

### Zadanie egzaminacyjne

W pobliżu istniejącej kopalni odkrywkowej węgla brunatnego „Kluki” zbadano i udokumentowano dodatkowe, niewielkie złoża towarzyszące węgla brunatnego pokładowe, kategorii I w pobliżu osady Bożydar. Złoże ma kształt trójkąta równobocznego. W wyniku badań tego złoża stwierdzono, że wartość energetyczna węgla waha się w przedziale 1800–2200 kcal/kg, średnia zawartość siarki wynosi 2,68%, średnia gęstość węgla brunatnego w złożu wynosi 1,3 t/m<sup>3</sup>. Współczynnik rozspojenia objętościowego w procesie urabiania przyjmuje wartość  $k=1,4$ . Roboty udostępniające zostały już wykonane, w wyniku czego złożo „towarzyszące” zostało całkowicie odkryte i przygotowane do rozpoczęcia eksploatacji. Zatwierdzona dokumentacja górnicza kopalni „Kluki” przewiduje, że eksploatacja złoża towarzyszącego „Bożydar” ma trwać 3 lata i wydobywanie kopaliny odbywać się będzie w sposób ciągły zapewniający strumień urobku na poziomie 14 145 m<sup>3</sup> /dobę. Kopalina ma być na bieżąco transportowana na główne składowisko kopalni, gdzie znajduje się plac uśredniania jakości węgla brunatnego. Po zakończeniu eksploatacji złoża, należy przeprowadzić rekultywację terenu wybierając najkorzystniejsze rozwiązanie dla tego obszaru. Opracuj projekt realizacji prac związanych z zagospodarowaniem udostępnionego złoża „towarzyszącego”. Przy obliczaniu zasobności złoża przyjmij wartości podane w opisie wierceń geologicznych w przekroju A – A charakteryzujące całą bryłę złoża.

### Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej wynikający z treści zadania.
2. Założenia do projektu wynikające z treści zadania i załączników.
3. Wypełnioną Tabelę Charakterystyki Złoża zamieszczoną w Karcie Pracy Egzaminacyjnej na podstawie wyników obliczeń i danych zawartych w treści zadania.
4. Dobór systemu eksploatacji złoża z podaniem ilości poziomów eksploatacji miejsca rozpoczęcia urabiania i kierunku urabiania złoża.
5. Dobór sposobu wybierania kopaliny.
6. Dobór maszyn do urabiania kopaliny jej transportu i zwałowania na składowisku po obliczeniu wymaganej wydajności pracy maszyn.
7. Sposób likwidacji wyrobiska i rekultywacji terenu poeksploatacyjnego.

