

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

Układ graficzny © CKE 2015



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.41-01-15.05**

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2015**  
**CZĘŚĆ 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\*,
  - symbol cyfrowy zawodu,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przekaz zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu (ZNCP).
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący ZNCP.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego ZNCP.
9. 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 tożsamości

## Zadanie egzaminacyjne

Granice złoża kruszywa naturalnego tworzą kwadrat o boku 300 m. Opis wierceń geologicznych złoża przedstawiono w tabeli 1.

Złoże buduje seria piaszczysto-żwirowa pochodzenia lodowcowego o średniej gęstości  $\rho_z = 1,8 \text{ Mg/m}^3$ . Nadkład stanowią humus, gleba i piasek o średniej gęstości  $\rho_n = 1,5 \text{ Mg/m}^3$ . W wyniku badań geologicznych nie stwierdzono, by złożo było zawodnione, ponadto w obrębie planowanego obszaru górniczego brak cieków oraz zbiorników wodnych.

Roboty udostępniające zostaną wykonane w ciągu roku i polegać będą na całkowitym usunięciu nadkładu przy użyciu spycharek i częściowym przemieszczeniu go na zwałowisko zewnętrzne usytuowane po zachodniej stronie wyrobiska górniczego oraz do sąsiedniego wyrobiska poeksploatacyjnego. Parametry zwałowiska zewnętrznego przedstawiono w tabeli 2.

Wydobycie kruszywa naturalnego rozpocznie się po zakończeniu prac w nadkładzie. Eksploatacją objęte zostaną w całości zasoby zakwalifikowane do przemysłowych  $Q_p$ , za wyjątkiem:

- strat pozaeksploatacyjnych  $S_p = 22\% Q_p$  pozostawionych w skarpach stałych,
- strat eksploatacyjnych  $S_e = 3\% Q_p$ , do których zaliczono zasoby w stropie złoża usunięte wraz z nadkładem oraz zasoby pozostawione w spągu złoża, z uwagi na nierówny przebieg dolnej granicy udokumentowania nadkładu i złoża.

Eksploatacja kruszywa naturalnego prowadzona będzie metodą odkrywkową, systemem ścianowym, z użyciem koparki jednonaczyniowej. Urobiona kopalina będzie ładowana wprost na samochody odbiorców. Parametry techniczne koparki jednonaczyniowej przedstawiono w tabeli 4.

Parametry skarpy nadkładowych i złożowych przedstawiono w tabeli 3.

Roboty górnicze prowadzone będą przez 250 dni roboczych w roku przy jednozmianowym 8-godzinny systemie pracy. Zakłada się roczne wydobycie kruszywa naturalnego na poziomie  $500\,000 \text{ m}^3$ .

Oblicz:

- wskaźniki charakteryzujące nadkład i złożo, wyniki zapisz w tabeli 7,
- liczbę pięter i czas eksploatacji nadkładu oraz złoża, wyniki zapisz w tabeli 8,
- Wydajności: teoretyczną, techniczną, praktyczną i eksploatacyjną koparki, wyniki zapisz w tabeli 9.

Porównaj uzyskany wynik rocznej wydajności koparki jednonaczyniowej z roczną wydajnością kopalni. Sprawdzony dobór koparki do planowanego wydobywania zaznacz, podkreślając właściwą odpowiedź w tabeli 10.

Na rysunku 1. Kontur złoża zaznacz charakterystyczne profile zwałowiska zewnętrznego i wyrobiska, skarpy stałe wrysuj po zachodniej stronie wyrobiska, a eksploatacyjne po wschodniej.

Do obliczeń wydajności koparki jednonaczyniowej wykorzystaj współczynniki określone w tabeli 5 oraz wzory określone w tabeli 6.

