

# **INFORMATOR O EGZAMINIE ZAWODOWYM**

**TECHNIK PRZEMYSŁU METALURGICZNEGO  
311708**

## ***Część szczegółowa***

Kształcenie wg podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego z 2019 r.

**Aktualizacja – 25 sierpnia 2022 r.**

 **CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

**WARSZAWA 2022**

Informator opracowała Centralna Komisja Egzaminacyjna w Warszawie  
we współpracy z Okręgową Komisją Egzaminacyjną we Wrocławiu



UKŁAD GRAFICZNY © CKE 2022

## Spis treści

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Wstęp.....                                                                                                                      | 4  |
| 2. Informacje o zawodzie.....                                                                                                      | 5  |
| 2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie.....                                                                                      | 5  |
| 2.2 Zadania zawodowe.....                                                                                                          | 5  |
| 2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie.....                                                                                         | 5  |
| 3. Wymagania egzaminacyjne z przykładami zadań.....                                                                                | 6  |
| <i>Kwalifikacja MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego</i> .....                                         | 6  |
| 3.1. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....                                                                              | 6  |
| 3.1.1 MTL.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....                                                                               | 6  |
| 3.1.2 MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego .....                                                                           | 7  |
| 3.1.3 MTL.03.3. Eksploatacja maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych .....             | 8  |
| 3.1.4 MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych .....                                       | 10 |
| 3.1.5 MTL.03.5. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów ..... | 14 |
| 3.1.6 MTL.03.6. Eksploatacja maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno .....               | 16 |
| 3.1.7 MTL.03.7. Eksploatacja maszyn i urządzeń do wykończania wyrobów poddawanych obróbce plastycznej .....                        | 18 |
| 3.1.8 MTL.03.8. Język obcy zawodowy .....                                                                                          | 20 |
| 3.1.9 MTL.03.9. Kompetencje personalne i społeczne .....                                                                           | 22 |
| 3.2. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....                                                                          | 23 |
| <i>Kwalifikacja MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych</i> .....                                               | 26 |
| 3.3. Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu.....                                                                              | 26 |
| 3.3.1 MTL.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....                                                                               | 26 |
| 3.3.2 MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego .....                                                                           | 26 |
| 3.3.3 MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym .....                                             | 28 |
| 3.3.4 MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym .....                   | 31 |
| 3.3.5 MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością .....       | 34 |
| 3.3.6 MTL.05.6. Język obcy zawodowy .....                                                                                          | 36 |
| 3.3.7 MTL.05.7. Kompetencje personalne i społeczne .....                                                                           | 37 |
| 3.3.8 MTL.05.8. Organizacja pracy małych zespołów .....                                                                            | 38 |
| 3.4. Przykład zadania do części praktycznej egzaminu.....                                                                          | 39 |

## 1. WSTĘP

Część szczegółowa informatora o egzaminie zawodowym składa się ze Wstępu (1.) i dwóch rozdziałów (2. i 3.):

- 2. INFORMACJA O ZAWODZIE, rozdział zawiera informacje o kwalifikacjach wyodrębnionych w zawodzie, zadania zawodowe i możliwości kształcenia w zawodzie wynikające z podstawy programowej dla zawodu
- 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ, rozdział zawiera przykładowe zadania do części pisemnej i części praktycznej egzaminu.

Przykładowe zadania zamieszczone w części szczegółowej informatora nie wyczerpują wszystkich możliwych zadań, które mogą wystąpić w arkuszach egzaminacyjnych. Informator nie może też być główną wskazówką do planowania procesu kształcenia w zawodzie, gdyż kształcenie powinno odbywać się zgodnie z programami nauczania opracowanymi według obowiązującej podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Egzamin zawodowy składa się z dwóch części: pisemnej i praktycznej.

Część pisemna egzaminu, która jest przeprowadzana na sali egzaminacyjnej z wykorzystaniem elektronicznego systemu przeprowadzania egzaminu zawodowego, trwa 60 minut i jest w formie testu pisemnego składającego się z 40 zadań zamkniętych. Każde zadanie zawiera cztery odpowiedzi do wyboru, z których tylko jedna jest poprawna. Za poprawne rozwiązanie zadań w części pisemnej można uzyskać maksymalnie 40 punktów.

Część praktyczna egzaminu polega na wykonaniu przez zdającego na stanowisku egzaminacyjnym zadania praktycznego, którego rezultatem może być wyrób, usługa lub dokumentacja. Ocena wykonania zadania jest przeprowadzana zgodnie z zasadami oceniania ustalonymi przez Centralną Komisję Egzaminacyjną.

Więcej ogólnych informacji o egzaminie zawodowym znajduje się w części ogólnej informatora, dostępnej na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (<https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/informatory-wyposazenie-osrodkow/informatory>).

Wszystkie akty prawne, w tym podstawa programowa, są dostępne na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej ([www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl)) oraz na stronach internetowych okręgowych komisji egzaminacyjnych.



## 2. INFORMACJE O ZAWODZIE

### 2.1 Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie

W zawodzie szkolnictwa branżowego **technik przemysłu metalurgicznego** wyodrębniono dwie kwalifikacje:

| Symbol kwalifikacji | Nazwa kwalifikacji                                       |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| MTL.03.             | Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego |
| MTL.05.             | Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych       |

### 2.2 Zadania zawodowe

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

w zakresie kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego:

- przygotowania maszyn i urządzeń do prowadzenia procesów metalurgicznych, zgodnie z dokumentacją technologiczną,
- prowadzenia ruchu maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, zgodnie z dyscypliną technologiczną,
- wykonywania bieżącej kontroli wyrobów,
- wykonywania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń metalurgicznego;

w zakresie kwalifikacji MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych:

- organizowania procesów metalurgicznych,
- prowadzenia procesów metalurgicznych,
- wykonywania rozruchu maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego,
- organizowania procesów kontroli wyrobów,
- prowadzenia procesów kontroli wyrobów,
- organizowania procesów obsługi i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego,
- nadzorowania przebiegu procesów metalurgicznych, zgodnie z systemem zarządzania jakością.

### 2.3 Możliwości kształcenia w zawodzie

Od roku szkolnego 2019/2020 kształcenie w zawodzie szkolnictwa branżowego technik przemysłu metalurgicznego jest realizowane w technikum o okresie nauczania 5 lat, a od roku szkolnego 2020/2021 także w dwuletniej branżowej szkole II stopnia, w której nauczanie odbywa się wyłącznie na podbudowie branżowej szkoły I stopnia kształcącej w zawodzie **operator maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego**.

Od 1 września 2020 r. kształcenie w kwalifikacjach MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego oraz MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych może być prowadzone również na kwalifikacyjnych kursach zawodowych.

### 3. WYMAGANIA EGZAMINACYJNE Z PRZYKŁADAMI ZADAŃ

#### Kwalifikacja MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego

Wymagania egzaminacyjne to sprawdzane na egzaminie zawodowym efekty kształcenia i kryteria ich weryfikacji zapisane w jednostkach efektów kształcenia dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (<https://cke.gov.pl/akty-prawne>).

#### 3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

##### 3.1.1 MTL.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia: 1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</i>                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |
| <b>MTL.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Kryterium weryfikacji</i>     |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Uczeń (zdający):                 |
| 6) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5) powiadamia odpowiednie służby |
| <b>Przykładowe zadanie 1.</b><br>W stanach nagłego zagrożenia zdrowia podczas zalewania ciekłego metalu zawsze w pierwszej kolejności należy powiadomić<br><br>A. dyrektora huty.<br>B. kierownika działu huty.<br>C. pracowników sąsiednich działów.<br>D. służby wskazane w aktach normatywnych huty.<br><br><i>Odpowiedź prawidłowa: D</i> |                                  |

### 3.1.2 MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                             | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                     | Uczeń (zdający):                                                                                                          |
| 3) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego | 2) odczytuje informacje z dokumentacji technicznej umożliwiającej użytkowanie maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego |

#### Przykładowe zadanie 2.

| Model**       | Temperatura pracy °C | Temperatura max °C | Wymiary komory roboczej [mm] |           |          | Wysokość załadowca [mm] | Wymuszony obieg | Półki | Waga wsadu na półce (rozłożony) | Waga wsadu w komorze (rozłożony) |
|---------------|----------------------|--------------------|------------------------------|-----------|----------|-------------------------|-----------------|-------|---------------------------------|----------------------------------|
|               |                      |                    | Szerokość                    | Głębokość | Wysokość |                         |                 |       |                                 |                                  |
| ICO 260_50    | 260                  | 260                | 400                          | 400       | 300      | 900                     | Horizontal      | 2     | 20                              | 53                               |
| ICO 260_100   | 260                  | 260                | 450                          | 450       | 480      | 900                     | Vertical        | 2     | 20                              | 107                              |
| ICO 260_200   | 260                  | 260                | 850                          | 550       | 480      | 900                     | Horizontal      | 2     | 25                              | 112                              |
| ICO 260_400   | 260                  | 260                | 850                          | 600       | 780      | 620                     | Vertical        | 2     | 30                              | 199                              |
| ICO 260_600   | 260                  | 260                | 950                          | 800       | 800      | 600                     | Horizontal      | 2     | 40                              | 304                              |
| ICO 260_800   | 260                  | 260                | 950                          | 800       | 1080     | 200                     | Vertical        | 2     | 60                              | 410                              |
| ICO 260_1000  | 260                  | 260                | 950                          | 900       | 1200     | 200                     | Vertical        | 0     | 0                               | 513                              |
| ICO 260_2000  | 260                  | 260                | 1200                         | 1400      | 1200     | 120                     | Horizontal      | 0     | 0                               | 672                              |
| ICO 260_2000a | 260                  | 260                | 1000                         | 2000      | 1000     | 50                      | Horizontal      | 0     | 0                               | 667                              |
| ICO 260_3000  | 260                  | 260                | 1300                         | 1500      | 1600     | 200                     | Horizontal      | 0     | 0                               | 1780                             |
| ICO 260_5000  | 260                  | 260                | 1800                         | 1600      | 1800     | 200                     | Vertical        | 0     | 0                               | 2296                             |
| ICO 260_6812  | 260                  | 260                | 1760                         | 2150      | 1800     | 263                     | Horizontal      | 0     | 0                               | 2703                             |

\* Podane wymiary zewnętrzne są szacowane i mogą być inne

\*\* Inne modele/wymiary specjalny są oferowane indywidualnie

Na podstawie danych pieców komorowych z wymuszoną cyrkulacją powietrza określ model pieca, dla którego waga wsadu na półce wynosi 20 sztuk oraz waga wsadu w komorze 107 sztuk.

- A. ICO 260\_50
- B. ICO 260\_100
- C. ICO 260\_600
- D. ICO 260\_800

Odpowiedź prawidłowa: B

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego**

| <i>Efekt kształcenia</i>           | <i>Kryterium weryfikacji</i>                |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                   | Uczeń (zdający):                            |
| 5) wykonuje połączenia mechaniczne | 1) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych |

#### Przykładowe zadanie 3.

Do połączeń bezpośrednich nierozłącznych zaliczamy:

- A. nity, wpusty, kołki.
- B. nity, gwinty, lutowia.
- C. spawy, gwinty, lutowia.
- D. spawy, zgrzewy, lutowia.