### Do wykonania zadania wykorzystaj:

Mapa sytuacyjna KWB „Kluki” – Załącznik 1

Przekrój geologiczny A - A – Załącznik 2

Opis wierceń geologicznych złoża towarzyszącego „Bożydar” – Załącznik 3



Przekrój geologiczny A' – A' – Załącznik 4

Wykaz maszyn górniczych KWB „Kluki” – wyciąg – Załącznik 5

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

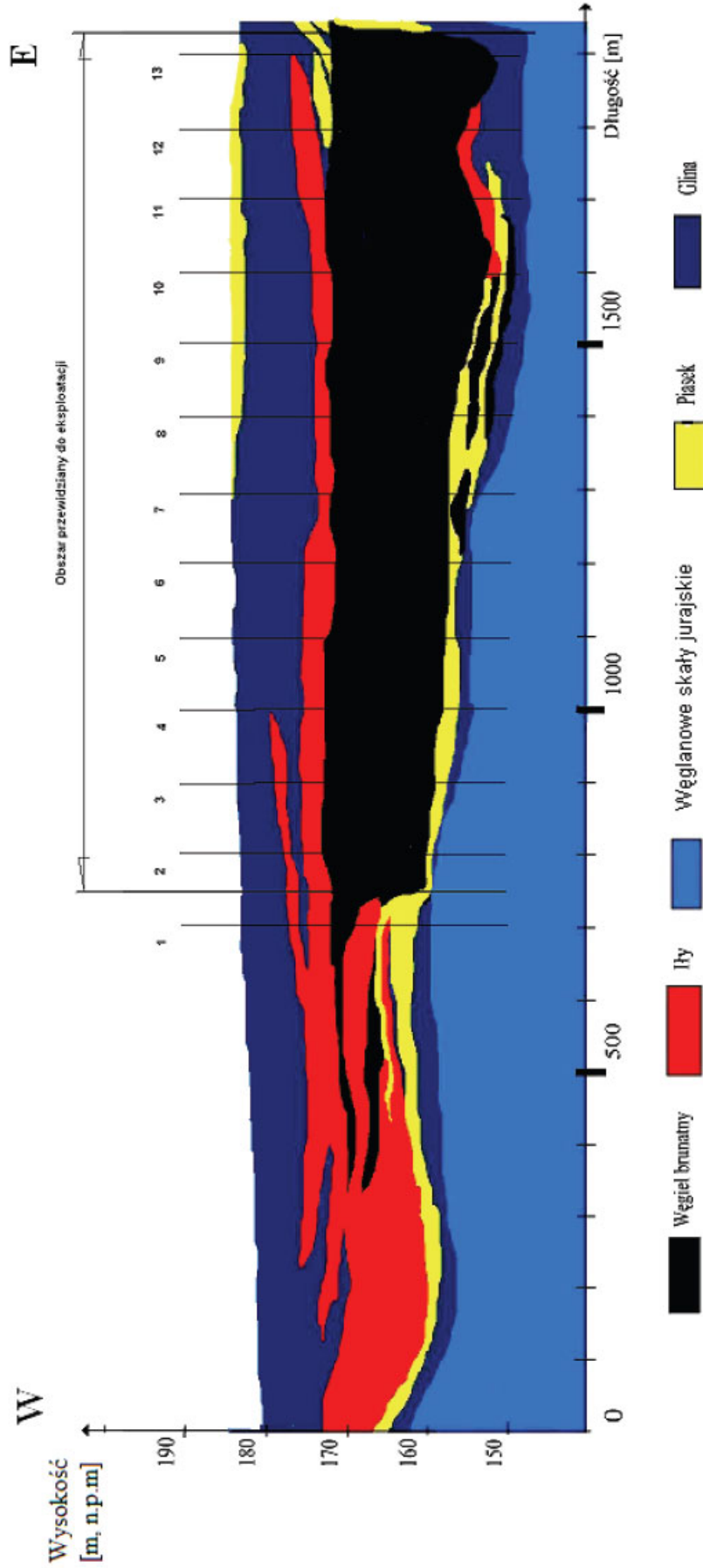
**Mapa sytuacyjna KWB „Kluki”  
Skala 1: 25 000**