**Tabela 1. Opis wierceń geologicznych złoza**

| Nr otworu badawczego | Miąższość nadkładu<br>m | Miąższość złoza<br>m |
|----------------------|-------------------------|----------------------|
| 1                    | 2,1                     | 10,9                 |
| 2                    | 1,9                     | 11,1                 |
| 3                    | 1,8                     | 11,3                 |
| 4                    | 2,2                     | 10,8                 |
| 5                    | 2,0                     | 10,9                 |

**Tabela 2. Parametry zwałowiska zewnętrznego**

| Lp. | Wyszczególnienie                       | Jednostka | Wartość |
|-----|----------------------------------------|-----------|---------|
| 1.  | Wysokość przemy, h                     | m         | 2       |
| 2.  | Szerokość u podstawy, x                | m         | 4       |
| 3.  | Odległość od górnej krawędzi wyrobiska | m         | 5       |

**Tabela 3. Parametry skarp złożowych i nadkładowych**

| Lp. | Wyszczególnienie                                                                        | Jednostka | Wartość |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
| 1.  | Wysokość piętra nadkładowego, $H_n$                                                     | m         | 2,0     |
| 2.  | Wysokość piętra złożowego (po uwzględnieniu niezbędnej przybierki w spągu złoza), $H_z$ | m         | 5,5     |
| 3.  | Kąt nachylenia skarp eksploatacyjnych nadkładowych, $\alpha_n$                          | °         | 63      |
| 4.  | Kąt nachylenia skarp eksploatacyjnych złożowych, $\alpha_z$                             | °         | 61      |
| 5.  | Kąt nachylenia skarp stałych (ostatecznych) nadkładowych, $\beta_n$                     | °         | 45      |
| 6.  | Kąt nachylenia skarp stałych (ostatecznych) złożowych, $\beta_z$                        | °         | 43      |
| 7.  | Wyprzedzenie robót w nadkładzie względem robót w złożu                                  | m         | 10      |
| 8.  | Wyprzedzenie robót pomiędzy skarpami złożowymi                                          | m         | 10      |
| 9.  | Półka ostateczna pomiędzy skarpą nadkładową i złożową                                   | m         | 5       |
| 10. | Półka ostateczna pomiędzy skarpami złożowymi                                            | m         | 5       |

**Tabela 4. Parametry techniczne koparki jednonaczyniowej**

| Lp. | Wyszczególnienie                                                           | Jednostka | Wartość |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
| 1.  | Pojemność nominalna naczynia, $V_k$                                        | $m^3$     | 3       |
| 2.  | Czas odspojenia gruntu z jednoczesnym napełnieniem naczynia (łyżki), $t_n$ | s         | 10      |
| 3.  | Czas obrotu nadwozia koparki ponad miejsce wyładunku urobku, $t_o$         | s         | 5       |
| 4.  | Czas opróżniania naczynia (łyżki), $t_w$                                   | s         | 5       |
| 5.  | Czas powrotu naczynia (łyżki) do pozycji wyjściowej, $t_p$                 | s         | 5       |

**Tabela 5. Współczynniki do obliczeń wydajności koparki jednonaczyniowej**

| Lp. | Wyszczególnienie                                     | Wartość |
|-----|------------------------------------------------------|---------|
| 1.  | Współczynnik napełnienia naczynia (łyżki), $S_n$     | 0,85    |
| 2.  | Współczynnik rozluźniania gruntu, $S_s$              | 1,15    |
| 3.  | Współczynnik urabiania, $S_t$                        | 1,00    |
| 4.  | Współczynnik strat czasu pracy koparki, $S_{w1}$     | 0,80    |
| 5.  | Współczynnik wykorzystania czasu roboczego, $S_{w2}$ | 0,80    |

**Tabela 6. Wzory obliczeniowe**

| Lp. | Wyszczególnienie                    | Wzór                                  |
|-----|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.  | Ilość nadkładu, $Q_n$               | $Q_n = P \cdot M_n \cdot \rho_n$      |
| 2.  | Zasoby przemysłowe w złożu, $Q_p$   | $Q_p = P \cdot M_z \cdot \rho_z$      |
| 3.  | Czas cyklu roboczego koparki, $t_c$ | $t_c = t_n + t_o + t_w + t_p$         |
| 4.  | Wydajność teoretyczna, $Q_o$        | $Q_o = (3600 \cdot V_k) / t_c$        |
| 5.  | Wydajność techniczna, $Q_t$         | $Q_t = Q_o \cdot S_n \cdot S_t / S_s$ |
| 6.  | Wydajność praktyczna, $Q_p$         | $Q_p = Q_t \cdot S_{w1}$              |
| 7.  | Wydajność eksploatacyjna, $Q_r$     | $Q_r = Q_p \cdot S_{w2}$              |