Odpowiedź prawidłowa: D

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                       |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                          |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Uczeń (zdający):                                                                                                      |
| 6) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1) opisuje techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej |
| <b>Przykładowe zadanie 4.</b><br>Metoda odlewania wirującego części maszyn i urządzeń polega na <ul style="list-style-type: none"> <li>A. wypełnieniu wnęki formy metalowej pod wpływem działania siły ciężkości.</li> <li>B. wtłaczaniu do wnęki formy metalowej ciekłego metalu pod ciśnieniem wynoszącym od 2 do 350 MPa.</li> <li>C. wykorzystaniu do kształtowania odlewu siły odśrodkowej działającej na metal w wyniku wirowania formy.</li> <li>D. wykorzystaniu do kształtowania odlewu siły odśrodkowej działającej na metal w wyniku wirowania strumienia metalu.</li> </ul> Odpowiedź prawidłowa: C |                                                                                                                       |

### 3.1.3 MTL.03.3. Eksploatacja maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych

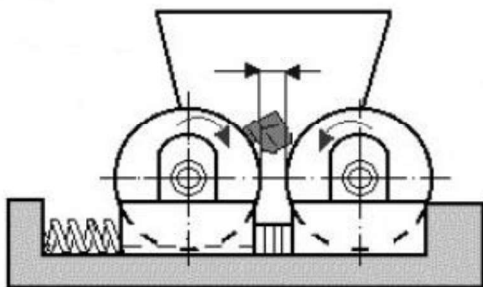
|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.3. Eksploatacja maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych</b>                                                                                                            |                                                                        |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                           |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                      | Uczeń (zdający):                                                       |
| 1) charakteryzuje materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych                                                                                                                                                                                             | 1) klasyfikuje materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych |
| <b>Przykładowe zadanie 5.</b><br>Podstawowym minerałem zawartym w koncentracie do produkcji miedzi blister jest <ul style="list-style-type: none"> <li>A. boksyt.</li> <li>B. galena.</li> <li>C. malachit.</li> <li>D. chalkozyn.</li> </ul> Odpowiedź prawidłowa: D |                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.3. Eksploatacja maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych</b>                                                                                                                                                      |                                                                      |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                         |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Uczeń (zdający):                                                     |
| 1) charakteryzuje materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych                                                                                                                                                                                                                                       | 2) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych |
| <b>Przykładowe zadanie 6.</b><br>Materiałami wsadowymi do pieca w celu otrzymania mosiądzu cynowego MC90 są: <ul style="list-style-type: none"> <li>A. miedź, cynk, cyna.</li> <li>B. miedź, cynk, nikiel.</li> <li>C. miedź, cynk, stront.</li> <li>D. miedź, cynk, węgiel.</li> </ul> Odpowiedź prawidłowa: A |                                                                      |

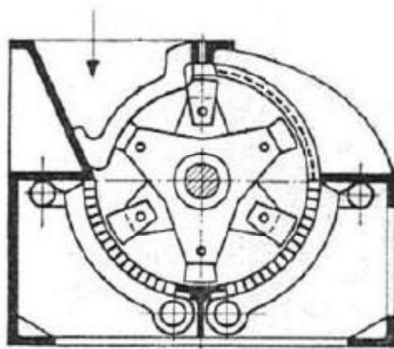
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                              | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                      | Uczeń (zdający):                                                                                    |
| 2) stosuje maszyny i urządzenia do realizacji procesów przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych | 1) rozróżnia urządzenia stosowane do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych |

**Przykładowe zadanie 7.**

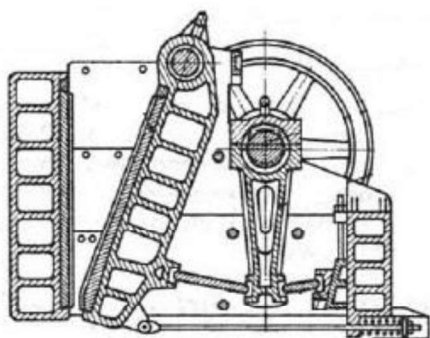
Na którym rysunku jest przedstawiony schemat kruszarki szczękowej?



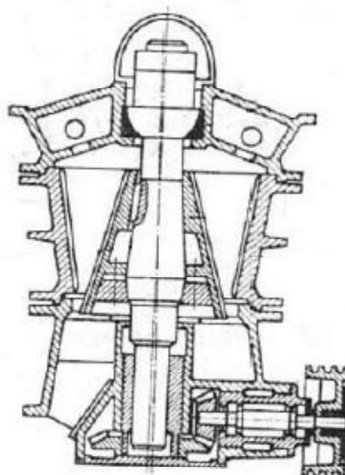
A.



B.



C.



D.

**Odpowiedź prawidłowa: C**

### 3.1.4 MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych

|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i>                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |
| <b>MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych</b>                                                                                                                                 |                                                                                        |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                           |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                        | Uczeń (zdający):                                                                       |
| 1) charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów                                                                                                                                                   | 2) rozpoznaje produkty podstawowe, uboczne oraz odpadowe wytopienia i rafinacji metali |
| <b>Przykładowe zadanie 8.</b><br>Główny produktem procesu konwertowania surówki przeróbczej jest <ul style="list-style-type: none"> <li>A. stal.</li> <li>B. żużel.</li> <li>C. żeliwo.</li> <li>D. staliwo.</li> </ul> |                                                                                        |
| Odpowiedź prawidłowa: A                                                                                                                                                                                                 |                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |
| <b>MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                        |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                           |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Uczeń (zdający):                                                                                       |
| 1) charakteryzuje procesy wytwarzania i odlewania metali i ich stopów                                                                                                                                                                                                                                        | 5) wyjaśnia zastosowanie materiałów pomocniczych i ogniotrwałych w procesach odlewania metali i stopów |
| <b>Przykładowe zadanie 9.</b><br>Który rodzaj cegieł ogniotrwałych jest stosowany do wykonania wymurówki szybu i spadków wielkiego pieca? <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Cegły szamotowe.</li> <li>B. Cegły dolomitowe.</li> <li>C. Cegły magnezytowe.</li> <li>D. Cegły krzemionkowe.</li> </ul> |                                                                                                        |
| Odpowiedź prawidłowa: C                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                        |

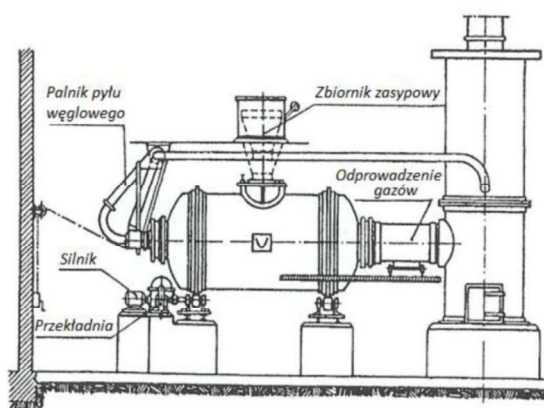
Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych**

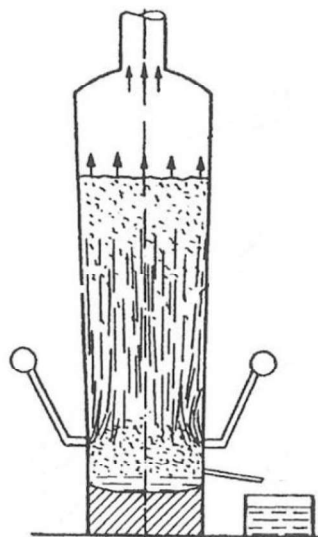
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                              | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                      | Uczeń (zdający):                                                                 |
| 2) charakteryzuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 1) rozróżnia maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |

**Przykładowe zadanie 10.**

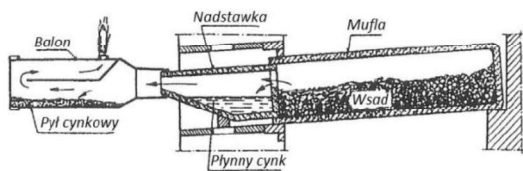
Na którym rysunku jest przedstawiony schemat pieca obrotowo-wahadłowego wykorzystywanego w produkcji ołowiu?



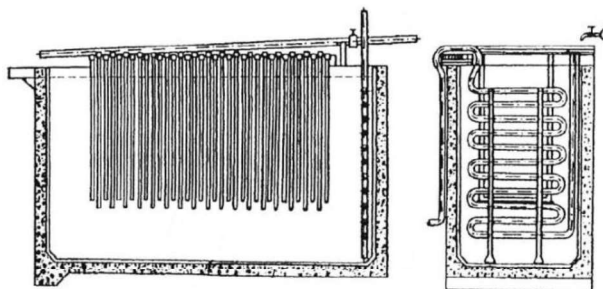
A.



B.



C.



D.

**Odpowiedź prawidłowa: A**

Jednostka efektów kształcenia: :

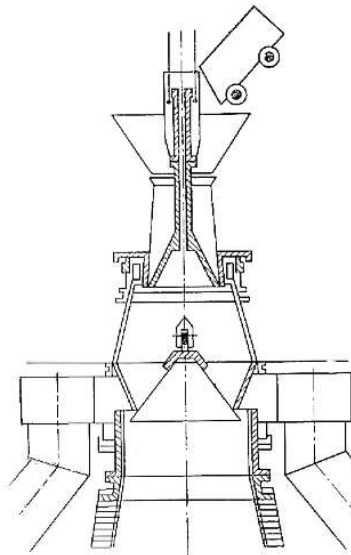
**MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                              | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                      | Uczeń (zdający):                                                                              |
| 2) Charakteryzuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 2) rozpoznaje urządzenia pomocnicze wykorzystywane w procesie wytwarzania metali i ich stopów |

**Przykładowe zadanie 11.**

Które urządzenie pomocnicze wielkiego pieca przedstawiono na rysunku?

- A. Odpylnik statyczny.
- B. Nagrzewnice Cowpera.
- C. Chłodnice podpancerzową.
- D. Urządzenie zasypowe dwustożkowe.



Odpowiedź prawidłowa: D

Jednostka efektów kształcenia:

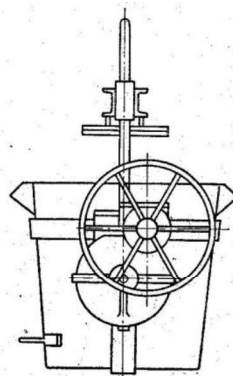
**MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                              | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                      | Uczeń (zdający):                                                                                      |
| 2) charakteryzuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 3) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia wykorzystywane w procesie odlewania metali i ich stopów |

**Przykładowe zadanie 12.**

Który typ kadzi odlewniczej przedstawiono na rysunku?

- A. Ręczną.
- B. Bębnową.
- C. Przechylną.
- D. Zatyczkową.



Odpowiedź prawidłowa: C



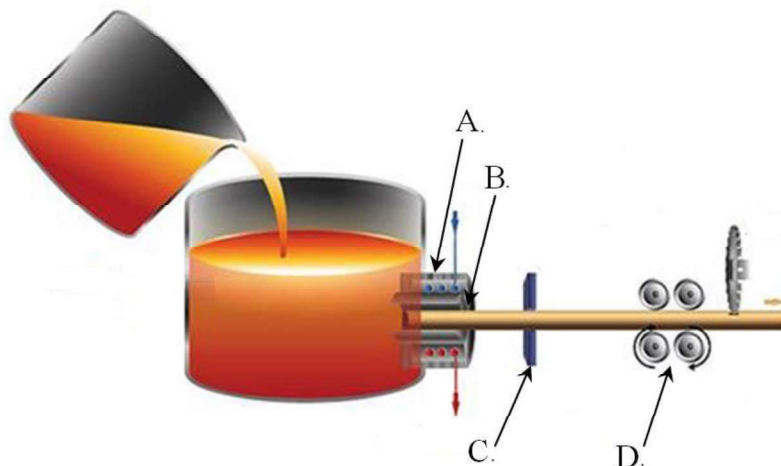
Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                       | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                               | Uczeń (zdający):                                                                        |
| 3) stosuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 1) rozróżnia maszyny rozlewnicze i urządzenia do ciągłego odlewania metali i ich stopów |

**Przykładowe zadanie 13.**

Na schemacie procesu odlewania ciągłego chłodnicę oznaczono literą



Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                       | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                               | Uczeń (zdający):                                                             |
| 3) stosuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 6) dobiera maszyny, urządzenia i narzędzia do spustu ciekłego metalu i żużła |

**Przykładowe zadanie 14.**

Usuwanie ciekłego żużła z pieca rafinacyjnego stacjonarnego do produkcji miedzi anodowej odbywa się poprzez

- A. redukcję warstwy żużła.
- B. zamrażanie żużła strugą powietrza.
- C. ściąganie warstwy żużła z miedzi do kadzi za pomocą gracy.
- D. ściąganie warstwy żużła z miedzi do kadzi za pomocą korków.

