

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

Oznaczenie 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.02-01-23.06-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. 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

Egzamin składa się z dwóch części, część pierwsza to przygotowanie rdzeni, część druga to przeprowadzenie wytopu metalu.

### Część 1. Przygotowanie rdzeni

Odśwież obiegową masę klasyczną poprzez dodanie 2,8% wody. (Informację o ilości masy obiegowej do odświeżenia otrzymasz od przewodniczącego ZN). Masę wymieszaj przy pomocy mieszarki do mas bentonitowych. Odważ  $7 \pm 0,5$  kg odświeżonej masy formierskiej.

*Zakończenie prac związanych z przygotowaniem masy zgłoś przewodniczącemu ZN.*

Z otrzymanej masy wykonaj rdzeń z odpowietrzeniem, w znajdującej się na stanowisku rdzennicy. Odpowietrzenie wykonaj ze sznura poliestrowego  $\phi 5$ , a następnie przygotuj wykonany rdzeń do włożenia do wnęki formy. W celu wykonania rdzenia pokryj rdzennice oddzielaczem. Ułóż sznur odpowietrzający koncentrycznie (odchylenie:  $\pm 0,5$  cm od osi symetrii) tak, aby wystawał 2,5 cm poza rdzenniki rdzenia. Wypełnij rdzennice masą z odpowiednim naddatkiem. Rdzeń zaformuj z użyciem ubijaka ręcznego.

*Zakończenie prac związanych z zaformowaniem rdzennicy zgłoś przewodniczącemu ZN.*

Po wyjęciu rdzenia z rdzennicy oczyść go oraz pomaluj jednokrotnie pokryciem ochronnym przy użyciu pędzla.

*Uwaga: nie należy pokrywać rdzenników rdzenia pokryciem ochronnym.*

Tak przygotowany rdzeń umieść na stojaku, opierając go na niepomalowanych rdzennikach. Oczyść mieszarkę, rdzennicę oraz uporządkuj stanowisko pracy. Do wykonania zadania wykorzystaj narzędzia, sprzęt i materiały, dostępne na stanowisku egzaminacyjnym. Zadanie wykonaj zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz instrukcją przeciwpożarową.

### Część 2. Wytop metalu

Przygotuj wsad do wytopu 10 kg brązu CuAl10Fe3Mn2 w tyglowym piecu odlewniczym. Skład chemiczny stopu podano w tabeli 1. Rozpoznaj i odważ składniki stopowe oraz modyfikator. Masy poszczególnych składników zapisz w tabeli 2. Odważone składniki włóż do pojemników opisując ich zawartość.

*Zgłoś przewodniczącemu ZN do oceny wsad przygotowany do wytopu.*

Kadź oraz łyżkę odlewniczą umieść na stanowisku do wygrzewania z palnikiem gazowym i wygrzej odpowiednio do temperatury 600°C i 450°C.

Przygotuj kokilę do zalewania próbek do badań spektrometrycznych.

Przeprowadź wytop brązu zgodnie z kartą wytopu (tabela 3). Uzupełnij kartę wytopu, wpisując wartości mierzonych temperatur.

Pobierz łyżką porcję metalu i zalej kokilę do badań spektrometrycznych. Wybij z kokili odlew do badań spektrometrycznych. Przeprowadź spust metalu do kadzi i zalej przygotowaną przez ZN formę.

Podczas wykonywania zadania przestrzegaj przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z obsługą i użytkowaniem urządzeń do topienia metali. Każdą czynność związaną z wytopem możesz wykonać wyłącznie po uzyskaniu zgody przewodniczącego ZN. Uporządkuj stanowisko pracy.

**Tabela 1. Skład chemiczny stopu CuAl10Fe3Mn2**

| Skład chemiczny, % wag. |          |     |    |         |         |     |      |                         |
|-------------------------|----------|-----|----|---------|---------|-----|------|-------------------------|
| Cu                      | Al       | Si  | Ni | Fe      | Mn      | Zn  | Pb   | Modyfikator<br>(CuZr30) |
| reszta                  | 9,0÷11,0 | 0,2 | 1  | 2,0÷4,0 | 1,5÷3,5 | 0,5 | 0,05 | 0,25                    |

\* Zamiast osobnych pierwiastków można użyć FeMn

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.**

**Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:**

- odświeżona masa rdzeniowa,
- rdzennica,
- rdzeń,
- masy składników wsadowych - tabela 2,
- odważone i posegregowane materiały wsadowe,
- karta technologiczna wytopu - tabela 3 i odlew próbki do badań spektrometrycznych

oraz

przebieg odświeżenia masy rdzeniowej i wykonania rdzenia, przeprowadzenie wytopu, oraz obsługi stanowiska pracy.

**Tabela 2. Materiały wsadowe**

| <b>Materiał</b>      | <b>Masa [kg]</b> |
|----------------------|------------------|
| Cu                   |                  |
| Al                   |                  |
| Si                   |                  |
| Ni                   |                  |
| Fe                   |                  |
| Mn                   |                  |
| Zn                   |                  |
| Pb                   |                  |
| Modyfikator (CuZr30) |                  |
| <b>Suma</b>          |                  |

Tabela 3. Karta technologiczna wytopu

| Lp. | Operacja                                                                                                                                                                      | Temperatura [°C] | Uwagi |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|
| 1.  | Załadować piec wsadem metalowym<br><b>Uwaga:</b> wsad metalowy do wytopu jest wskazany przez przewodniczącego ZN                                                              | X                |       |
| 2.  | Uruchomić zasilanie pieca odlewniczego                                                                                                                                        | X                |       |
| 3.  | Przeprowadzić pomiar temperatury roztopionego metalu za pomocą termopary                                                                                                      |                  |       |
| 4.  | Przegrzać stop w ciągu 20 minut do temperatury: $1060 \pm 1100^{\circ}\text{C}$<br><b>Uwaga:</b> Operacje przegrzania metalu przeprowadzić po przygotowaniu formy odlewniczej | X                |       |
| 5.  | Przeprowadzić pomiar temperatury metalu za pomocą termopary                                                                                                                   |                  |       |
| 6.  | Wyłączyć zasilanie pieca odlewniczego                                                                                                                                         | X                |       |
| 7.  | Ściągnąć żużel                                                                                                                                                                | X                |       |
| 8.  | Włączyć zasilanie pieca odlewniczego                                                                                                                                          | X                |       |
| 9.  | Dodać modyfikator CuZr                                                                                                                                                        | X                |       |
| 10. | Po 5 minutach wyłączyć zasilanie pieca odlewniczego                                                                                                                           | X                |       |
| 11. | Przeprowadzić pomiar temperatury metalu za pomocą termopary                                                                                                                   |                  |       |
| 12. | Po osiągnięciu $1060^{\circ}\text{C}$ ściągnąć żużel, pobrać łyżką ciekły metal i zalać kokilę do przygotowania próbek spektrometrycznych                                     | X                |       |
| 13. | Przeprowadzić spust do kadzi                                                                                                                                                  | X                |       |
| 14. | Opróżnić kadełko w sposób wskazany przez przewodniczącego ZN                                                                                                                  | X                |       |