

## BILANSOWANIE ZASOBÓW ZŁÓŻ

UKD 553.3/.9.045.2.003.1

Prowadząc prace w poszukiwaniu lub rozpoznawaniu kopaliny musimy znać wiele parametrów, określających przydatność złóż dla gospodarki narodowej. Parametry te określamy zgodnie z zarządzeniem Nr 5 Prezesa Centralnego Urzędu Geologii wydanym dnia 17 kwietnia 1976 r., noszą one nazwę kryteriów bilansowości zasobów geologicznych złóż kopaliny stałych.

Przez kryteria bilansowości rozumie się zespół wskaźników geologiczno-górnicznych i technologiczno-jakościowych, które przy uwzględnieniu cech przyrodniczych, technicznych i wyliczeń ekonomicznych zostały określone dla poszczególnych złóż, grup złóż lub rejonów ich występowania. Kryteria bilansowości zgodnie z art. 25 ustawy o prawie geologicznym wydaje zainteresowany minister w porozumieniu z przewodniczącym Komisji Planowania i prezesem Centralnego Urzędu Geologii. Dla ułatwienia formalności związanych z wydaniem kryteriów bilansowości została powołana zarządzeniem Nr 7 Prezesa Centralnego Urzędu Geologii Komisja Oceny Kryteriów Bilansowości Zasobów Złóż Kopaliny Stałych, do której kierowane są projekty kryteriów bilansowości opracowane przez zainteresowane resorty. Po pozytywnym zaopiniowaniu przez tę komisję projekt zostaje zaakceptowany przez przewodniczącego Komisji Planowania i prezesa CUG i na tej podstawie zainteresowany minister wydaje odpowiednie kryteria bilansowości.

Kryteria bilansowości określają graniczne wartości parametrów, a zależą one od rodzaju kopaliny, warunków występowania złoża, kierunku wykorzystania kopaliny, sposobu eksploatacji oraz innych czynników decydujących o technicznych możliwościach i opłacalności eksploatacji złoża. Stąd w oparciu o obowiązujące kryteria bilansowości można ustalić zasoby kopaliny w złożu wyróżniając geologiczne zasoby bilansowe, pozabilansowe i skały płonne.

Dla ustalenia kryteriów bilansowości zasobów geologicznych niezależnie od stadium rozpoznania ( $C_2$ ,  $C_1$ , B, A) i zagospodarowania złoża stosuje się uproszczoną formułę rachunku efektywności inwestycji zarówno dla całego złoża (lub obszaru dokumentowanego), jak i pojedynczych wyrobisk badawczych (tj. otworów wiertniczych lub wyrobisk górniczych).

Dla złóż wyliczenie granicznych parametrów bilansowości przeprowadza się na podstawie wskaźnika efektywności inwestycji wyrażonego wzorem:

$$E = \frac{P - K}{J(r + s) + Br}$$

gdzie:

- $P$  — docelowa wartość rocznej produkcji brana według cen transakcyjnych bądź w cenach krajowych,
- $K$  — koszty — docelowy koszt własnej rocznej produkcji zmniejszony o wartość amortyzacji i odsetki kredytów bankowych, a zwiększony o 20% z tytułu obciążeń podatkowych funduszu państwa,
- $J$  — wartość nakładów inwestycyjnych biorąc nakład nominalny i uwzględniając współczynnik zamrożenia,
- $r$  — stopa procentowa 8%,
- $s$  — średnia stawka amortyzacji (ok. 6,3%),
- $B$  — nakłady na tworzenie zapasów środków obrotowych po osiągnięciu docelowej zdolności produkcyjnej.

Przyjmując  $J$ ,  $r$ ,  $s$ ,  $B$  z kopalni bazowej (odniesienia) lub opracowanych wg koncepcji założeń techniczno-ekonomicznych inwestycji, cenę, roczną docelową wielkość wydobycia kopaliny i opierając się na

założeniu, że otrzymamy graniczne wartości parametrów bilansowości przy  $E = 1$  możemy wyliczyć bieżące koszty produkcji. Koszty te określone dla wielu uwzględnionych wariantów miąższości złoża i jakości kopaliny pozwalają na wybranie najkorzystniejszych parametrów bilansowości dla złoża. Po określeniu najkorzystniejszych parametrów dla złoża dokonujemy ponownie przeliczenia w opraciu o wskaźnik efektywności inwestycji uzyskując faktyczną wartość  $E$ .