Odpowiedź prawidłowa: C.

Jednostka efektów kształcenia:

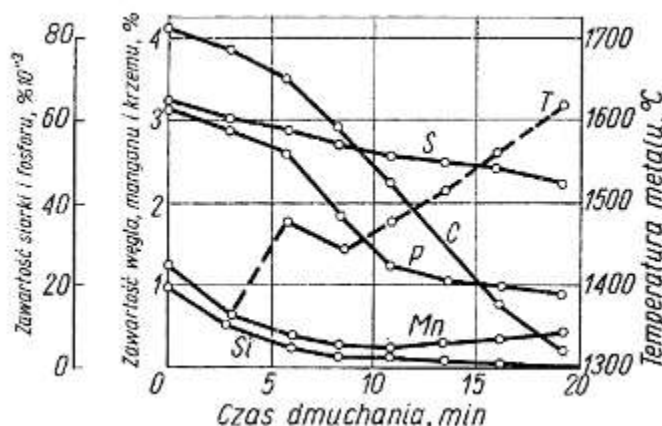
### MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych

| Efekt kształcenia                                                               | Kryterium weryfikacji                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                | Uczeń (zdający):                                                                                                          |
| 4) reguluje parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych | 2) odczytuje z dokumentacji technologicznej wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych |

#### Przykładowe zadanie 15.

Na podstawie wykresu określ czas świeżenia kąpieli metalowej, niezbędny do zmniejszenia zawartości krzemu w stali do poziomu 0,5%.

- A. Około 2,5 minuty.
- B. Około 6 minut.
- C. Około 11 minut.
- D. Około 16 minut.



Odpowiedź prawidłowa: A

### 3.1.5 MTL.03.5. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów

Jednostka efektów kształcenia:

### MTL.03.5. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów

| Efekt kształcenia                                                                                               | Kryterium weryfikacji                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                | Uczeń (zdający):                                                                                         |
| 1) charakteryzuje zasady przygotowania materiałów wsadowych do procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów | 4) określa sposób przygotowania materiałów wsadowych do procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów |

#### Przykładowe zadanie 16.

Wlewki stopów aluminium po procesie cięcia z zastosowaniem cieczy chłodząco-smarującej, przed przekazaniem ich do wyciskania w procesie KOB0, należy oczyścić przy zastosowaniu

- A. kwasu organicznego.
- B. kwasu nieorganicznego.
- C. zmywacza na bazie benzyny.
- D. zmywacza na bazie alkoholu.

Odpowiedź prawidłowa: D

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.03.5. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                  | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                          | Uczeń (zdający):                                                                     |
| 2) charakteryzuje piece do nagrzewania wsadu przez obróbką plastyczną metali i ich stopów | 1) rozróżnia piece do nagrzewania wsadu przed obróbką plastyczną metali i ich stopów |

**Przykładowe zadanie 17.**

Na którym rysunku jest przedstawiony piec komorowy z wysuwnym trzonem do nagrzewania wsadu przed obróbką plastyczną metali?



A.



B.



C.



D.

Odpowiedź poprawna: B

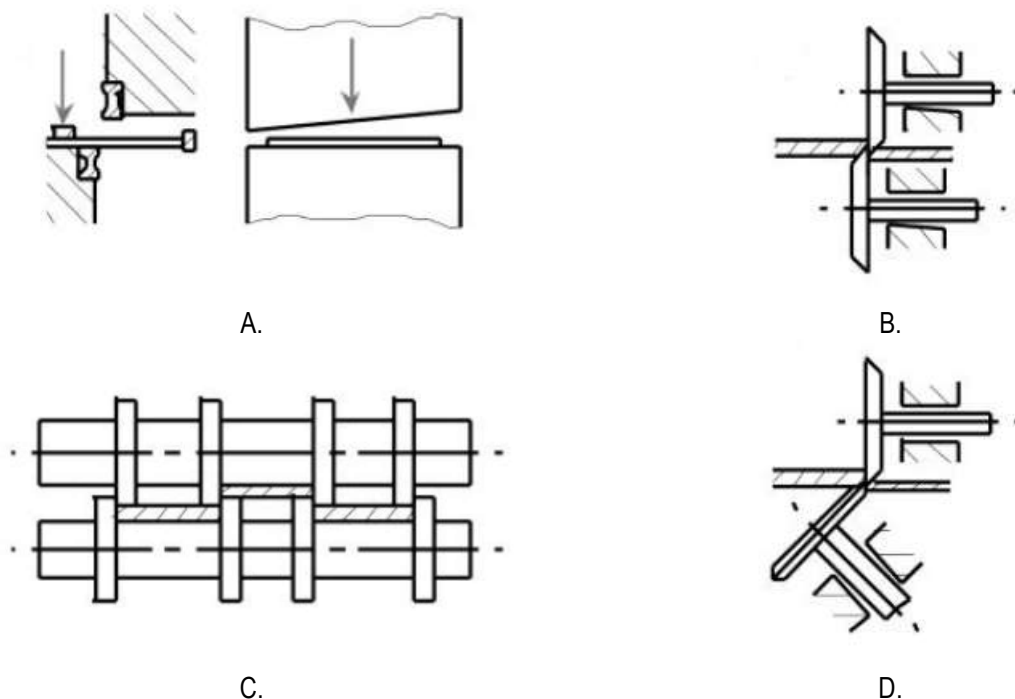
*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.03.5. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych do przygotowania wsadu do obróbki plastycznej metali i ich stopów**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                               | <i>Kryterium weryfikacji</i>            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                       | Uczeń (zdający):                        |
| 4) użytkuje urządzenia do cięcia wsadu oraz urządzenia do oczyszczania powierzchni wsadu ze zgorzeliny | 1) rozróżnia urządzenia do cięcia wsadu |

**Przykładowe zadanie 18.**

Schemat nożyc gilotynowych przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



Odpowiedź prawidłowa: A

**3.1.6 MTL.03.6. Eksploatacja maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno**

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.03.6. Eksploatacja maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                       | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                               | Uczeń (zdający):                                                                                                           |
| 1) charakteryzuje maszyny i urządzenia wykorzystywane w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno | 1) rozpoznaje maszyny i urządzenia wykorzystywane w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno |

**Przykładowe zadanie 19.**



Które urządzenie jest zastosowane w procesie obróbki plastycznej przedstawionej w filmie?

- A. Prasa.
- B. Ciągarka.
- C. Walcarka.
- D. Wyoblarka.

Odpowiedź prawidłowa: C

*Jednostka efektów kształcenia:*

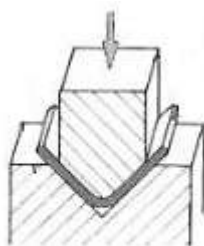
**MTL.03.6. Eksploatacja maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                       | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                               | Uczeń (zdający):                                                                                                                                             |
| 1) charakteryzuje maszyny i urządzenia wykorzystywane w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno | 2) rozpoznaje elementy robocze i oprzyrządowanie maszyn i urządzeń wykorzystywanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno |

**Przykładowe zadanie 20.**

Który rodzaj oprzyrządowania stosowanego w procesach gięcia blachy przedstawiono na rysunku?

- A. Owijak.
- B. Zawijak.
- C. Zaginak.
- D. Wyginak.



Odpowiedź prawidłowa: D

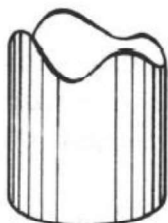
*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.03.6. Eksploatacja maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno**

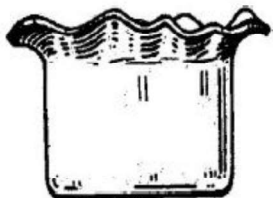
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                   | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                                           | Uczeń (zdający):                                                                                                                                                     |
| 6) charakteryzuje wady półwyrobów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno | 1) rozróżnia wady oraz przyczyny powstawania wad półwyrobów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach obróbki plastycznej metali i ich stopów na gorąco i na zimno |

**Przykładowe zadanie 21.**

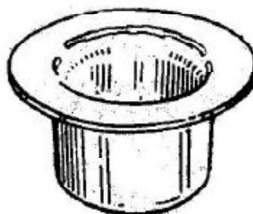
Na którym rysunku przedstawiono wadę wyrobu tłoczonego, która powstaje przy zbyt małym nacisku dociskacza?



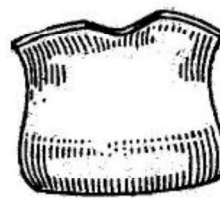
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: D

### 3.1.7 MTL.03.7. Eksploatacja maszyn i urządzeń do wykończania wyrobów poddawanych obróbce plastycznej

*Jednostka efektów kształcenia:*

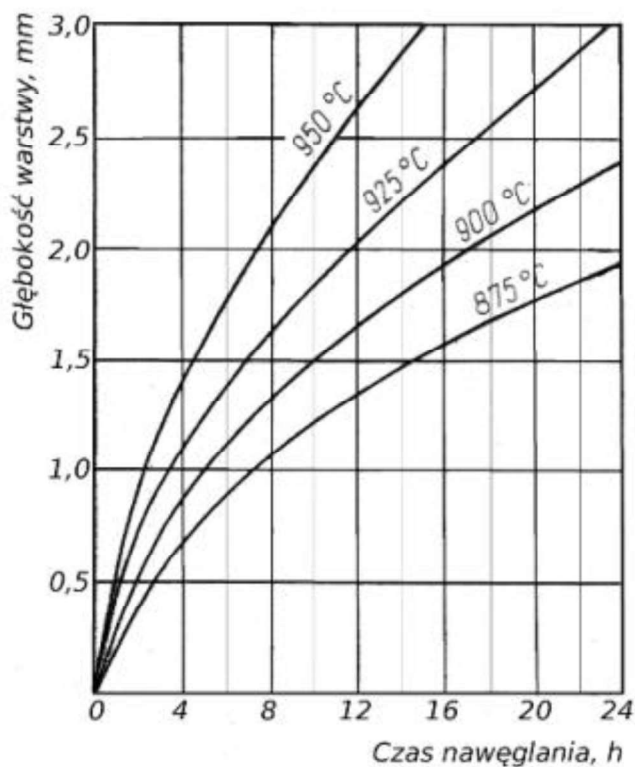
**MTL.03.7. Eksploatacja maszyn i urządzeń do wykończania wyrobów poddawanych obróbce plastycznej**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                            | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                    | Uczeń (zdający):                                                                                                                                       |
| 2) reguluje parametry obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej | 2) określa na podstawie dokumentacji technologicznej wartości parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej |

#### Przykładowe zadanie 22.

Na podstawie wykresu określ przybliżony czas nawęglania stali niestopowej w temperaturze 925°C, aby uzyskać warstwę nawęgloną o głębokości 1,5 mm.