-  - granica terenu górniczego KWB "Kluki"
-  - linia przekroju złoże

SKALA 1 :  $\frac{1000}{10\ 000}$

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY A - A

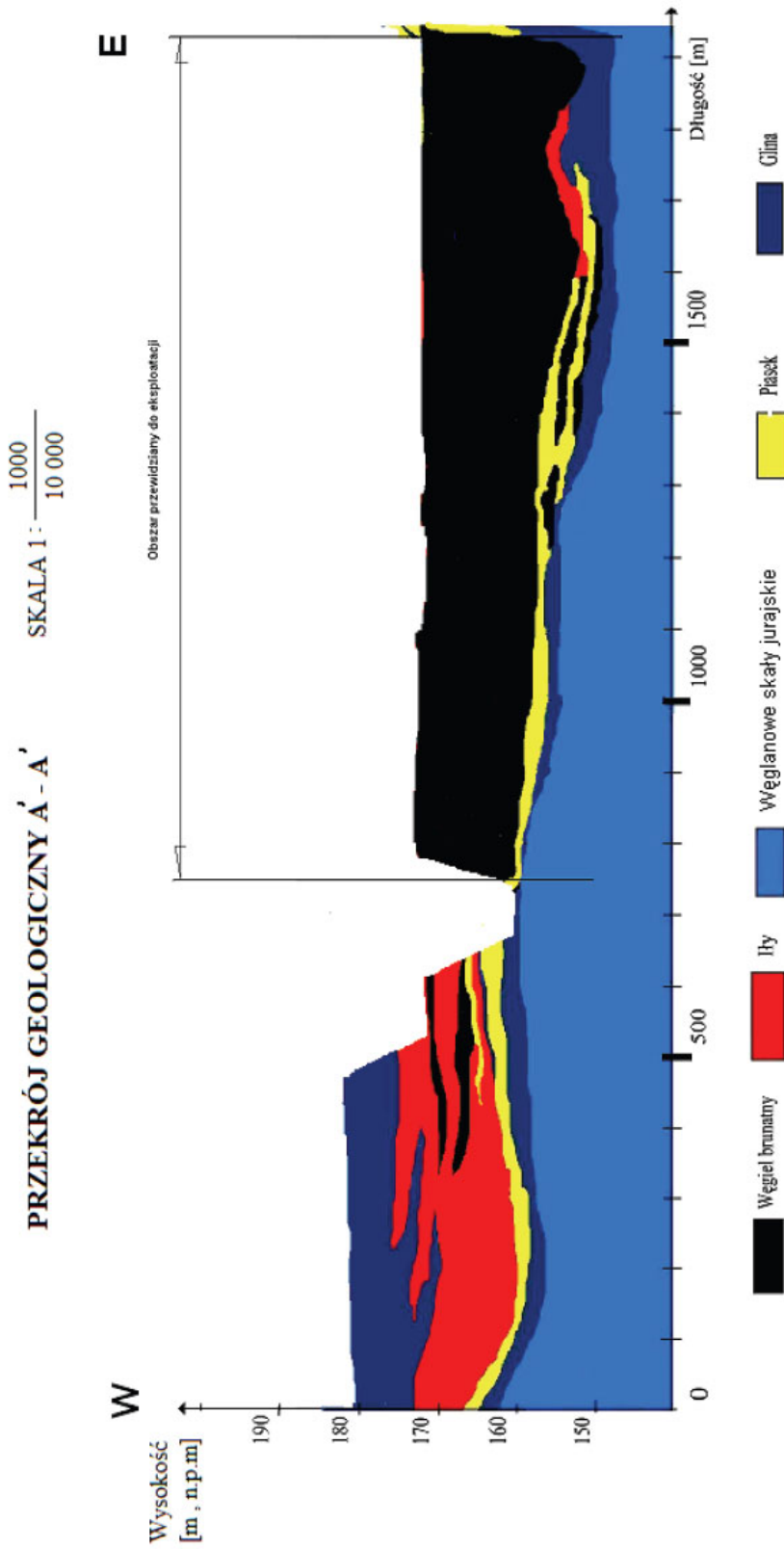


## Załącznik 3

## Opis wierceń geologicznych złoża towarzyszącego „Bożydar”

Numer otworu	Linia przekroju	Wysokość n.p.m.	Nadkład [m]	Miaższość złoża [m]	Głębokość wiercenia
1	Zachód – Wschód A - A	182,3	10,65	10,65	37
2		183,0	9,94	12,78	37
3		184,3	10,65	13,39	37
4		184,3	10,65	14,20	37
5		184,5	11,36	14,91	37
6		184,5	12,07	13,49	37
7		184,5	12,07	14,20	37
8		184,5	12,07	14,91	37
9		184,5	12,07	17,08	37
10		184,5	12,07	18,46	37
11		184,5	11,36	17,75	37
12		184,5	12,78	16,33	37
13		185,0	12,78	19,17	37

