

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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.41**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

M.41-01-20.01-SG

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ 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 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

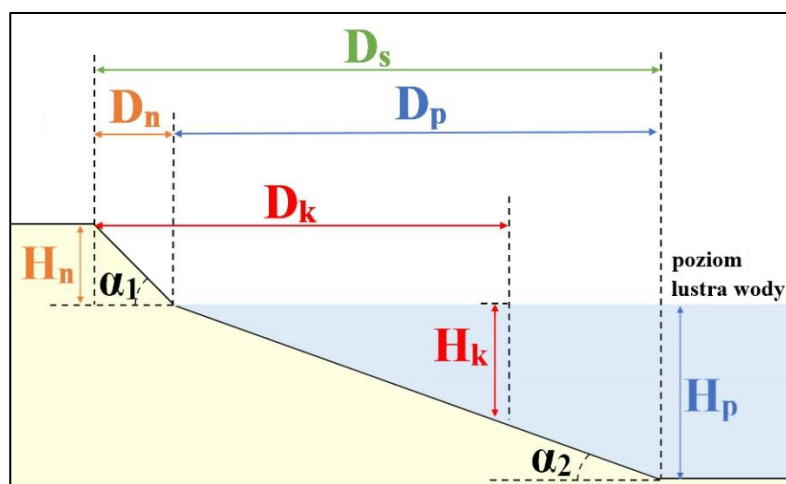
Granice złoża kruszywa naturalnego tworzy kwadrat o bokach $a = 500$ m. Średnia miąższość złoża wynosi $H_z = 8$ m, z czego miąższość złoża suchego $H_n = 2$ m, a miąższość złoża zawodnionego $H_p = 6$ m.

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 $W_g = 125$ m³/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
NADKŁAD I ZŁOŻE		
1.	Powierzchnia złoża, 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 złoża, 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 złoża, z	$z = \frac{V_o}{V_z}$
* aby obliczyć procent danej liczby, należy: 1) Zamienić procent na ułamek np. $15\% = \frac{15}{100}$ 2) Otrzymany ułamek przemnożyć przez liczbę, której jest częścią, w danym zadaniu będzie to odpowiednio w Lp. 2 „P_z” oraz w Lp. 5 „V_z”		
CZAS ROBÓT GÓRNICZYCH		
1.	Czas eksploatacji zasobów operatywnych złoża, R_z	$R_z = \frac{V_o}{W_{rok}}$
2.	Łączny czas prowadzenia robót górniczych, ΣR	$\Sigma R = R_n + R_z$
SKARPA OSTATECZNA		
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		$D_p = H_p \cdot ctg \alpha_2$
OBLICZENIA DLA POGŁĘBIARKI SSĄCEJ		
Odległości kopania od górnej krawędzi skarpy nadwodnej, D_k		$D_k = 2 \cdot H_k + D_n$

Tabela 2. Wartości cotangensa

Kąt [°]	Wartość $\text{ctg}\alpha$
20	2,7
21	2,6
22	2,5
23	2,4
24	2,2
25	2,1
26	2,1
27	2,0
28	1,9
29	1,8
30	1,7
31	1,7
32	1,6
33	1,5
34	1,5
35	1,4

Kąt [°]	Wartość $\text{ctg}\alpha$
36	1,4
37	1,3
38	1,3
39	1,2
40	1,2
41	1,2
42	1,1
43	1,1
44	1,0
45	1,0
46	1,0
47	0,9
48	0,9
49	0,9
50	0,8
51	0,8

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenie będzie podlegać 4 rezultaty:

- wskaźniki charakteryzujące nadkład i złoża – 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 złoże

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wartość
1.	Powierzchnia złoża, P_z	m^2	
2.	Mięszość 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

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wartość
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/rok	
5.	Czas eksploatacji zasobów operatywnych złoża, R_z	lata	
6.	Łączny czas prowadzenia robót górniczych, ΣR	lata	

Tabela 5. Szerokości skarpy ostatecznej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Wartość
1.	Wartość $ctg\alpha_1$	-	
2.	Wartość $ctg\alpha_2$	-	
3.	Mięższność złoża suchego, H_n	m	
4.	Mięższność 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

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