- A. Około 5 godzin.
- B. Około 7 godzin.
- C. Około 10 godzin.
- D. Około 13 godzin.



Odpowiedź prawidłowa: B

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.03.7. Eksploatacja maszyn i urządzeń do wykończania wyrobów poddawanych obróbce plastycznej**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                    | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                 |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                            | Uczeń (zdający):                                             |
| 4) wykonuje powłoki ochronne wyrobów po obróbce plastycznej | 1) rozróżnia powłoki ochronne wyrobów po obróbce plastycznej |

**Przykładowe zadanie 23.**



Którą powłokę ochronną zastosowano do blach stalowych przedstawionych na rysunku?

- A. Cynową.
- B. Niklową.
- C. Cynkową.
- D. Chromową.

**Odpowiedź prawidłowa: C**



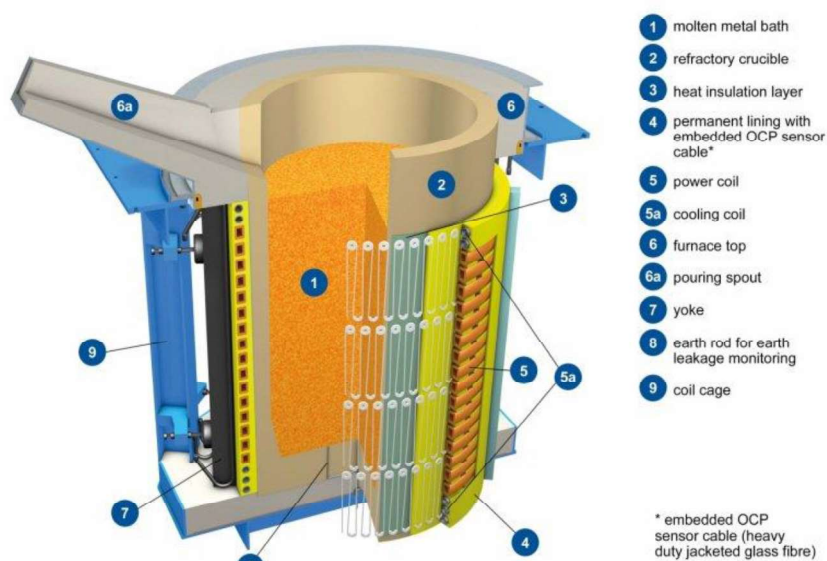
### 3.1.8 MTL.03.8. Język obcy zawodowy

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.8. Język obcy zawodowy</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych) umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych:</p> <p>a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem</p> <p>b) z głównymi technologiami stosowanymi w przemyśle metalurgicznym</p> <p>c) z dokumentacją związaną z danym zawodem</p> <p>d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie</p> | <p>1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:</p> <p>a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</p> <p>b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</p> <p>c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</p> <p>d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</p> <p>e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta</p> |
| <p><b>Przykładowe zadanie 24.</b></p> <p>Które ostrzeżenie znajduje się na piecu elektrycznym stosowanym w procesie odmiedziowania żużła zawieszinowego?</p> <p>A. Achtung - Magnetfeld.</p> <p>B. Achtung - elektrisches Feld.</p> <p>C. Achtung - tiefe Ausgrabungen.</p> <p>D. Achtung - gefährliche Substanzen/Stoffe.</p> <p><b>Odpowiedź prawidłowa: B</b></p>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Efekt kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kryterium weryfikacji                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uczeń (zdający):                                                 |
| <p>2) samodzielnie tworzy krótkie, proste spójne logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) tworzy krótkie, proste, spójne logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych( np. polecenie, komunikat, instrukcję)</p> <p>b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych ( np. komunikat)</p> | <p>2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje</p> |

Przykładowe zadanie 25.



Którą cyfrą na schemacie indukcyjnego pieca tyglowego oznaczono jarzmo?

- A. Cyfrą 3.
- B. Cyfrą 5.
- C. Cyfrą 7.
- D. Cyfrą 9.

Odpowiedź prawidłowa: C

### 3.1.9. MTL.03.9. Kompetencje personalne i społeczne

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.9. Kompetencje personalne i społeczne</b>                                                                                                                                                         |                              |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                             | <i>Kryterium weryfikacji</i> |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                     | Uczeń (zdający):             |
| 1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki                                                                                                                                                                                                       | 1) wymienia zasady etyki     |
| <b>Przykładowe zadanie 26.</b><br>Funkcją etyki zawodowej <b><u>nie jest</u></b><br><br>A. wzajemna pomoc.<br>B. solidarność zawodowa.<br>C. ocenianie współpracowników.<br>D. zachowanie zdrowej konkurencji.<br><br><i>Odpowiedź prawidłowa: C</i> |                              |

### 3.1 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji **MTL.03 Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego** jest przeprowadzana według modelu **w** i trwa **150** minut.

#### Przykład zadania do części praktycznej egzaminu:

Przeprowadź wytop stopu miedzi CuSn8. W tym celu przygotuj materiały wsadowe do wytopu 2 kg stopu CuSn8 w piecu do topienia metali. Skład chemiczny stopu podano w tabeli 1.

**Tabela 1. Skład chemiczny stopu CuSn8, stężenie masowe pierwiastka, %**

| pierwiastek | Cu     | Sn  | Mg | Zn | Pb | Mn | Al | Fe | Si | Ni | Inne |
|-------------|--------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| min         | reszta | 7,0 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | 1,0  |
| max         | reszta | 9,0 | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |      |

Oblicz niezbędną ilość materiałów wsadowych, przyjmując minimalną możliwą zawartość pierwiastka stopowego Sn. W obliczeniach należy pominąć zgar pierwiastków stopowych. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 2.

Rozpoznaj i odważ materiały wsadowe z tolerancją  $\pm 5\%$ . Odważone składniki stopowe umieść w osobnych pojemnikach, opisując ich zawartość.

*Uwaga:*

*Zgłoś przewodniczącemu ZN zakończenie czynności przygotowania materiałów do wytopu.*

Kokilę do wykonywania próbek spektrometrycznych i łyżkę odlewniczą umieść na stanowisku do wygrzewania i wygrzej do temperatury  $160^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ . Zmierz temperaturę kokili i łyżki odlewniczej za pomocą pirometru, wyniki pomiaru zapisz w tabeli 3.

*Uwaga:*

*Zgłoś przewodniczącemu ZN zakończenie prac związanych z wygrzewaniem kokili i łyżki odlewniczej.*

Przeprowadź wytop stopu zgodnie z kartą wytopu – tabela 3. Uzupełnij kartę wytopu, wpisując wartości mierzonych temperatur. Pobierz łyżką porcję metalu i zalej kokilę. Opróżnij piec z płynnego metalu, zalewając formę piaskową otwartą. Wybierz z kokili odlew próbki.

*Uwaga:*

*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. Każdą czynność związaną z wytopem możesz wykonać wyłącznie po uzyskaniu zgody przewodniczącego ZN.*

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

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- materiały wsadowe – tabela 2,
- kokila przygotowana do zalania ciekłym metalem,
- karta wytopu – tabela 3,
- próbka do badań spektrometrycznych

oraz przebieg przygotowania materiałów wsadowych i przeprowadzenia wytopu brązu.

Tabela 2. Materiały wsadowe

| Materiały wsadowe | Skład chemiczny materiałów wsadowych,<br>% wagowe |      |    |    |    |   |    | Obliczona masa do wytopu<br>10 kg stopu CuSn8<br>[kg] |
|-------------------|---------------------------------------------------|------|----|----|----|---|----|-------------------------------------------------------|
|                   | Cu                                                | Sn   | Zn | Pb | Ni | P | Al |                                                       |
| Cu                | 99,9                                              |      | -  | -  | -  |   | -  |                                                       |
| Sn                | -                                                 | 99,9 | -  | -  | -  | - | -  |                                                       |

Tabela 3. Karta Wytopu

| Operacja                                                                                     | Temperatura [°C] |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Załadować piec wsadem metalowym                                                              | x                |
| Uruchomić zasilanie pieca odlewniczego*                                                      | x                |
| Przegrzać do temperatury 1040 ±30°C                                                          | x                |
| Przeprowadzić pomiar temperatury metalu termoparą zanurzeniową                               |                  |
| Przed pobraniem ciekłego metalu przeprowadzić pomiar temperatury kokili za pomocą pirometru  |                  |
| Przed pobraniem ciekłego metalu przeprowadzić pomiar temperatury łyżki za pomocą pirometru** |                  |
| Pobrać łyżką ciekły metal i zalać kokilę na próbki do badań spektrometrycznych               | x                |
| Opróżnić piec z płynnego metalu do tygla                                                     | x                |
| Zalać formę piaskową otwartą                                                                 | x                |

\* W przypadku pieca oporowego piec jest rozgrzany, następnie wyłączony i gotowy do załadunku wsadem.

\*\* Dogrzać w przypadku niższej temperatury do temperatury, która jest podana w treści zadania.

**Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:**

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                                                                   | <i>Kryteria weryfikacji</i>                                                                                                                                                                                                               |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                            | Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                          |
| 5) wykonuje zadania zawodowe zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii | 5) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska<br>6) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych |

|                                                                                              |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego</b> |                                     |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                    | <i>Kryteria weryfikacji</i>         |
| Uczeń (zdający):                                                                             | Uczeń (zdający):                    |
| 6) stosuje techniki oraz metody wytwarzania części maszyn i urządzeń                         | 2) przeprowadza pomiary warsztatowe |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.3. Eksploatacja maszyn i urządzeń do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych</b> |                                                                                                     |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                                                                                  | <i>Kryteria weryfikacji</i>                                                                         |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                           | Uczeń (zdający):                                                                                    |
| 1) charakteryzuje materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych                                                                                  | 2) rozróżnia materiały wsadowe stosowane w procesach metalurgicznych                                |
| 2) stosuje maszyny i urządzenia do realizacji procesów przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych                                      | 3) obsługuje maszyny i urządzenia do przygotowania materiałów wsadowych w procesach metalurgicznych |

|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.03.4. Eksploatacja maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych</b>    |                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                                                           | <i>Kryteria weryfikacji</i>                                                                                                                                                                        |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                    | Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                   |
| 3) stosuje maszyny i urządzenia do wytwarzania i odlewania metali i ich stopów                                                      | 9) pobiera próbki do badań laboratoryjnych                                                                                                                                                         |
| 4) reguluje parametry maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych                                                     | 3) kontroluje bieżące wartości parametrów maszyn i urządzeń stosowanych w procesach metalurgicznych                                                                                                |
| 5) wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów | 2) przygotowuje narzędzia, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania obsługi codziennej oraz konserwacji maszyn i urządzeń stosowanych w procesie wytwarzania i odlewania metali i ich stopów |

**Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego mogą dotyczyć, np.:**

w zakresie procesów metalurgicznych:

- rozdrobnienia materiałów wsadowych w celu uzyskania odpowiedniej kawałkowości z użyciem np. kruszarek, młynów kulowych;
- oczyszczenia i konserwacji maszyn użytkowanych przy przygotowaniu wsadu;
- wywiercenia otworu spustowego pieca na stanowisku symulacyjnym;
- wykonania lub naprawy rynny spustowej pieca;
- uzupełnienia składu chemicznego metalu w piecu;
- wymiany kształtek otworu spustowego kadzi pośredniej;
- oceny stanu wymurówki kadzi i naprawie wyłożenia kadzi;

w zakresie obróbki plastycznej:

- wykonania wyrobów z wykorzystaniem maszyn i urządzeń stosowanych w procesach obróbki plastycznej metali na gorąco;
- przygotowania wsadu do procesu kucia oraz przygotowaniu blach do procesów tłoczenia;
- wykonania przeglądu i konserwacji np. ciagarki, piły mechanicznej, wymiany kowadeł na młocie;
- przeprowadzenia przeglądu i konserwacji młota, prasy hydraulicznej i mechanicznej;
- oczyszczenia powierzchni materiałów wsadowych do procesów ciągnięcia i tłoczenia;
- zamontowania na prasie oprzyrządowania do wykonania wykrawania i tłoczenia;
- wycięcia z blachy elementów o określonym kształcie, wykonania wytłoczek;
- przeprowadzenia zabiegu obróbki cieplnej, np. wyżarzania rekrytalizującego lub odpężającego, hartowania powierzchniowego;
- przeprowadzenia zabiegu obróbki cieplno-chemicznej, np. nawęglania;
- oczyszczania powierzchni wyrobu gotowego metodą np. wytrawiania, piaskowania, śrutowania.