Załącznik 4



## WYKAZ MASZYN GÓRNICZYCH KWB "Kluki" - wyciąg

Nazwa maszyny	Typ	Charakterystyka ogólna	Przeznaczenie	Główne parametry
Koparka tańcuchowa wielonaczyniowa	Es 1600.28/28	Podwozie szynowe, obrotowe, nad- i podpoziomowa	Urabianie skał sypkich i zwięzłych	Teoretyczny strumień urobku 1500 m <sup>3</sup> /h, długość wysięgnika tańcucha 30 m
Koparka tańcuchowa wielonaczyniowa	Es 900.17/17	Podwozie gaśienicowe, obrotowe, nad- i podpoziomowa	Urabianie skał sypkich i zwięzłych	Teoretyczny strumień urobku 600 m <sup>3</sup> /h, długość wysięgnika tańcucha 20 m
Koparka kotowa wielonaczyniowa	KWK-315	Podwozie gaśienicowe, obrotowe nad i podpoziomowa	Urabianie skał zwięzłych	Teoretyczny strumień urobku 1000 m <sup>3</sup> /h, długość wysięgnika koła 20 m, wysokość urabiania od -1,5 m do 25 m
Koparka kotowa wielonaczyniowa	KWKG 125.32	Podwozie gaśienicowe, obrotowe, nad- i podpoziomowa	Urabianie skał sypkich i zwięzłych	Teoretyczny strumień urobku 500 m <sup>3</sup> /h, długość wysięgnika koła 15 m, wysokość skarpy: 8,5 m.
Przenośnik taśmowy	SN-SNA-SZ-SP-SW-64	Zespół członów przenośnika wraz ze stacjami: napędową, przesypową, wysypową i zwrotną	Transport ciągły nadkładu i węgla	Taśmy o szer. 600-1200 mm, maksymalna całkowita długość przenośnika od 20 do 2500 m., wydajność teoretyczna 600 m <sup>3</sup> / h
Przenośnik taśmowy	SN-SNA-SZ-SP-SW-94	Zespół członów przenośnika wraz ze stacjami: napędową, przesypową, wysypową i zwrotną	Transport ciągły nadkładu i węgla	Taśmy o szer. 600-1200 mm, maksymalna całkowita długość przenośnika od 20 do 2500 m., wydajność teoretyczna 1100 m <sup>3</sup> / h
Ładowarko-zwałowarka	ŁZKS-200.31,5	Podwozie gaśienicowe, obrotowe	Urabianie, zwałowanie, składowanie	Wydajność urabiania 640 m <sup>3</sup> /h, wydajność zwałowania 850 m <sup>3</sup> /h, długość wysięgnika 31,5 m.
Ładowarko-zwałowarka	ŁZKS-250.25/31,5	Podwozie gaśienicowe, obrotowe	Urabianie, zwałowanie, składowanie	Wydajność urabiania 1400 m <sup>3</sup> /h, wydajność zwałowania 1250 m <sup>3</sup> /h, długość wysięgnika 31,5 m.
Ładowarko-zwałowarka	ŁZKS-200.25/31,5	Podwozie gaśienicowe, obrotowe	Urabianie, zwałowanie, składowanie	Wydajność urabiania 940 m <sup>3</sup> /h, wydajność zwałowania 800 m <sup>3</sup> /h, długość wysięgnika 31,5 m.
Zwałowarka	ZGOT-1000.25	Podwozie gaśienicowe, obrotowe	Zwałowanie skał sypkich	Wydajność teoretyczna 1000 m <sup>3</sup> /h, długość ramienia 25 m, wysokość zwałowania: 20 m,

**Ocenie podlegały następujące elementy pracy egzaminacyjnej:**

- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia do projektu wynikające z treści zadania i załączników.
- III. Wypełniona Tabela Charakterystyki Złoża zamieszczona w Karcie Pracy Egzaminacyjnej na podstawie wyników obliczeń i danych zawartych w treści zadania.
- IV. Dobór systemu eksploatacji złoża z podaniem ilości poziomów eksploatacji miejsca rozpoczęcia urabiania i kierunku urabiania złoża.
- V. Dobór sposobu wybierania kopaliny.
- VI. Dobór maszyn do urabiania kopaliny jej transportu i zwałowania na składowisku po obliczeniu wymaganej wydajności pracy maszyn.
- VII. Sposób likwidacji wyrobiska i rekultywacji terenu poeksploatacyjnego.
- VIII. Praca egzaminacyjna jako całość.

**Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej**

W pojedynczych pracach tytuł zawierał prawie wszystkie informacje o złożu, kopalinie, stanie zagospodarowania złoża oraz miejscu położenia złoża.