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

**Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:**

- wskaźniki charakteryzujące nadkład i złożę – tabela 7,
- liczba pięter i czas eksploatacji nadkładu i złoża – tabela 8,
- wydajność koparki – tabela 9,
- sprawdzony dobór koparki do planowanego wydobycia – tabela 10,
- zaznaczone na konturze złoża charakterystyczne profile zwałowiska zewnętrznego i wyrobiska zgodnie ze szrafurą w legendzie – rysunek 1.

**Tabela 7. Wskaźniki charakteryzujące nadkład i złoża**

| Lp. | Wyszczególnienie                                                     | Jednostka      | Wartość |
|-----|----------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
| 1.  | Powierzchnia nadkładu i złoża, P                                     | m <sup>2</sup> |         |
| 2.  | Średnia miąższość nadkładu, M <sub>n</sub>                           | m              |         |
| 3.  | Średnia miąższość złoża, M <sub>z</sub>                              | m              |         |
| 4.  | Ilość nadkładu, Q <sub>n</sub>                                       | Mg             |         |
| 5.  | Ilość zasobów przemysłowych w złożu, Q <sub>p</sub>                  | Mg             |         |
| 6.  | Straty pozaeksploatacyjne w złożu, S <sub>p</sub>                    | Mg             |         |
| 7.  | Straty eksploatacyjne w złożu, S <sub>e</sub>                        | Mg             |         |
| 8.  | Zasoby operatywne w złożu*, Q <sub>o</sub>                           | Mg             |         |
| 9.  | Wskaźnik wykorzystania zasobów złoża, Q <sub>o</sub> /Q <sub>p</sub> | —              |         |

\*zasoby operatywne w złożu są to zasoby przemysłowe pomniejszone o straty.

**Tabela 8. Liczba pięter, czas eksploatacji nadkładu i złoża**

| Lp. | Wyszczególnienie           | Jednostka | Wartość |
|-----|----------------------------|-----------|---------|
| 1.  | Liczba pięter nadkładowych | szt.      |         |
| 2.  | Liczba pięter złożowych    | szt.      |         |
| 3.  | Czas wydobywania nadkładu* | lata      |         |
| 4.  | Czas wydobywania złoża*    | lata      |         |

