

**Arkusz zawiera informacje prawnie  
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2019



**CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie eksploatacji złóż metodą odkrywkową**  
 Oznaczenie kwalifikacji: **M.41**  
 Numer zadania: **01**  
 Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**M.41-01-20.01-SG**

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2020**

**CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **Instrukcja dla zdającego**

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

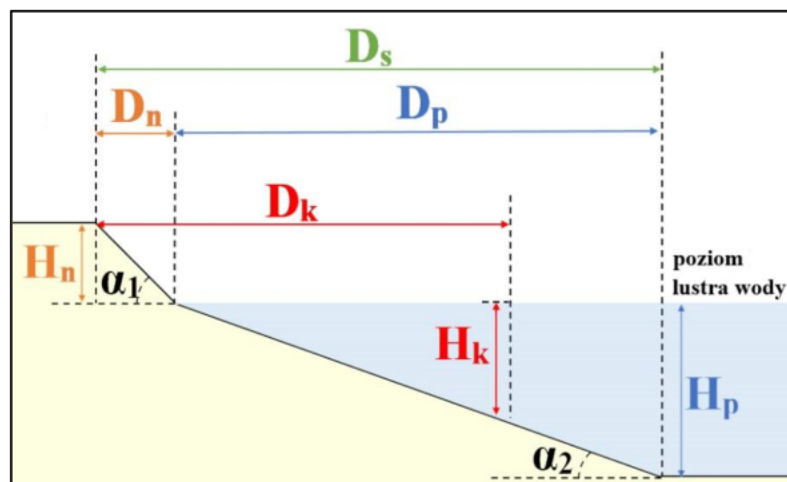
Granice złoża kruszywa naturalnego tworzy kwadrat o bokach  $a = 500$  m. Średnia miąższość złoża wynosi  $H_z = 8$  m, z czego miąższość złoża suchego  $H_n = 2$  m, a miąższość złoża zawodnionego  $H_p = 6$  m.

Nadkład o grubości  $g_n = 1$  m zostanie zdjęty znad złoża z powierzchni o 10% większej od powierzchni złoża. Następnie zostanie zdeponowany na przyzmach wokół wyrobiska w ciągu jednego roku.

Eksploatacja kruszywa naturalnego rozpocznie się po całkowitym zdjęciu nadkładu. Czas robót górniczych w nadkładzie  $R_n = 1$  rok. Roboty górnicze w złożu prowadzone będą przez 200 dni roboczych w roku przy jednozmianowym ośmiogodzinnym systemie pracy. Zakłada się wydobywanie kruszywa naturalnego na poziomie  $W_g = 125$  m<sup>3</sup>/godzinę. Wydobywaniu podlegać będą zasoby przemysłowe złoża  $Z_p$  pomniejszone o straty pozaeksploatacyjne (część zasobów złoża pozostawiona w skarpach ostatecznych)  $S_p = 20\%$   $Z_p$ .

Do eksploatacji i zwałowania nadkładu oraz wykonania wkopu udostępniającego złożu wykorzystana zostanie ładowarka kołowa. Złoże urabiane będzie pogłębiarką ssącą – złożo suche i zawodnione łącznie.

Podczas eksploatacji złoża spod lustra wody powstanie skarpa, której profil przedstawiono na rysunku 1. Skarpa w części nadwodnej formułować się będzie pod kątem naturalnego usypu  $\alpha_1 = 45^\circ$ , a w części podwodnej pod kątem  $\alpha_2 = 27^\circ$ . Cała skarpa ostateczna będzie mieć szerokość  $D_s$  co stanowi sumę szerokości skarpy nadwodnej  $D_n$  oraz podwodnej  $D_p$ .



Rysunek 1. Profil skarpy

Skarpy eksploatacyjne będą kształtowane pod tymi samymi kątami jak skarpa ostateczna. Aby zachować zakładane nachylenia skarp konieczna będzie regulacja głębokości urabiania pogłębiarki ssącej  $H_k$  w stosunku do odległości kopania od górnej krawędzi skarpy nadwodnej  $D_k$ .

Na podstawie danych zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym:

- oblicz wskaźniki charakteryzujące nadkład i złożo – wyniki obliczeń zapisz w tabeli 3,
- określ czas robót górniczych w nadkładzie i oblicz zakładane roczne wydobywanie, czas eksploatacji zasobów operacyjnych złoża oraz łączny czas prowadzenia robót górniczych – wyniki zapisz w tabeli 4,
- odczytaj z tabeli 2. wartość cotangensa dla kątów nachylenia skarp nadwodnej i podwodnej oraz określ miąższość złoża suchego i zawodnionego – wyniki zapisz w tabeli 5,

- oblicz szerokość skarpy ostatecznej nadwodnej i podwodnej oraz szerokość całej skarpy ostatecznej – wyniki obliczeń zapisz w tabeli 5,
- oblicz bezpieczne odległości kopania od górnej krawędzi skarpy nadwodnej w stosunku do głębokość urabiania pogłębiarki ssącej, tak by zachowane zostały zakładane nachylenia skarp wyrobiska - wyniki obliczeń zapisz w tabeli 6.

Do obliczeń wykorzystaj wzory określone w tabeli 1 oraz wartości cotangensa określone w tabeli 2.