**Przykład 1**

PROJEKT REALIZACJI PRAC ZWIĄZANYCH Z ZAGOSPODAROWANIEM  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
 RÓWNIENIA WODOSĘPNOŚCIOWO-ZŁOŻA „TOWARZYSCZE”  
 W KNOB „KLUKI” W POKRĘBLIWI OSADY BOŻYDAR

**Przykład 2**

Projekt realizacji prac związanych z zagospodarowaniem  
(tytuł pracy egzaminacyjnej)  
 ianiem udocępnieniem złoza „Towarzystwo” „Bożydar”  
 odkrywkę „K. B. Kluki” w pobliżu istniejącej kopalni  
 odkrywkowej węgla brunatnego Kluki

Najczęściej pomijana przez zdających były informacje o miejscu położenia złoża, stanie zagospodarowania złoża oraz o kopalinie.

**Ad. II. Założenia do projektu wynikające z treści zadania i załączników**

Założenia nie zawierały wszystkich informacji niezbędnych do wykonania projektu wynikających z treści zadania jak i załączników. Tylko sporadycznie zawarto wszystkie wymagane informacje.

a) Miejsce zalegania w pobliżu osady Bożydar  
 b) Nazwa złoża „towarzystwo”  
 c) kształt złoża „trójkąt równoboczny”

- d) Wartości energetyczna 1800 - 2200 kcal/kg  
 e) średnia zawartość siarki 2,68 %  
 f) średnia gęstość węgla w złożu 1,3 t/m<sup>3</sup>  
 g) Współczynnik rozpojenia objętościowego w procesie  
 wzbicia  $k = 1,4$   
 h) Złóże odkryte  
 i) Czas trwania eksploatacji 3 lata  
 j) ~~sp~~ Wydobycie w sposób ciągły  
 k) Strumień wrobku 14 145 m<sup>3</sup>/doba  
 l) Składowanie na główne składowisko kopalni  
 gdzie znajduje się plac uśredniania węgla  
 l) Reluktywne teczki

Najczęściej pomijanymi informacjami w założeniach były:

miejsce składowania kopaliny, geograficzne usytuowanie złoża, charakter prac wydobywczych-wydobycie ciągłe, kształt przekroju poprzecznego złoża, wartość energetyczna węgla w złożu, średnia zawartość siarki w węglu, czas trwania eksploatacji, średnia gęstość węgla brunatnego w złożu, współczynnik rozpojenia objętościowego.

#### Ad. III. Wypełniona Tabela Charakterystyki Złoża zamieszczona w Karcie Pracy Egzaminacyjnej na podstawie wyników obliczeń i danych zawartych w treści zadania

W tej części projektu należało wypełnić Tabelę charakterystyki złoża. Część informacji niezbędnych do poprawnego wykonania tego zadania powinna znajdować się w założeniach i bezpośrednio należało je przenieść do tabeli (nazwę kopaliny, nazwę złoża, lokalizację złoża, warunki geologiczne zalegania złoża, średnia wartość energetyczna węgla, średnia zawartość siarki w węglu, średnia gęstość kopaliny, stan zagospodarowania złoża, przedsiębiorca uprawniony do eksploatacji złoża). Pozostałe elementy (powierzchnia złoża, miąższość złoża, objętość złoża, wielkość zasobów w złożu, grubość nadkładu, głębokość spągu, stosunek N/Z tzn. grubość nadkładu do miąższości złoża), należało uzupełnić po wykonaniu niezbędnych obliczeń, dokonując pomiarów na mapie oraz na podstawie danych zawartych w opisie wierceń geologicznych zawartych w tabeli Załącznik 3.

a) Obliczam powierzchnię złoża  
 1200 m bok trójkąta =  $\frac{1}{2} a \cdot h = \frac{1200 \cdot 1200}{2} =$   
 $= \frac{1440000}{2} = 720000 \text{ m}^2$



b) Obliczam miąższość złoza

$$10,65 + 12,18 + 13,33 + 14,20 + 14,91 + 13,43 + 14,20 + 14,91 + 17,08 + 18,46 + 17,15 + 16,33 + 19,17 = 197,32 : 13 =$$

c) Obliczam objętość złoza

$$720000 \text{ m}^2 \cdot 12 \text{ m} = 8640000 \text{ m}^3$$

d) Obliczam wielkość zasobów w złożu

$$8640000 \text{ m}^3 \cdot 1,31 / \text{m}^3 = 11232000 \text{ m}^3$$

e) Obliczam grubość nadkładu

$$10,65 + 9,94 + 10,65 + 10,65 + 11,36 + 12,07 + 12,07 + 12,07 + 12,07 + 11,36 + 12,78 + 12,78 = 150,52 : 13 \approx 11,58$$