\*w zaokrągleniu do pełnych lat

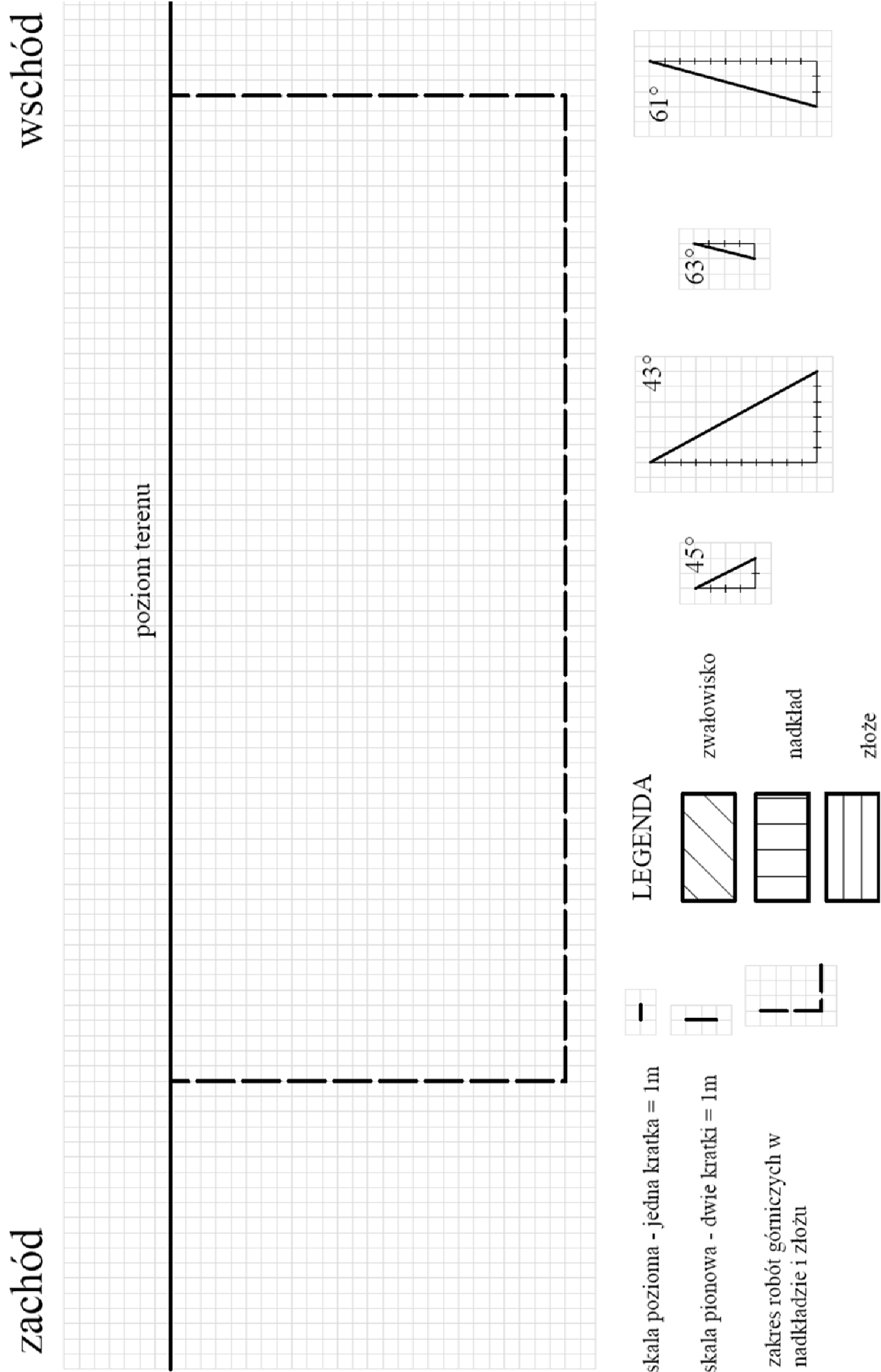
**Tabela 9. Wydajności koparki**

| Lp. | Wyszczególnienie                             | Jednostka         | Wartość* |
|-----|----------------------------------------------|-------------------|----------|
| 1.  | Czas cyklu roboczego koparki, t <sub>c</sub> | s                 |          |
| 2.  | Wydajność teoretyczna, Q <sub>0</sub>        | m <sup>3</sup> /h |          |
| 3.  | Wydajność techniczna, Q <sub>t</sub>         | m <sup>3</sup> /h |          |
| 4.  | Wydajność praktyczna, Q <sub>p</sub>         | m <sup>3</sup> /h |          |
| 5.  | Wydajność eksploatacyjna, Q <sub>r</sub>     | m <sup>3</sup> /h |          |

