	
3.	
4.	

Tabela 5. Karta poboru i zlecenie analizy próbek

Data poboru	
Nazwa materiału pobieranego do badań analitycznych	Pierwiastki, których zawartość należy określić (symbol chemiczny pierwiastka)