f) Obliczam głębokość spągu

$$173 - 153 = 20 \text{ m}$$

g) Obliczam stosunek N/Z

$$\frac{11,58}{15,17} = 0,76$$

Tabela Charakterystyki Złoza

1.	Nazwa kopaliny	wsgiel brunatny
2.	Nazwa złoza	towarzystwo
3.	Lokalizacja złoza	osada Borydów
4.	Warunki geograficzne zalegania złoza	Południowy zachód od osady Kluda
5.	Warunki geologiczne zalegania złoza	182,3 do 185 n.p.m
6.	Średnia wartość energetyczna kopaliny	<del>2000</del> 2000 kcal/kg
7.	Średnia zawartość siarki	2,68%
8.	Gęstość średnia kopaliny w złożu	1,31 / m <sup>3</sup>
9.	Powierzchnia złoza [m <sup>2</sup> ]	720000 m <sup>2</sup>

10.	Miaższość złoza [m]	≈ 15,17 m
11.	Objętość złoza [m <sup>3</sup> ]	8640000 m <sup>3</sup>
12.	Wielkość zasobów w złożu [t]	11232000 t
13.	Grubość nadkładu [m]	≈ 11,58 m
14.	Głębokość spągu [m]	20 m
15.	Stosunek N/Z [m/m]	0,76
16.	Stan zagospodarowania złoza (etap)	odlwyte złoze
17.	Przedsiębiorca uprawniony do eksploatacji złoza	KWB Kluki

W Tabeli charakterystyki złoza, poza wpisanymi wynikami błędnych obliczeń, nie podawano informacji o warunkach geograficznych zalegania złoza, które należało określić na podstawie mapy. W wielu pracach nie zawarto także informacji o warunkach geologicznych zalegania złoza, które należało określić na podstawie przekrojów geologicznych.

#### Ad. IV. Dobór systemu eksploatacji złoza z podaniem ilości poziomów eksploatacji miejsca rozpoczęcia urabiania i kierunku urabiania złoza

W tym elemencie projektu należało: dobrać system eksploatacji złoza, określić ilość poziomów eksploatacji, miejsce rozpoczęcia i kierunek eksploatacji. W większości prac pomijano informacje dotyczące systemu eksploatacji złoza, miejsca rozpoczęcia prac oraz kierunku eksploatacji.

zalozyłem system eksploatacji złoza równoległy w dwóch poziomach eksploatacyjnych. Rozpoczęcie wydobywania <sup>najbliżej</sup> ~~w kierunku~~ <sup>Bruttopis</sup> planu uszczelnienia jaskosu węgla ~~w kierunku~~ posuwające się w kierunku wschodnim.

W kilku pracach zdający połączyli punkt IV i V. Nie miało to wpływu na ocenę tych prac.

#### Ad. V. Dobór sposobu wybierania kopaliny

Projekt poza systemem urabiania kopaliny powinien uwzględniać: rodzaj koparki, którą będzie urabiana kopalina a także czy będzie pracowała podziemowo czy nadziemowo oraz sposób wybierania kopaliny. W większości prac nie zawarto informacji o sposobie wybierania kopaliny, oraz czy koparka będzie pracowała nad

czy podpoziomowo. Podawano za to typ koparki (oznaczenie) bez nazwy. Koparkę należało dobrać na podstawie obliczeń wydajności.

Eksploatacja złoża odbywać się będzie systemem jednokoparkowym, dwupoziomowym.

Do wybierania kopaliną zastosuje koparkę Es 900, 17/17, której parametry porówna się na efektywne wykorzystanie maszyny i dostosowanie do potrzeb planu realizacji.

Ponieważ teoretyczna wydajność koparki wynosi  $600 \text{ m}^3/\text{h}$ , najefektywniejszym przenośnikiem z nią współpracującym będzie przenośnik taśmowy SN-SNA-SZ-SP-SW-G4, który będzie rozbudowywany w trakcie postępu prac.