## Kwalifikacja. MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych

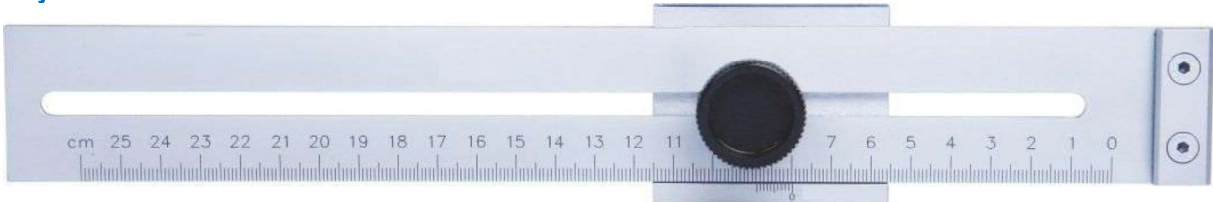
Wymagania egzaminacyjne to sprawdzane na egzaminie zawodowym efekty kształcenia i kryteria ich weryfikacji zapisane w jednostkach efektów kształcenia dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego (Rozdział 4).

### 3.1 Przykłady zadań do części pisemnej egzaminu

#### 3.1.1 MTL.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                 |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Uczeń (zdający):                                             |
| 1) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka                                                                                                                                                                                                                                         | 1) rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy |
| <b>Przykładowe zadanie 1.</b><br>Na którym stanowisku pracy w zakładzie metalurgicznym pracownik jest narażony na oddziaływanie wysokiej temperatury?<br><br>A. Suwnicowy.<br>B. Elektrolizerowy.<br>C. Rafiniarz metali nieżelaznych.<br>D. Operator urządzeń mechanicznych.<br><br><i>Odpowiedź prawidłowa: C</i> |                                                              |

#### 3.1.2 MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego</b>                                                                                                                                                                                                                                |                              |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i>Kryterium weryfikacji</i> |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Uczeń (zdający):             |
| 2) posługuje się podstawowymi narzędziami pomiarowymi:<br>a) suwmiarka<br>b) mikrometr<br>c) przymiar kreskowy                                                                                                                                                                                                              | 3) określa błąd pomiaru      |
| <b>Przykładowe zadanie 2.</b><br><br>Z jaką dokładnością jest wykonywany pomiar za pomocą przymiaru kreskowego przedstawionego na rysunku?<br><br>A. 0,1 mm<br>B. 0,5 mm<br>C. 1,0 mm<br>D. 5,0 mm<br><br><i>Odpowiedź prawidłowa: A</i> |                              |

Jednostka efektów kształcenia:

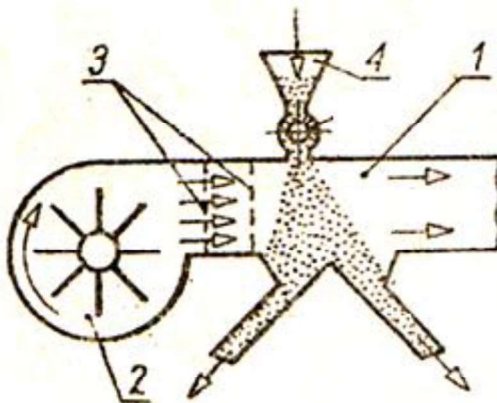
**MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                             | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                     | Uczeń (zdający):                                                             |
| 3) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego | 3) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego |

**Przykładowe zadanie 3.**

Którą cyfrą na rysunku klasyfikatora powietrznego są oznaczone siatki regulujące przepływ powietrza?

- A. Cyfrą 1.
- B. Cyfrą 2.
- C. Cyfrą 3.
- D. Cyfrą 4.



Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.05.2. Podstawy przemysłu metalurgicznego**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                      | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                              | Uczeń (zdający):                                                       |
| 4) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi | 1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające |

**Przykładowe zadanie 4.**

Który materiał jest stosowany na uszczelki przewodów do kwasu siarkowego?

- A. Ołów.
- B. Guma.
- C. Miedź.
- D. Konopie.

Odpowiedź prawidłowa: A

### 3.1.3 MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym

*Jednostka efektów kształcenia:*

#### MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                 | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                         | Uczeń (zdający):                                                         |
| 2) określa przebieg procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym | 1) opisuje przebieg procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym |

#### Przykładowe zadanie 5.



Podczas przedstawionego w filmie procesu elektorafinacji miedzi elektrody są umieszczone w wannie elektrolitycznej w sposób naprzemienny, w układzie

- A. katoda – anoda.
- B. katoda – anoda – anoda.
- C. katoda – katoda – anoda.
- D. katoda – katoda – anoda – anoda.

Odpowiedź prawidłowa: A

*Jednostka efektów kształcenia:*

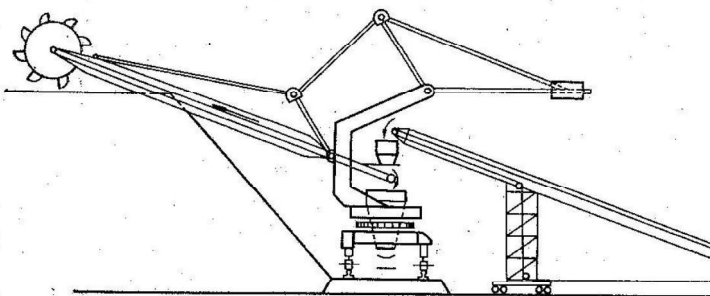
#### MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                 | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                         | Uczeń (zdający):                                                                                      |
| 2) określa przebieg procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym | 2) rozróżnia maszyny i urządzenia do prowadzenia procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym |

#### Przykładowe zadanie 6.

Które urządzenie do zbierania rudy ze składowiska przedstawiono na rysunku?

- A. Bronę.
- B. Zwałowarkę.
- C. Suwnicę portalową.
- D. Przenośnik członowy.



Odpowiedź prawidłowa: B



*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                            | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                                    | Uczeń (zdający):                                                                                                                     |
| 3) analizuje zużycie surowców, materiałów, czas pracy urządzeń stosowanych w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym. | 2) dokumentuje zużycie surowców, materiałów, czas pracy urządzeń stosowanych w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym |

**Przykładowe zadanie 7.**

Ile złomu zostało zużytego podczas sześciu szarży procesu świeżenia kamienia miedziowego, jeżeli w jednej szarży było wsadowane 15 000 Mg złomu?

- A. 15 000 Mg
- B. 90 000 Mg
- C. 150 000 Mg
- D. 900 000 Mg

Odpowiedź prawidłowa: B

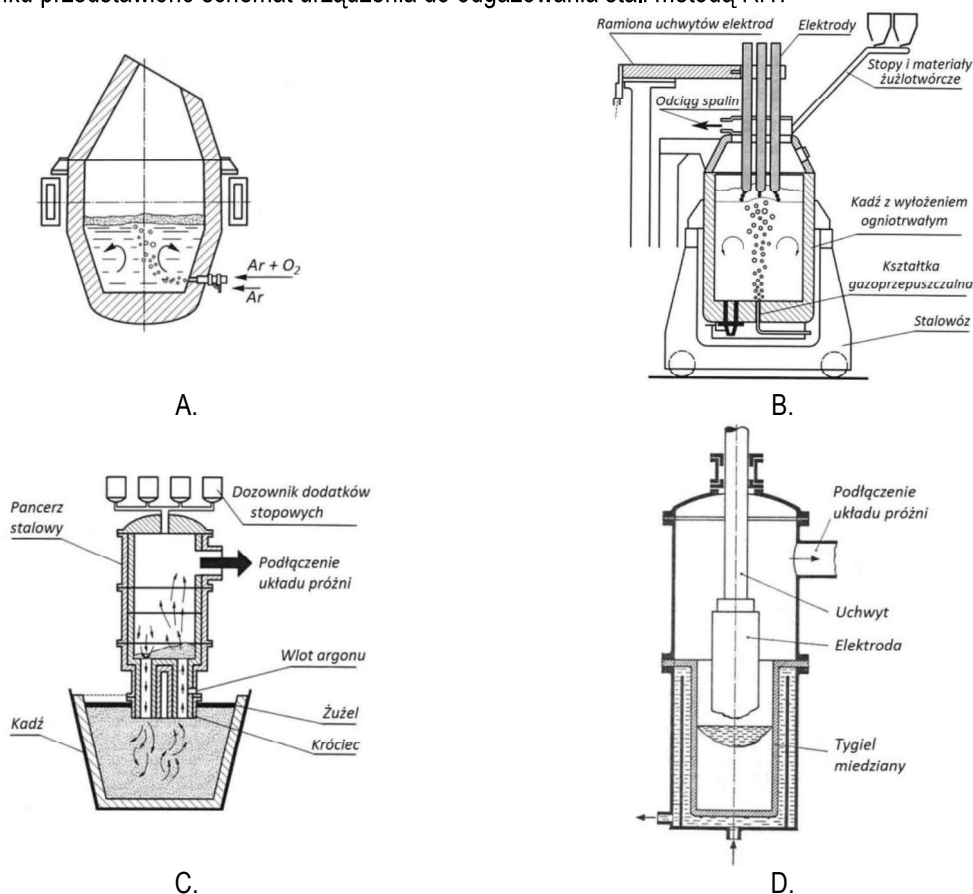
*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                      | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                              | Uczeń (zdający):                                                                                                 |
| 4) planuje zaopatrzenie w urządzenia, przyrządy i narzędzia stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym | 1) rozróżnia urządzenia, przyrządy i narzędzia stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym |

**Przykładowe zadanie 8.**

Na którym rysunku przedstawiono schemat urządzenia do odgazowania stali metodą RH?



