

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie eksploatacji złóż metodą odkrywkową**

Oznaczenie kwalifikacji: **M.41**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

M.41-01-19.01

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2019

CZEŚĆ PRAKTYCZNA

Instrukcja dla zdającego

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

Powodzenia!

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

Zadanie egzaminacyjne

Granice złoża bazaltu tworzy prostokąt o bokach $a = 500$ m i $b = 1\,000$ m. Średnia miąższość złoża wynosi $m_z = 80$ m. Nad złożem o średniej gęstości $\gamma_z = 2,80$ Mg/m³ zalega nadkład (zwietrzelinowe gliny i rumosz) o średniej grubości $g_n = 10$ m. W wyniku badań geologicznych nie stwierdzono, by złożo było zawodnione, ponadto w obrębie obszaru górniczego brak cieków oraz zbiorników wodnych.

Roboty udostępniające zostaną wykonane w ciągu pierwszego roku i polegać będą na całkowitym usunięciu nadkładu z powierzchni $P_n = 605\,000$ m² oraz przemieszczeniu go na zwałowisko zewnętrzne. Przyjęto współczynnik rozluźnienia mas nadkładowych $k_r = 1,2$.

Wydobycie bazaltu rozpocznie się po zakończeniu prac w nadkładzie. Eksploatacją objęte zostaną całe zasoby zakwalifikowane do przemysłowych Q_p , za wyjątkiem strat pozaeksploatacyjnych $S_p = 25\%Q_p$ pozostawionych w skarpach stałych oraz strat eksploatacyjnych $S_e = 2\%Q_p$, do których zaliczono zasoby pozostawione w spągu złoża z uwagi na nierówny przebieg dolnej granicy jego udokumentowania. Bazalt eksploatowany będzie metodą odkrywkową, systemem ścianowym, piętrami o wysokości $H = 20$ m, z zastosowaniem techniki strzelniczej – strzelanie długimi otworami pionowymi. Wytyczne technologiczne jednej z zaplanowanych robót strzałowych przedstawiono w tabeli 1.

Urobiona kopalina ładowana będzie na samochody technologiczne z użyciem koparki jednonaczyniowej, a następnie transportowana pochylnią do zakładu przerobczego poza zakład górniczy.

Roboty górnicze prowadzone będą przez 210 dni roboczych w roku przy jednozmianowym 8-godzinnym systemie pracy. Zakłada się dzienne wydobycie bazaltu na poziomie 10 000 Mg.

Na podstawie danych zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym:

- oblicz objętość zwałowiska zewnętrznego nadkładu i wyniki obliczeń zapisz w tabeli 3,
- oblicz wskaźniki charakteryzujące złożo i wyniki obliczeń zapisz w tabeli 4,
- oblicz długość zabioru, odległość między otworami strzałowymi w rzędzie oraz odległość między rzędami otworów strzałowych dla jednej z zaplanowanych robót strzałowych i wyniki obliczeń zapisz w tabeli 5,
- oblicz długość otworu strzałowego oraz długość kolumny materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym i wyniki obliczeń zapisz w tabeli 6,
- oblicz ilość materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym oraz całkowitą ilość materiału wybuchowego w siatce otworów strzałowych dla jednej z zaplanowanych robót strzałowych i wyniki obliczeń zapisz w tabeli 7,
- określ czas robót górniczych w nadkładzie i oblicz zakładane roczne wydobycie, czas eksploatacji zasobów operatywnych złoża oraz łączny czas prowadzenia robót górniczych i wyniki zapisz w tabeli 8.

Do obliczeń wykorzystaj wytyczne z tabeli 1 oraz wzory z tabeli 2.

Tabela 1. Wytyczne technologiczne jednej z zaplanowanych robót strzałowych

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka miary | Wartość |
|-----|--|-----------------|----------------|
| 1. | Średnica otworów strzałowych, d_0 | mm | 100 |
| | | m | 0,1 |
| 2. | Długość zabioru, Z | m | $40 \cdot d_0$ |
| 3. | Długość przewiertu, H_p | m | 1,0 |
| 4. | Długość przybitki, L_p | m | 4,0 |
| 5. | Liczba otworów strzałowych w jednym rzędzie, n | szt. | 20 |
| 6. | Liczba rzędów w siatce otworów strzałowych, x | szt. | 2 |
| 7. | Odległość między otworami strzałowymi w rzędzie, L_n | m | $0,4 \cdot Z$ |
| 8. | Odległość między rzędami otworów strzałowych, L_x | m | $0,5 \cdot Z$ |
| 9. | Ilość materiału wybuchowego przypadająca na 1 metr bieżący otworu strzałowego, C | kg | 10 |