**Tabela 1. Wzory obliczeniowe**

Lp.	Wyszczególnienie	Wzór
<b>NADKŁAD I ZŁOŻE</b>		
1.	Powierzchnia złoza, $P_z$	$P_z = a^2$
2.	Powierzchnia nadkładu do zdjęcia, $P_n^*$	$P_n = P_z + (x\% \cdot P_z)$
3.	Objętość nadkładu do zdjęcia, $V_n$	$V_n = P_n \cdot g_n$
4.	Objętość złoza, $V_z$	$V_z = P_z \cdot H_z$
5.	Objętość strat pozaeksploatacyjnych w złożu, $S_p^*$	$S_p = x\% \cdot V_z$
6.	Objętość zasobów operatywnych w złożu, $V_o$	$V_o = V_z - S_p$
7.	Wskaźnik wykorzystania zasobów złoza, $z$	$z = \frac{V_o}{V_z}$
<p>* aby obliczyć procent danej liczby, należy:</p> <p>1) Zamienić procent na ułamek np. <math>15\% = \frac{15}{100}</math></p> <p>2) Otrzymany ułamek przemnożyć przez liczbę, której jest częścią, w danym zadaniu będzie to odpowiednio w Lp. 2 „<math>P_z</math>” oraz w Lp. 5 „<math>V_z</math>”</p>		
<b>CZAS ROBÓT GÓRNICZYCH</b>		
1.	Czas eksploatacji zasobów operatywnych złoza, $R_z$	$R_z = \frac{V_o}{W_{rok}}$
2.	Łączny czas prowadzenia robót górniczych, $\Sigma R$	$\Sigma R = R_n + R_z$
<b>SKARPA OSTATECZNA</b>		
Szerokość całej skarpy ostatecznej, $D_s$		$D_s = D_n + D_p$
Szerokość skarpy ostatecznej nadwodnej, $D_n$		$D_n = H_n \cdot ctg\alpha_1$
Szerokość skarpy ostatecznej podwodnej, $D_p$		$D_p = H_p \cdot ctg\alpha_2$
<b>OBLICZENIA DLA POGŁĘBIARKI SSĄCEJ</b>		
Odległości kopania od górnej krawędzi skarpy nadwodnej, $D_k$		$D_k = 2 \cdot H_k + D_n$

**Tabela 2. Wartości cotangensa**

Kąt [°]	Wartość $\text{ctg}\alpha$	Kąt [°]	Wartość $\text{ctg}\alpha$
20	2,7	36	1,4
21	2,6	37	1,3
22	2,5	38	1,3
23	2,4	39	1,2
24	2,2	40	1,2
25	2,1	41	1,2
26	2,1	42	1,1
27	2,0	43	1,1
28	1,9	44	1,0
29	1,8	45	1,0
30	1,7	46	1,0
31	1,7	47	0,9
32	1,6	48	0,9
33	1,5	49	0,9
34	1,5	50	0,8
35	1,4	51	0,8

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenie będzie podlegać 4 rezultaty:**

- wskaźniki charakteryzujące nadkład i złoże – tabela 3,
- harmonogram robót górniczych – tabela 4,
- szerokości skarpy ostatecznej – tabela 5,
- bezpieczne odległości kopania od górnej krawędzi skarpy nadwodnej – tabela 6.

**Tabela 3. Wskaźniki charakteryzujące nakład i złożo**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jednostka miary</b>	<b>Wartość</b>
1.	Powierzchnia złoża, $P_z$	$m^2$	
2.	Miąszość złoża, $H_z$	m	
3.	Objętość złoża, $V_z$	$m^3$	
4.	Powierzchnia nakładu do zdjęcia, $P_n$	$m^2$	
5.	Grubość nakładu do zdjęcia, $g_n$	m	
6.	Objętość nakładu do zdjęcia, $V_n$	$m^3$	
7.	Objętość strat pozaeksploatacyjnych w złożu, $S_p$	$m^3$	
8.	Objętość zasobów operatywnych w złożu, $V_o$	$m^3$	
9.	Wskaźnik wykorzystania zasobów złoża, $z$	-	

**Tabela 4. 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.	Zakładane, godzinowe wydobywanie złoża, $W_g$	$m^3/\text{godz.}$	
3.	Zakładane, dzienne wydobywanie złoża, $W_{dz}$	$m^3/\text{dobę}$	
4.	Zakładane, roczne wydobywanie złoża, $W_{rok}$	$m^3/\text{rok}$	
5.	Czas eksploatacji zasobów operatywnych złoża, $R_z$	lata	
6.	Łączny czas prowadzenia robót górniczych, $\Sigma R$	lata	

**Tabela 5. Szerokości skarpy ostatecznej**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jednostka miary</b>	<b>Wartość</b>
1.	Wartość $ctg\alpha_1$	-	
2.	Wartość $ctg\alpha_2$	-	
3.	Mięższość złoża suchego, $H_n$	m	
4.	Mięższość złoża zawodnionego, $H_p$	m	
5.	Szerokość skarpy ostatecznej nadwodnej, $D_n$	m	
6.	Szerokość skarpy ostatecznej podwodnej, $D_p$	m	
7.	Szerokość całej skarpy ostatecznej, $D_s$	m	

**Tabela 6. Bezpieczne odległości kopania od górnej krawędzi skarpy nadwodnej**

<b>Lp.</b>	<b>Głębokość urabiania pogłębiarki ssącej, <math>H_k</math> [m]</b>	<b>Odległości kopania od górnej krawędzi skarpy nadwodnej, <math>D_k</math> [m]</b>
1.	1	
2.	2	
3.	3	
4.	4	
5.	5	
6.	6	