Dla pojedynczych wyrobisk brzeżne kryteria bilansowości określa się przy założeniu  $P = K$ , czyli, że wartość wydobytej kopaliny pokrywa koszty jej pozyskania, a wartości  $P$  i  $K$  ustala się wg zasad uprzednio podanych. Natomiast brzeżne wartości parametrów dla ustalenia zasobów pozabilansowych określa się uwzględniając postęp techniczny w zakresie eksploatacji i przeróbki kopaliny oraz możliwości obniżenia wymogów przemysłu w zakresie jakości kopaliny, jakie można oczekiwać w ciągu najbliższych 10 lat.

Biorąc pod uwagę przypadki kiedy części złoża spełniają tylko brzeżne kryteria bilansowości dla pojedynczych wyrobisk — możemy je włączyć do zasobów bilansowych w ograniczonym zakresie i pod warunkiem, że średnie wartości parametrów obliczone z wszystkich punktów stwierdzenia złoża przyjętych do ustalenia zasobów bilansowych spełniają kryteria ustalone dla złoża. W przypadku nie spełnienia tego warunku skrajne wyrobiska należy włączyć do zasobów pozabilansowych, mimo że spełniają one kryteria brzeżne dla otworów lub wyrobisk górniczych.

Jeżeli w określonej miąższości złoża występują interwały zasobów pozabilansowych lub przerosty skały płonnej, to mogą one być włączone do zasobów bilansowych tylko w przypadku, gdy nie dadzą się wydzielić w trakcie eksploatacji, a średnie parametry obliczone dla grubości złoża spełniają brzeżne kryteria bilansowości, przy zachowaniu zasady, że w stropie i spągu powinny występować interwały zasobów bilansowych. W przypadku określonej w kryteriach bilansowości wysokości furty eksploatacyjnej w stropie lub spągu złoża mogą występować interwały kopaliny pozabilansowej bądź przerosty skały płonnej.

Określając kryteria bilansowości dla złoża należy również ustalić minimalną wielkość geologicznych zasobów bilansowych, które zabezpieczą wydobycie przyszłego zakładu górniczego na okres amortyzacji projektowanej inwestycji. Wymagania te określa się wzorem:

$$Qg \geq \frac{R}{u} \cdot \frac{100}{s}$$

gdzie:

- $Qg$  — bilansowe zasoby geologiczne,
- $R$  — wydobycie roczne kopaliny,
- $u$  — uzysk kopaliny ze złoża (stosunek ilości wydobytej kopaliny do zasobów geologicznych),
- $s$  — średnia stawka amortyzacji,
- $\frac{100}{s}$  — okres amortyzacji (np. przy  $s = 6,3\%$  okres amortyzacji wynosi ok. 16 lat).

Zasoby geologiczne można określić dla jednego lub kilku złóż położonych w sąsiedztwie, a stanowiących bazę zasobową dla jednego zakładu, biorąc jednak pod uwagę, że mają one stanowić podstawę dla budowy nowego zakładu górniczego. Natomiast określenie tego parametru nie jest obowiązujące dla złóż będących w eksploatacji. Ze względu na zróżnicowane

ZASOBY BILANSOWE

Eksploatacja odkrywkowa

Eksploatacja podziemna

**I. Parametry geologiczno-górnice**

**Brzeżne wartości parametrów dla pojedynczych wyrobisk**

- |  |  |
|--|--|
| 1. minimalna miąższość złoża kopaliny  | 1. minimalna wysokość furty eksploatacyjnej  |
| 2. minimalna grubość przerostów możliwych do wydzielenia przy eksploatacji                       | 2. minimalna grubość przerostów możliwych do wydzielenia przy eksploatacji   |
| 3. maksymalny stosunek liniowy grubości nadkładu do miąższości złoża <sup>2</sup> kopaliny (n/m) | 3. minimalna miąższość złoża w zależności od zawartości składnika użytecznego, w przypadku gdy miąższość złoża jest mniejsza od wysokości furty. |