Tabela 2. Wzory obliczeniowe

| Lp. | Wyszczególnienie | Wzór |
|--|--|-----------------------------|
| ZWAŁOWISKO ZEWNĘTRZNE | | |
| 1. | Objętość zwałowiska zewnętrznego, V_z | $V_z = V_n \cdot k_r$ |
| NADKŁAD I ZŁOŻE | | |
| 1. | Powierzchnia złoża, P_z | $P_z = a \cdot b$ |
| 2. | Objętość nadkładu zalegającego nad złożem, V_n | $V_n = P_n \cdot g_n$ |
| 3. | Objętość złoża, V_z | $V_z = P_z \cdot m_z$ |
| 4. | Ilość zasobów przemysłowych w złożu, Q_p | $Q_p = V_z \cdot \gamma_z$ |
| 5. | Ilość strat pozaeksploatacyjnych w złożu, S_p^* | $S_p = x\% \cdot Q_p$ |
| 6. | Ilość strat eksploatacyjnych w złożu, S_e^* | $S_e = x\% \cdot Q_p$ |
| 7. | Ilość zasobów operatywnych w złożu, Q_o | $Q_o = Q_p - S$ |
| 8. | Wskaźnik wykorzystania zasobów złoża, W_z | $W_z = \frac{Q_o}{Q_p}$ |
| <p><i>*aby obliczyć procent danej liczby, należy:</i> 1) zamienić procent na ułamek np. 15% = $\frac{15}{100}$ 2) otrzymany ułamek przemnożyć przez liczbę, której jest częścią, w danym zadaniu będzie to Q_p</p> | | |
| ROBOTY STRZAŁOWE | | |
| 1. | Długość otworu strzałowego, H_o | $H_o = H + l_{prz}$ |
| 2. | Liczba otworów strzałowych w siatce strzałowej, N | $N = n \cdot x$ |
| 3. | Długość kolumny materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym, L_{MW} | $L_{MW} = H_o - l_p$ |
| 4. | Ilość materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym, Q_{MW} | $Q_{MW} = L_{MW} \cdot C$ |
| 5. | Całkowita ilość materiału wybuchowego w siatce otworów strzałowych, Q_c | $Q_c = Q_{MW} \cdot N$ |
| CZAS ROBÓT GÓRNICZYCH | | |
| 1. | Czas eksploatacji zasobów operatywnych złoża, R_z | $R_z = \frac{Q_o}{W_{rok}}$ |
| 2. | Łączny czas prowadzenia robót górniczych, ΣR | $\Sigma R = R_n + R_z$ |

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie będzie podlegać 6 rezultatów:

- objętość zwałowiska zewnętrznego nadkładu – tabela 3,
- wskaźniki charakteryzujące złożę – tabela 4,
- długość zabioru, odległość między otworami strzałowymi w rzędzie oraz odległość między rzędami otworów strzałowych – tabela 5,
- długość otworu strzałowego oraz długość kolumny materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym – tabela 6,
- ilość materiału wybuchowego – tabela 7,
- harmonogram robót górniczych – tabela 8.

Tabela 3. Objętość zewnętrznego zwałowiska nadkładu

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka miary | Wartość |
|-----|---|-----------------|---------|
| 1. | Powierzchnia zdejmowanego nadkładu, P_n | m^2 | |
| 2. | Średnia grubość nadkładu, G_n | m | |
| 3. | Objętość nadkładu zalegającego nad złożem, V_n | m^3 | |
| 4. | Współczynnik rozluźniania mas nadkładowych, k_r | - | |
| 5. | Objętość zwałowiska zewnętrznego, V_z | m^3 | |

Tabela 4. Wskaźniki charakteryzujące złożę

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka miary | Wartość |
|-----|---|-----------------|---------|
| 1. | Powierzchnia złoża, P | m^2 | |
| 2. | Mięższość złoża, m_z | m | |
| 2. | Objętość złoża, V_z | m^3 | |
| 3. | Ilość zasobów przemysłowych w złożu, Q_p | Mg | |
| 4. | Ilość strat pozaeksploatacyjnych w złożu, S_p | Mg | |
| 5. | Ilość strat eksploatacyjnych w złożu, S_e | Mg | |
| 6. | Łączna ilość strat w złożu, S | Mg | |
| 7. | Ilość zasobów operatywnych w złożu, Q_o | Mg | |
| 8. | Wskaźnik wykorzystania zasobów złoża, W_z | - | |

Tabela 5. Długość zabioru, odległość między otworami strzałowymi w rzędzie, odległość między rzędami otworów strzałowych

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka miary | Wartość |
|-----|--|-----------------|---------|
| 1. | Długość zabioru, Z | m | |
| 2. | Odległość między otworami strzałowymi w rzędzie, L_n | m | |
| 2. | Odległość między rzędami otworów strzałowych, L_x | m | |

Tabela 6. Długość otworu strzałowego oraz długość kolumny materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka miary | Wartość |
|-----|--|-----------------|---------|
| 1. | Wysokość piętra eksploatacyjnego, H | m | |
| 2. | Długość przewiertu, l_{pw} | m | |
| 3. | Długość otworu strzałowego, H_o | m | |
| 4. | Długość przybitki, L_p | m | |
| 5. | Długość kolumny materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym, L_{MW} | m | |

Tabela 7. Ilość materiału wybuchowego

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka miary | Wartość |
|-----|---|-----------------|---------|
| 1. | Liczba otworów strzałowych w siatce strzałowej, N | szt. | |
| 2. | Ilość materiału wybuchowego w pojedynczym otworze strzałowym, Q_{MW} | kg | |
| 2. | Całkowita ilość materiału wybuchowego w siatce otworów strzałowych, Q_c | kg | |

Tabela 8. Harmonogram robót górniczych

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka miary | Wartość |
|-----|---|-----------------|---------|
| 1. | Czas robót górniczych w nakładzie, R_n | lata | |
| 2. | Ilość zasobów operatywnych w złożu, Q_o | Mg | |
| 3. | Zakładane, dzienne wydobycie złoża, W_{dz} | Mg | |
| 4. | Zakładane, roczne wydobycie złoża, W_{rok} | Mg | |
| 5. | Czas eksploatacji zasobów operatywnych złoża, R_z^* | lata | |
| 6. | Łączny czas prowadzenia robót górniczych, ΣR | lata | |

**wynik obliczeń zapisać w zaokrągleniu do pełnego roku*

Miejsce na obliczenia – (nie podlegają ocenie)