Odpowiedź prawidłowa: C

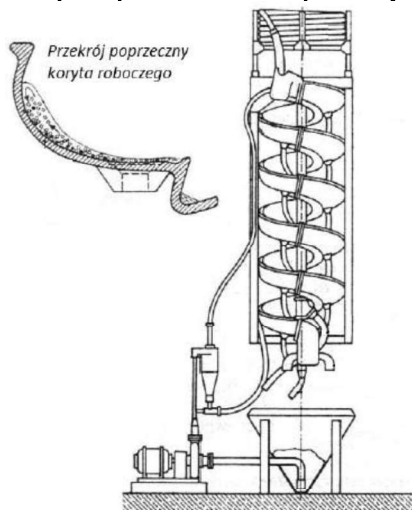
Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym**

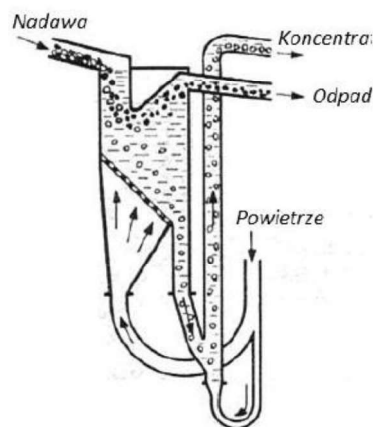
| Efekt kształcenia                                                                                                             | Kryterium weryfikacji                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                              | Uczeń (zdający):                                                                                               |
| 4) planuje zaopatrzenie w urządzenia, przyrządy i narzędzia stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym | 2) dobiera urządzenia, przyrządy i narzędzia stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym |

**Przykładowe zadanie 9.**

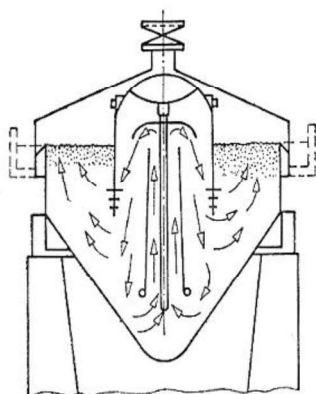
Do wzbogacania grawitacyjnego rud w cieczach ciężkich jest stosowane urządzenie, którego schemat jest przedstawiony na rysunku oznaczonym literą



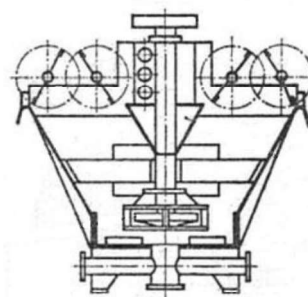
A.



B.



C.



D.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym**

| Efekt kształcenia                                                                                               | Kryterium weryfikacji                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                | Uczeń (zdający):                                                                                                      |
| 5) planuje zaopatrzenie w materiały i surowce stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym | 3) sporządza zapotrzebowanie na materiały i surowce stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym |

**Przykładowe zadanie 10.**

Na podstawie danych zawartych w tabeli określ zapotrzebowanie na złom kupny do żeliwiaka, jeżeli wsad zawiera 12 Mg surowki.

- A. 2 Mg
- B. 3 Mg
- C. 6 Mg
- D. 9 Mg

| Materiał metalowy | Zawartość wsadu do żeliwiaka<br>% |
|-------------------|-----------------------------------|
| Surówka           | 40%                               |
| Złom kupny        | 20%                               |
| Złom obiegowy     | 30%                               |

Odpowiedź prawidłowa: C

### 3.1.4 MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym

|                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym</b>                                                                             |                                                                                                                            |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                         | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                               |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                 | Uczeń (zdający):                                                                                                           |
| 1) charakteryzuje dokumentację technologiczną procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym                                                                                                                                  | 2) określa pojęcia i oznaczenia stosowane w dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym |
| <b>Przykładowe zadanie 11.</b><br>Stop o znaku AlCu4Mg1 jest zaliczany do <ul style="list-style-type: none"> <li>A. durali.</li> <li>B. brązów.</li> <li>C. siluminów.</li> <li>D. mosiądzów.</li> </ul> Odpowiedź prawidłowa: A |                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                 |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                    |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Uczeń (zdający):                                                |
| 2) dokumentuje procesy wytwarzania metali i stopów metali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1) opisuje przebieg procesów wytwarzania metali i stopów metali |
| <b>Przykładowe zadanie 12.</b><br>Przygotowanie koncentratu miedziowego do pieca szybowego obejmuje kolejno następujące czynności: <ul style="list-style-type: none"> <li>A. brykietowanie, mieszanie, suszenie, uśrednianie.</li> <li>B. uśrednianie, mieszanie, suszenie, brykietowanie.</li> <li>C. mieszanie, brykietowanie, suszenie, uśrednianie.</li> <li>D. suszenie, brykietowanie, mieszanie, uśrednianie.</li> </ul> Odpowiedź prawidłowa: B |                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                         |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                            |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Uczeń (zdający):                                                                                                        |
| 2) dokumentuje procesy wytwarzania metali i stopów metali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7) sporządza zapotrzebowanie na nośniki energetyczne i materiały niezbędne podczas procesów wytwarzania metali i stopów |
| <b>Przykładowe zadanie 13.</b><br>Jaka minimalną ilość tlenku glinowego należy dostarczyć do procesu produkcji 20 000 Mg aluminium metodą elektrolizy soli stopionych, jeżeli zużycie $Al_2O_3$ wynosi $1,92 \pm 1,94$ Mg na 1 Mg aluminium? <ul style="list-style-type: none"> <li>A. 19 400 Mg</li> <li>B. 19 200 Mg</li> <li>C. 38 400 Mg</li> <li>D. 38 800 Mg</li> </ul> Odpowiedź prawidłowa: C |                                                                                                                         |

Jednostka efektów kształcenia:

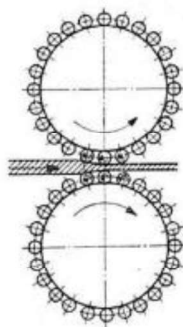
**MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym**

| Efekt kształcenia                                                              | Kryterium weryfikacji                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                               | Uczeń (zdający):                                                                                                                   |
| 3) dokumentuje procesy technologiczne obróbki plastycznej na zimno i na gorąco | 4) rozróżnia maszyny i urządzenia oraz nośniki energetyczne i materiały stosowane podczas obróbki plastycznej na zimno i na gorąco |

**Przykładowe zadanie 14.**

Która walcarka została przedstawiona na rysunku?

- A. Planetarna Sendzimira.
- B. Nawrotna Steckel'a.
- C. Zblokowana Koksa.
- D. Skośna Assela.



Odpowiedź prawidłowa: A

Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym**

| Efekt kształcenia                                                              | Kryterium weryfikacji                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                               | Uczeń (zdający):                                                                                                                            |
| 3) dokumentuje procesy technologiczne obróbki plastycznej na zimno i na gorąco | 7) dobiera wartości parametrów technologicznych procesów obróbki plastycznej na zimno i na gorąco na podstawie dokumentacji technologicznej |

**Przykładowe zadanie 15.**

| Średnica<br>wsadu,<br>mm | Zalecane częstotliwości prądu, Hz |     |      |      |      | Czas nagrzewania, min              |      |      |      |      |
|--------------------------|-----------------------------------|-----|------|------|------|------------------------------------|------|------|------|------|
|                          |                                   |     |      |      |      | przy różnych częstotliwościach, Hz |      |      |      |      |
|                          |                                   |     |      |      |      | 50                                 | 500  | 1000 | 2500 | 8000 |
| 20                       | ---                               | --- | ---  | ---  | 8000 | ---                                | ---  | ---  | ---  | 0,4  |
| 30                       | ---                               | --- | ---  | 2500 | 8000 | ---                                | ---  | ---  | 0,6  | 0,8  |
| 40                       | ---                               | --- | ---  | 2500 | 8000 | ---                                | ---  | ---  | 1,0  | 1,4  |
| 50                       | ---                               | --- | 1000 | 2500 | 8000 | ---                                | ---  | 1,4  | 1,6  | 2,0  |
| 60                       | ---                               | --- | 1000 | 2500 | ---  | ---                                | ---  | 2,0  | 2,3  | ---  |
| 70                       | ---                               | 500 | 1000 | 2500 | ---  | ---                                | 2,6  | 2,8  | 3,0  | ---  |
| 80                       | ---                               | 500 | 1000 | 2500 | ---  | ---                                | 3,2  | 3,6  | 4,0  | ---  |
| 90                       | ---                               | 500 | 1000 | 2500 | ---  | ---                                | 4,2  | 4,6  | 5,0  | ---  |
| 100                      | ---                               | 500 | 1000 | ---  | ---  | ---                                | 5,5  | 6,0  | ---  | ---  |
| 110                      | ---                               | 500 | 1000 | ---  | ---  | ---                                | 7,0  | 7,5  | ---  | ---  |
| 120                      | ---                               | 500 | 1000 | ---  | ---  | ---                                | 8,5  | 9,0  | ---  | ---  |
| 150                      | 50                                | 500 | 1000 | ---  | ---  | 12,0                               | 14,0 | 16,0 | ---  | ---  |
| 175                      | 50                                | 500 | ---  | ---  | ---  | 15,0                               | 18,0 | ---  | ---  | ---  |
| 200                      | 50                                | 500 | ---  | ---  | ---  | 20,0                               | 25,0 | ---  | ---  | ---  |

Na podstawie informacji zawartych w tabeli określ czas nagrzewania indukcyjnego prętów o średnicy 80 mm przy zastosowaniu prądu o maksymalnej zalecanej częstotliwości.

- A. 5,0 minut.
- B. 4,0 minuty.
- C. 3,6 minuty.
- D. 3,2 minuty.

Odpowiedź prawidłowa: B

Jednostka efektów kształcenia:

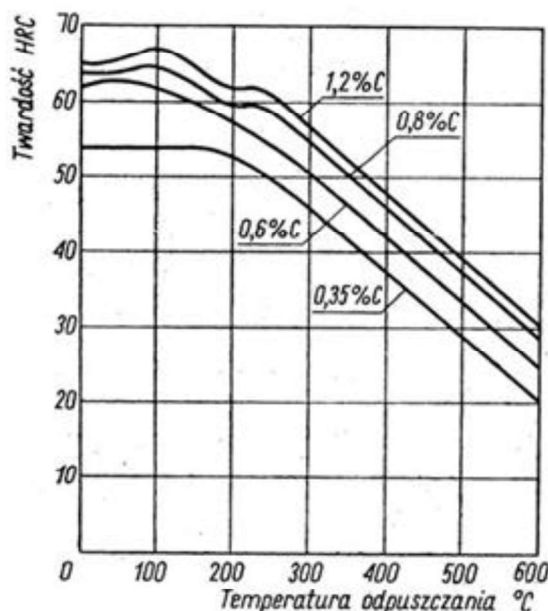
**MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                     | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                             | Uczeń (zdający):                                                                                                                         |
| 4) dokumentuje procesy obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej | 7) dobiera wartości parametrów technologicznych procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej na podstawie dokumentacji technologicznej |

**Przykładowe zadanie 16.**

Określ na podstawie wykresu temperaturę odpuszczania tulei wykonanych ze stali o zawartości 0,6%C, umożliwiającą uzyskanie twardości 34 HRC.

- A. 400°C
- B. 450°C
- C. 500°C
- D. 550°C



Odpowiedź prawidłowa: C

Jednostka efektów kształcenia:

**MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                   | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                           | Uczeń (zdający):                                                                      |
| 6) dobiera powłoki ochronne w zależności od przeznaczenia i rodzaju wyrobu metalurgicznego | 1) określa zastosowanie różnych rodzajów powłok ochronnych do wyrobów metalurgicznych |

**Przykładowe zadanie 17.**

Nakładanie powłok cynkowych na wyrobach stalowych jest stosowane w celu

- A. zwiększenia odporności na ścieranie.
- B. ochrony przed działaniem kwasu siarkowego.
- C. ochrony przed działaniem czynników atmosferycznych.
- D. podniesienia żaroodporności do temperatury około 800°C.

Odpowiedź prawidłowa: C

### 3.1.5 MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                     | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                             | Uczeń (zdający):                                                                                                               |
| 5) bada właściwości surowców i półproduktów stosowanych w procesach produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym | 2) pobiera próbki do badań właściwości surowców, półproduktów stosowanych w procesach produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym |

**Przykładowe zadanie 18.**

Z pieca zawieszinowego miedź blister jest przekazywana do badań jakościowych jako

- A. jednorodny odlew z kokili.
- B. próbka ciekła jednorodnego metalu.
- C. jednorodny odlew z formy piaskowej.
- D. próbka gazu znad kąpieli metalicznej.