Przenośnik ustawi się wzdłuż płaszczyzny krawędzi złoża ze stacją napędową od zachodniej strony.

Prace będą prowadzone systemem wachlarzowym z punktem „0” przy stacji napędowej w pł. sekcji.

Drugi przenośnik o tych samych parametrach będzie współpracował z taśmowko-zwałowarką ŁZKS 200. 3A,5 pracującą na planie usiarczenia.

Długość przenośników będzie uzależniona od potrzeb na konkretnym etapie prac.

#### Ad. VI. Dobór maszyn do urabiania kopaliną jej transportu i zwałowania na składowisku po obliczeniu wymaganej wydajności pracy maszyn

W obszarze tym należało dokonać obliczeń objętości wymaganego godzinowego strumienia urobku po uwzględnieniu współczynnika rozspojenia. Na podstawie wyniku obliczeń z tabeli wyposażenia kopalni należało dobrać koparkę oraz zwałowarkę wskazując ich cechy oraz parametry. Kolejnym etapem w tym punkcie projektu był dobór technologii oraz maszyn do transportu kopaliną na plac składowy. Z doбором maszyn do urabiania kopaliną zwałowania i transportu zdający mieli problemy. Poniżej zamieszczono elementy prac, z którymi zdający mieli największe problemy.

Do urabiania kopaliną dobrać koparkę Jancuchową wielouszczynową, Es 900. 17/17

na podwoziu gąsienicowym, która może  
 urabiać skały sygnie i więcej i takich  
 parametrach które pozwolą na dostarczenie  
 kopalin w takich ilościach ~~do~~ <sup>Budnopis</sup>  
~~które pozwolą na dostarczenie~~  
~~do~~ <sup>Budnopis</sup> które założone są w  
 projekcie.  
 Do transportu kopalin dobrzeć <sup>Budnopis</sup>  
 przenośnik taśmowy SN-SN17-SZ-SP-SW-6.  
 który ma takie parametry żeby nie było  
 zakłóceń o odbiorze kopalin z koparki  
 tzn. żeby zdążyć odebrać ~~z~~ kopalin  
 a jednocześnie nie chodzić na przód.  
 Z przenośnika taśmowego na plac usrednienia  
 węgla dobrzeć <sup>Budnopis</sup>  
~~z~~ <sup>Budnopis</sup> Tadowaoko -  
 zwłokową LZK5 200.31,5 na podwoziu  
 gąsienicowym obrotowym, która ma param.  
<sup>Budnopis</sup> ~~z~~ podobne do koparki i przenośnika  
 taśmowego i pozwoli na składowanie  
 kopalin na placu usrednienia węgla  
 w odpowiednim miejscu.  
<sup>Budnopis</sup> ~~z~~

#### Ad. VII. Sposób likwidacji wyrobiska i rekultywacji terenu poeksploatacyjnego

Większość zdających poprawnie wskazywała metody rekultywacji wyrobiska. Jeden z przykładów przedstawiono poniżej.

po wydobyciu kopalin na miejscu  
 tego wyrobiska ~~zaproponuje~~ <sup>wskazuje</sup> uszczelnienie  
 zasypanie nadkładem z kopalin „kuku”

a jeśli zalenie wodę i zachowanie szturu jeziora. Na zasypnym terenie posadzi drzew i krzewów co pozwoli na odbudowę stanu ekologicznego i przyrody ~~to~~ z przed stanem wydobywania kopaliny. Na zaleonym terenie powstał by ośrodek wczasowo-wypoczynkowy, który posłużył by do odpoczynku pracowników pobliskiej kopalni jak również mieszkańcom okolicznych miejscowości i wsi a także do miasta nie jest tak daleko

#### Ad. VIII. Praca egzaminacyjna jako całość

W tym obszarze oceniano sposób rozwiązania zadania, który powinien być logiczny, uporządkowany, poprawny językowo i terminologicznie, czytelny i estetyczny. Część prac była opracowana w sposób czytelny, przejrzysty, poprawny terminologicznie i merytorycznie. Zdarzały się prace napisane pismem trudnym do odczytania, bez wyróżnienia poszczególnych elementów pracy i nie były logicznie uporządkowane.