\*w zaokrągleniu do najbliższej pełnej wartości

**Tabela 10. Sprawdzony dobór koparki do planowanego wydobywania**

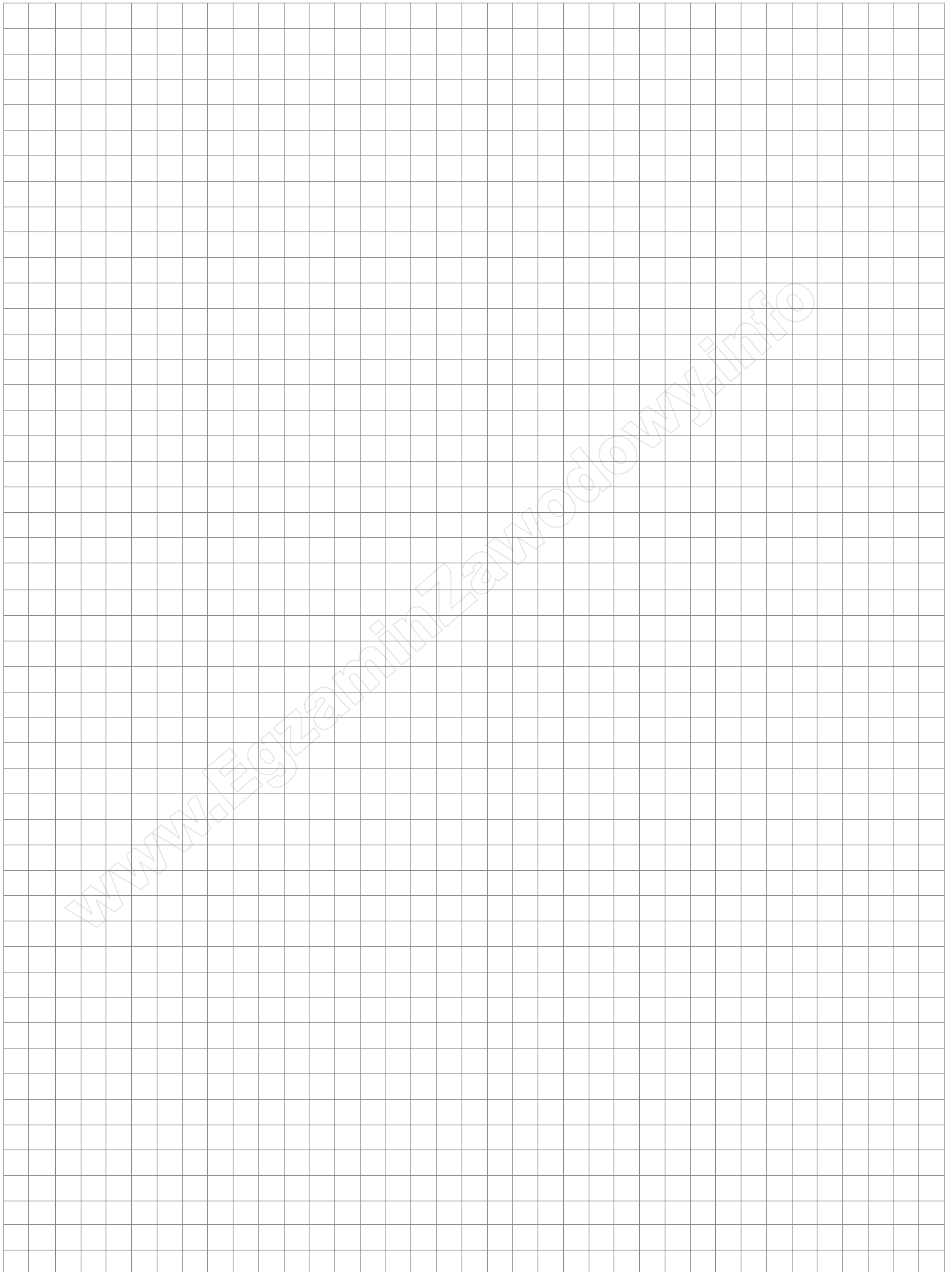
| Lp. | Wyszczególnienie                            | Jednostka              | Wartość / Określenie |
|-----|---------------------------------------------|------------------------|----------------------|
| 1.  | Wydajność zmianowa koparki, W <sub>z</sub>  | m <sup>3</sup> /zmianę |                      |
| 2.  | Wydajność roczna koparki, W <sub>r</sub>    | m <sup>3</sup> /rok    |                      |
| 3.  | Planowane roczne wydobywanie złoża          | m <sup>3</sup> /rok    |                      |
| 4.  | Koparka pokryje potrzeby wydobywcze kopalni | m <sup>3</sup> /h      | TAK / NIE            |



**Rysunek 1. Kontur złoża**

kąty uwzględniają skalę rysunku

**Miejsce na notatki i obliczenia (nie podlegają ocenie)**

A large grid of graph paper, consisting of 30 columns and 40 rows of small squares, intended for taking notes and calculations. A faint, diagonal watermark reading "www.EgzaminZawodowy.info" is visible across the grid.