**Odpowiedź prawidłowa: A**

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                     | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                             | Uczeń (zdający):                                                                                                            |
| 6) dobiera metody, narzędzia i przyrządy do kontroli jakości surowców oraz parametrów procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym oraz półproduktów i wyrobów gotowych | 2) rozróżnia metody, narzędzia i przyrządy do kontroli jakości parametrów procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym |

**Przykładowe zadanie 19.**

Do pomiaru temperatury ciekłego strumienia żużla jest stosowany termometr

- A. gazowy.
- B. bimetalowy.
- C. magnetyczny.
- D. pirometryczny.

**Odpowiedź poprawna: D**



*Jednostka efektów kształcenia:*

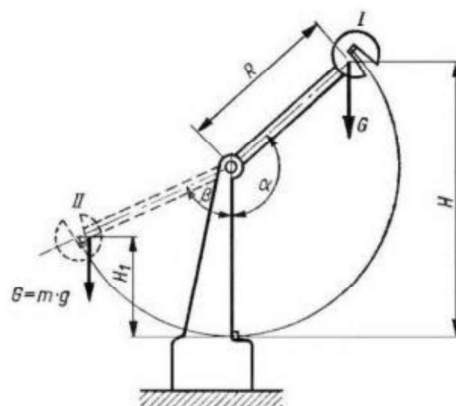
**MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                             | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                     | Uczeń (zdający):                                                                                              |
| 7) bada właściwości mechaniczne i technologiczne metali i ich stopów | 1) rozróżnia metody badań własności mechanicznych i technologicznych żelaza, metali nieżelaznych i ich stopów |

**Przykładowe zadanie 20.**

Którą próbę badania własności metali przedstawiono schematycznie na rysunku?

- A. Tłoczności Swifta.
- B. Twardości Brinella.
- C. Twardości, młotkiem Poldi'ego.
- D. Udarowości, na młocie Charpy'ego.



Odpowiedź prawidłowa: D

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                       | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                               | Uczeń (zdający):                                                                 |
| 8) charakteryzuje struktury metalograficzne stopów żelaza, metali nieżelaznych oraz ich stopów | 2) opisuje składniki strukturalne stopów żelaza metali nieżelaznych i ich stopów |

**Przykładowe zadanie 21.**

Który składnik struktury stopów żelaza jest mieszaniną eutektyczną austenitu i cementytu?

- A. Perlit.
- B. Ferryt.
- C. Martenzyt.
- D. Ledeburyt.

Odpowiedź prawidłowa: D

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                        | Uczeń (zdający):                                                                                                    |
| 12) identyfikuje wady półproduktów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym | 1) rozróżnia wady półproduktów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym |

**Przykładowe zadanie 22.**

Wewnętrzne pęknięcia przebiegające przez ziarna, występujące głównie w stalach chromowych i chromoniklowych, widoczne na przełomach próbek ulepszonych cieplnie w postaci jasnych plam różnej wielkości i różnej orientacji lub w postaci pęknięć na przekrojach po wytrawieniu, to wada określana jako

- A. płatki.
- B. naderwania.
- C. pęknięcia cieplne.
- D. pęknięcia międzykrystaliczne.

Odpowiedź prawidłowa: A

### 3.1.6 MTL.05.6. Język obcy zawodowy

*Jednostka efektów kształcenia:*

**MTL.05.6. Język obcy zawodowy**

| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych:<br>a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem<br>b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie<br>c) z dokumentacją związaną z danym zawodem<br>d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie | 1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:<br>a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy<br>b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych<br>c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych<br>d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych,<br>e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta |

**Przykładowe zadanie 23.**

Który sprzęt przedstawiono na rysunku?

- A. Ladle.
- B. Tundish.
- C. Mold casting.
- D. Vacuum chamber.



Odpowiedź prawidłowa: A



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Jednostka efektów kształcenia:</b><br><b>MTL.05.6. Język obcy zawodowy</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Kryterium weryfikacji</i>                              |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Uczeń (zdający):                                          |
| 2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:<br>a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka<br>b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje |
| <b>Przykładowe zadanie 24.</b><br><p>„The most notable feature is the concentration of Cu in Głogów slag is half that of Olympic Dam slag. This is fortunate because Głogów produces about 2,5 tonnes of slag per tonne of copper, while Olympic Dam produces about 1.4 t slag per tonnes of copper. The net result is that both smelters send about 25 % of the copper in the feed to slag. The process at Głogów produces a lower copper slag because its composition is essentially a Ca-Al-Mg-K-Na silicate slag, which has relatively low solubility for Cu oxide. Conventional smelting/ converting smelters procedure ~2,5 t slag per tonne of copper production, about the same as Głogów. However, the slag contain much less cu (1-2%) for smelting ; 4-8% for converting). Cu removal from these slags is quicker and cheaper than from the direct- to copper smelting slags “</p> <p style="text-align: right;">s. 185 „Extractive Metallurgy of Copper” W.G. Davenport</p> <p>Na podstawie informacji zawartej we fragmencie książki „Extractive Metallurgy of Copper” W.G. Davenport określ, ile ton żużla na 1 tonę miedzi wytwarza huta Olympic Dam w zawieszonym jednostadnym procesie produkcji miedzi.</p> <p>A. 1,4 tony.<br/>           B. 1,75 tony.<br/>           C. 2,5 tony.<br/>           D. 3,125 tony.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: A</p> |                                                           |

### 3.1.7 MTL.05.7. Kompetencje personalne i społeczne

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Jednostka efektów kształcenia:</b><br><b>MTL.05.7. Kompetencje personalne i społeczne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <i>Kryterium weryfikacji</i>     |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Uczeń (zdający):                 |
| 2) Planuje wykonanie zadania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2) określa czas realizacji zadań |
| <b>Przykładowe zadanie 25.</b><br><p>Reorganizacja magazynu gotowych wyrobów wymaga 40 godzin pracy. Ilu pracowników będzie musiało jednocześnie pracować, aby zreorganizować magazyn podczas jednej zmiany trwającej 8 godzin?</p> <p>A. Dwóch pracowników.<br/>           B. Trzech pracowników.<br/>           C. Czterech pracowników.<br/>           D. Pięciu pracowników.</p> <p>Odpowiedź prawidłowa: D</p> |                                  |

### 3.1.8 MTL.05.8. Organizacja pracy małych zespołów

|                                                                                                                                                                                                               |                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.8. Organizacja pracy małych zespołów</b>                                                                                                                   |                                                              |
| <i>Efekt kształcenia</i>                                                                                                                                                                                      | <i>Kryterium weryfikacji</i>                                 |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                                                              | Uczeń (zdający):                                             |
| 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań                                                                                                                                                                    | 3) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania |
| <b>Przykładowe zadanie 26.</b><br>Kto wydaje dyspozycję o składzie wsadu do pieca anodowego?<br><br>A. Mistrz.<br>B. Rafiniarz.<br>C. Brygadzysta.<br>D. Inspektor BHP.<br><br><i>Odpowiedź prawidłowa: A</i> |                                                              |

### 3.2 Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Część praktyczna egzaminu z kwalifikacji MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych jest przeprowadzana według modelu d i trwa 150 minut.

#### Przykład zadania do części praktycznej egzaminu

Uzupełnij kartę technologiczną procesu jednostadialnego przetopu koncentratów miedzi – tabelę 3. Na podstawie opisu instrukcji technologicznej procesu oraz danych zawartych w tabeli 1 dla nadawy maksymalnej oblicz skład mieszanki wsadowej (część I tabeli 3), określ produkty procesu (część II tabeli 3) oraz wyznacz parametry procesu (część III tabeli 3). Wyniki obliczeń należy podać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Określ środki ochrony osobistej wymagane podczas wykonywania czynności poboru próbek ciekłego metalu. Nazwy środków wpisz we właściwe miejsca na rysunku 1.

Sporządź dla Działu Kontroli Jakości zlecenie na pobranie próbki miedzi blister do analizy chemicznej – uzupełnij tabelę 4.

#### Instrukcja technologiczna produkcji miedzi blister w procesie zawiesinowym

Proces zawiesinowy prowadzony jest na Wydziale Pieca Zawiesinowego, jego istotą jest utlenianie wysuszonej mieszanki koncentratów miedzi w pionowej współprądowej warstwie zawiesinowej.

Do szybu reakcyjnego pieca podaje się mieszanekę koncentratów miedzi o wilgotności 0,3%, odsiewy kamienia wapiennego o masie 5% nadawy oraz dmuch technologiczny, tj. powietrze wzbogacone w tlen.

Skład chemiczny mieszanki koncentratów jest zależny od udziału i składu chemicznego składowych koncentratów.

**Tabela 1. Skład mieszanki wsadowej**

|                     | Masa koncentratu po suszeniu [Mg] | Udział [%] | Cu [%] | Fe [%] | Pb [%] | Zn [%] | S [%] | C <sub>org</sub> [%] |
|---------------------|-----------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|-------|----------------------|
| Koncentrat miedzi X | 850                               | 42,5       | 25,56  | 2,87   | 1,66   | 0,48   | 9,41  | 9,21                 |
| Koncentrat miedzi Y | 700                               | 35         | 14,28  | 7,6    | 3,92   | 0,87   | 12,32 | 11,07                |
| Koncentrat miedzi Z | 200                               | 10         | 18,54  | 3,6    | 1,49   | 0,51   | 8,28  | 12,15                |
| Koncentrat miedzi U | 250                               | 12,5       | 32,48  | 5,19   | 2,57   | 0,99   | 14,81 | 8,4                  |
| Suma                | 2000                              | 100        |        |        |        |        |       |                      |

Zbiornik buforowy może pomieścić 500 Mg mieszanki koncentratów, a nadawa przyjmuje wartości zgodnie z tabelą 2.

Tabela 2. Wielkość nadawy

| Parametr                               | J. m. | Minimalna | Maksymalna |
|----------------------------------------|-------|-----------|------------|
| Wielkość nadawy mieszanki koncentratów | Mg/h  | 50        | 100        |

Przebieg reakcji w warstwie zawiesinowej jest zależny od temperatury i składu gazów otaczających cząstkę wsadu. Przetlenienie stechiometryczne, teoretyczne, można określić wg wzoru

$$\text{Przetlenienie } t = \frac{\text{wsp. Cu} \cdot \text{Cu} + \text{wsp. Fe} \cdot \text{Fe} + \text{wsp. Pb} \cdot \text{Pb} + \text{wsp. Zn} \cdot \text{Zn} + \text{wsp. S} \cdot \text{S} + \text{wsp. C}_{\text{org}} \cdot \text{C}_{\text{org}}}{1,428} \left[ \frac{\text{Nm}^3}{\text{h}} \right]$$

gdzie:

- wsp.Cu = 0,40
- wsp.Fe = 2,80
- wsp.Pb = 0,77
- wsp.Zn = 2,45
- wsp.S = 10,00
- wsp.C<sub>org</sub> = 30,97

Produktami procesu w piecu zawiesinowym są:

- miedź blister o zawartości Pb nieprzekraczającej 0,33% – kierowana do pieców anodowych do rafinacji ogniowej,
- żużel zawiesinowy o zawartości miedzi od 16% – kierowany do odmiędiowania w piecu elektrycznym,
- gazy technologiczne o zawartości: SO<sub>2</sub> do 23%, CO<sub>2</sub> do 40% oraz O<sub>2</sub> do 4,5% – kierowane do Fabryki Kwasu Siarkowego,
- pyły o zawartości Cu do 15%.

