

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 **KARTĘ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

***Powodzenia!***

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

## Zadanie egzaminacyjne

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/m<sup>3</sup> 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  $P_n = 605\ 000$  m<sup>2</sup> 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 przeróbczego 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
<b>ZWAŁOWISKO ZEWNĘTRZNE</b>		
1.	Objętość zwałowiska zewnętrznego, $V_z$	$V_z = V_n \cdot k_r$
<b>NADKŁAD I ZŁOŻE</b>		
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% = <math>\frac{15}{100}</math>                      2) otrzymany ułamek przemnożyć przez liczbę, której jest częścią, w danym zadaniu będzie to <math>Q_p</math></p>		
<b>ROBOTY STRZAŁOWE</b>		
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, $Q_c$	$Q_c = Q_{MW} \cdot N$
<b>CZAS ROBÓT GÓRNICZYCH</b>		
1.	Czas eksploatacji zasobów operatywnych złoża, $R_z$	$R_z = \frac{Q_o}{W_{rok}}$
2.	Łączny czas prowadzenia robót górniczych, $\Sigma R$	$\Sigma R = R_n + R_z$

**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.	Miąższość 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**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jednostka miary</b>	<b>Wartość</b>
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, $\Sigma R$	lata	

*\*wynik obliczeń zapisać w zaokrągleniu do pełnego roku*

**Miejsce na obliczenia – (nie podlegają ocenie)**