Próbki produktów ciekłych procesu są pobierane czerpakiem i przelewane do formy do odlewania próbek. Następnie są przekazywane do Działu Kontroli Jakości i analizowane pod kątem zawartości miedzi, ołowiu, żelaza.

Spust miedzi blister z pieca jest realizowany do kadzi o objętości 5 m<sup>3</sup>, ciężar właściwy miedzi wynosi 8,96 Mg/m<sup>3</sup>.

Wykaz środków ochrony osobistej dostępnych na Wydziale Pieca Zawiesinowego:

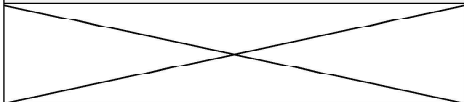
- żaroodporny hełm ochronny,
- maska z wymiennymi filtrami,
- osłona twarzy przed promieniowaniem IR,
- półmaska ochronna z pochłaniaczem wielogazowym ABE1 i filtrem przeciwpyłowym P3,
- ochronniki słuchu,
- ochronne rękawice metalizowane,
- gogle chroniące przed cieczami i pyłami,
- okulary przeciwdopryskowe,
- 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.

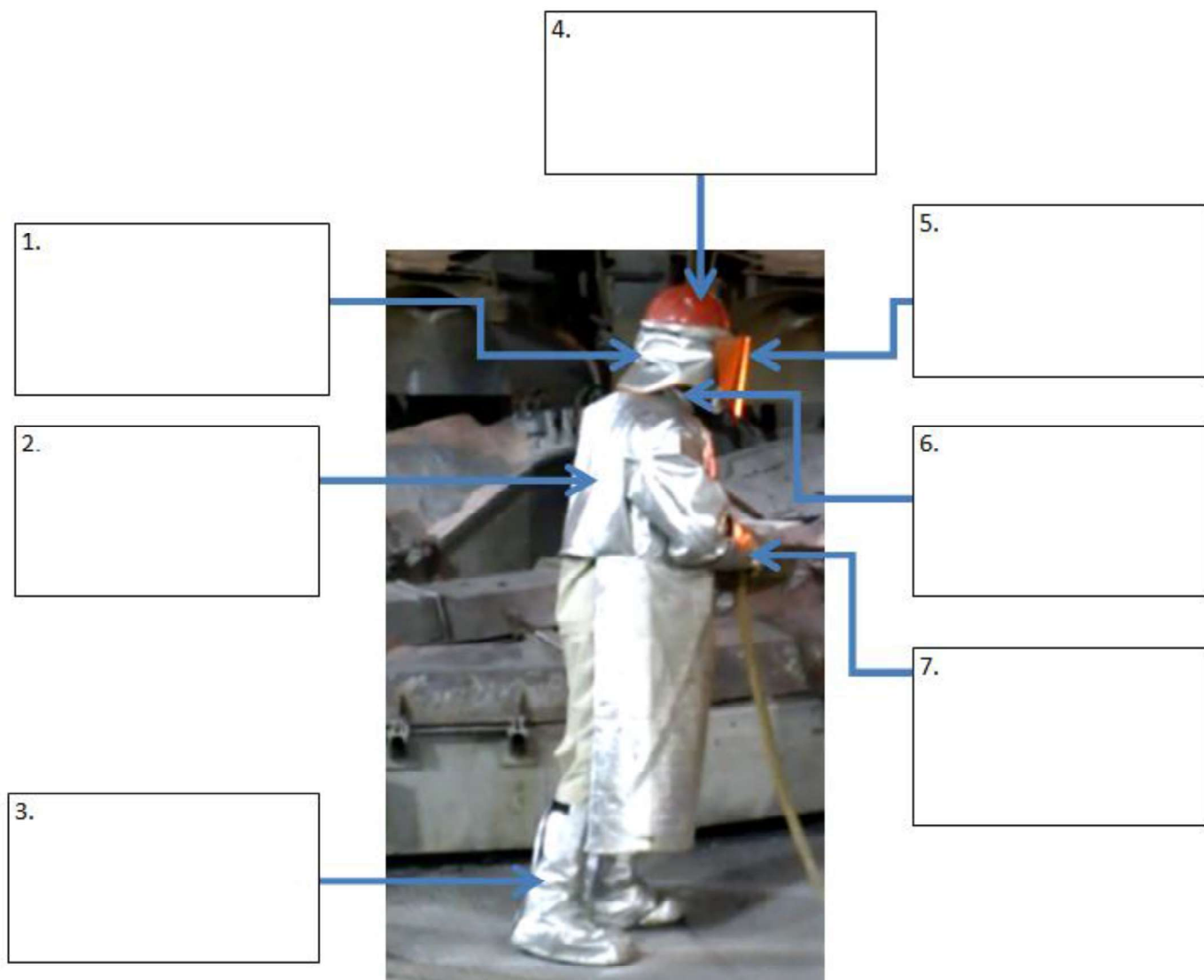
**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.**

**Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:**

- karta technologiczna procesu jednostadialnego przetopu koncentratów miedzi, część I – mieszanka wsadowa,
- karta technologiczna procesu jednostadialnego przetopu koncentratów miedzi, część II – produkty procesu,
- karta technologiczna procesu jednostadialnego przetopu koncentratów miedzi, część III - parametry procesu,
- dobór środków ochrony osobistej wymaganych podczas wykonywania czynności poboru próbek ciekłego metalu,
- karta poboru i zlecenie analizy próbek.

**Tabela 3. Karta technologiczna procesu jednostadialnego przetopu koncentratów miedzi**

| CZEŚĆ I – MIESZANKA WSADOWA                                                       |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---------------------------------|----------|-------------------------|
|                                                                                   | Masa<br>[Mg]             | Cu<br>[%] | Fe<br>[%]               | Pb<br>[%] | Zn<br>[%]                       | S<br>[%] | C <sub>org</sub><br>[%] |
|  |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Mieszanka koncentratów Cu                                                         |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Wilgotność mieszanki wsadowej po suszeniu<br>[%]                                  |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| CZEŚĆ II – PRODUKTY PROCESU                                                       |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Rodzaj produktu                                                                   | Nazwa produktu           |           | Rodzaj zanieczyszczenia |           | Graniczny poziom zanieczyszczeń |          |                         |
| Produkt podstawowy                                                                |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Produkty uboczne                                                                  | Nazwa produktu ubocznego |           |                         |           |                                 |          |                         |
|                                                                                   |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
|                                                                                   |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
|                                                                                   |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| CZEŚĆ III - PARAMETRY PROCESU                                                     |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Parametr                                                                          |                          |           |                         |           | Wartość                         | J. m.    |                         |
| Maksymalna masa w zbiorniku buforowym                                             |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Maksymalna nadawa do pieca                                                        |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Czas dyspozycyjności zbiornika buforowego dla maksymalnej nadawy                  |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Masa odsiewów kamienia wapiennego dla nadawy maksymalnej                          |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Przetlenienie stechiometryczne (teoretyczne) – t dla mieszanki cz. I              |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |
| Minimalna liczba kadzi potrzebna do spustu 200 Mg miedzi blister                  |                          |           |                         |           |                                 |          |                         |



Rysunek 1. Dobór środków ochrony osobistej wymaganych podczas wykonywania czynności poboru próbek ciekłego metalu

Tabela 4. Karta poboru i zlecenie analizy próbek

|                                                    |                                                                     |  |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--|
| Wydział pobierający                                |                                                                     |  |
| Jednostka wykonująca oznaczenie                    |                                                                     |  |
| Nazwa materiału pobieranego do badań analitycznych | Pierwiastki, których zawartość należy określić (symbol pierwiastka) |  |
|                                                    |                                                                     |  |

Efekty kształcenia sprawdzane przykładowym zadaniem praktycznym wraz z kryteriami weryfikacji:

|                                                                                                                                              |                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>                                                     |                                                                                                        |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                                                                    | <i>Kryteria weryfikacji</i>                                                                            |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                             | Uczeń (zdający):                                                                                       |
| 2) wykonuje zadania zawodowe, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz ergonomii | 6) stosuje środki ochrony indywidualnej zbiorowej podczas prac z zakresu użytkowania maszyn i urządzeń |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.3. Prowadzenie procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym</b>         |                                                                                                                                            |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                                                          | <i>Kryteria weryfikacji</i>                                                                                                                |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                   | Uczeń (zdający):                                                                                                                           |
| 1) określa strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa metalurgicznego                                                                | 1) wymienia elementy struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa metalurgicznego                                                             |
| 3) analizuje zużycie surowców, materiałów, czas pracy urządzeń stosowanych w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym | 1) monitoruje zużycie surowców, materiałów a także czas pracy urządzeń stosowanych w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym |
| 4) planuje zaopatrzenie w urządzenia, przyrządy i narzędzia stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym      | 1) rozróżnia urządzenia, przyrządy i narzędzia stosowane w procesach technologicznych w przemyśle metalurgicznym                           |

|                                                                                                                                                      |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.4. Prowadzenie dokumentacji technologicznej procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym</b> |                                                                 |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                                                                            | <i>Kryteria weryfikacji</i>                                     |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                     | Uczeń (zdający):                                                |
| 2) dokumentuje procesy wytwarzania metali i stopów metali                                                                                            | 1) opisuje przebieg procesów wytwarzania metali i stopów metali |

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Jednostka efektów kształcenia:</i><br><b>MTL.05.5. Nadzorowanie procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością</b> |                                                                                                                                                                              |
| <i>Efekty kształcenia</i>                                                                                                                                        | <i>Kryteria weryfikacji</i>                                                                                                                                                  |
| Uczeń (zdający):                                                                                                                                                 | Uczeń (zdający):                                                                                                                                                             |
| 4) określa na podstawie dokumentacji wymagane właściwości fizykochemiczne, wytrzymałościowe i technologiczne surowców, półproduktów i wyrobów gotowych           | 1) opisuje właściwości fizykochemiczne, wytrzymałościowe i technologiczne surowców i półproduktów stosowanych w procesach produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym           |
| 5) bada właściwości surowców i półproduktów stosowanych w procesach produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym                                                     | 1) dobiera metodę, przyrządy, urządzenia i materiały do wykonania badań właściwości surowców i półproduktów stosowanych w procesach produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym |

**Inne zadania praktyczne z zakresu kwalifikacji MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych mogą dotyczyć, np.:**

- technologii procesu produkcji metali nieżelaznych,
- rafinacji metali nieżelaznych,
- przydzielania zadań pracownikom;
- rozliczania zużycia surowców, materiałów, godzin pracy urządzeń stosowanych w procesie produkcyjnym;
- dobierania metod określania stopnia zużycia podzespołów i zespołów maszyn i urządzeń;
- planowania przebiegu procesu technologicznego redukcji rud metali i rafinacji metali;
- sporządzania zapotrzebowania na nośniki energetyczne i materiały niezbędne podczas procesów redukcji rud metali i rafinacji metali;
- dobierania parametrów technologicznych prowadzenia procesów redukcji rud metali i rafinacji metali w zależności od wymaganych właściwości i składu chemicznego wyrobu końcowego;
- dobierania materiałów pomocniczych do procesów obróbki plastycznej metali;
- planowania procesów technologicznych obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do żądanych właściwości po obróbce;
- dobierania temperatury, czasu, sposobu studzenia oraz rodzaju atmosfery ochronnej procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej;
- planowania przebiegu procesu technologicznego wykańczania wyrobów gotowych;
- dobierania powłok antykorozyjnych w zależności od przeznaczenia i rodzaju wyrobu hutniczego;
- obliczania norm czasu pracy;
- ujawniania wad, ustalania przyczyn powstawania wad półproduktów i wyrobów gotowych wytwarzanych w procesach metalurgicznych i obróbki plastycznej.