**Graniczne wartości parametrów dla złoża**

- |  |   |
|--|---|
| 4. maksymalny stosunek objętości nadkładu do zasobów kopaliny (N/Z)                            | 4. maksymalna głębokość dokumentowania zasobów                                |
| 5. maksymalna głębokość dokumentowanego złoża  | 5. minimalna wielkość zasobów geologicznych złoża lub obszaru dokumentowanego |
| 6. minimalna wielkość zasobów geologicznych dla złoża (kilku złóż) lub obszaru dokumentowanego |   |
| 7. maksymalny dopływ wody do wyrobiska (m <sup>3</sup> /min/ ha)                               |   |

**II. Parametry technologiczno-jakościowe**

**Brzeżne wartości parametrów dla pojedynczych wyrobisk**

- |  |  |
|--|--|
| 1. zawartość składnika użytecznego w kopalinie | 1. zawartość składnika użytecznego w kopalinie |
| 2. wymagane właściwości fizyczno-mechaniczne   | 2. wymagane właściwości fizyczno-mechaniczne   |

**Graniczne wartości parametrów dla złoża**

- |  |   |
|--|---|
| 3. zawartość składnika użytecznego w kopalinie w zależności od stosunku objętości nadkładu do zasobów kopaliny w złożu (N/Z) | 3. zawartość składnika użytecznego w kopalinie w zależności od stosunku średniej wysokości furty eksploatacyjnej do średniej miąższości złoża (F/M) |
| 4. wymagania dotyczące własności chemiczno-technologicznych i zawartości domieszek szkodliwych                               | 4. wymagania dotyczące własności chemiczno-technologicznych i zawartości domieszek szkodliwych  |

ZASOBY POZABILANSOWE

**I. Parametry geologiczno-górnice**

**Brzeżne wartości dla pojedynczych wyrobisk**

- |  |  |
|--|--|
| 1. minimalna miąższość złoża kopaliny                                      | 1. minimalna miąższość złoża kopaliny          |
| 2. maksymalny stosunek liniowy grubości nadkładu do miąższości złoża (n/m) | 2. maksymalna głębokość dokumentowania zasobów |
| 3. maksymalna głębokość dokumentowania zasobów                             |  |

**II. Parametry technologiczno-jakościowe**

**Brzeżne wartości dla pojedynczych wyrobisk**

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. zawartość składnika użytecznego | 1. zawartość składnika użytecznego |
|------------------------------------|------------------------------------|

warunki występowania złóż kopaliny i związane z tym różne systemy eksploatacji w zależności od potrzeb kryteria bilansowości powinny ujmować następujące parametry (tab. powyżej).

Przy dokonywaniu obliczeń skorygowanej zawartości składnika podstawowego (jak np. dla złóż polimetalicznych) należy podać zastosowane przeliczniki na składnik podstawowy.

Wydane przez zainteresowane resorty gospodarcze kryteria bilansowości podlegają weryfikacji, co najmniej raz na 10 lat, a ponadto w przypadkach, gdy zmiany cen surowców mineralnych, technologii ich wydobycia lub przeróbki oraz brak pokrycia zasobami ustalonymi na podstawie dotychczasowych kryteriów bilansowości mogą wpłynąć na wyjściowe założenia przyjęte dla opracowań tych kryteriów.

Geologiczne zasoby bilansowe stanowią bazę wyjściową dla ustalenia zasobów przemysłowych, tj. zasobów przewidywanych do eksploatacji na podstawie technicznych i ekonomicznych optymalnych koncepcji wykorzystania złoża sporządzając założenia techniczno-ekonomiczne budowy zakładu górniczego.

Na etapie prowadzenia wstępnych prac geologiczno-poszukiwawczych dla uzasadnienia celowości prowadzenia dalszych poszukiwań lub obliczenia zasobów perspektywicznych (prognostycznych albo potencjalnych) powinno się stosować „Parametry kryteriów dla wstępnych prac geologiczno-poszukiwawczych”, które są określone przez zainteresowany resort w porozumieniu z Centralnym Urzędem Geologii. Kryteria te powinny obejmować:

1) warunki geologiczno-górnice, jak: maksymalna głębokość zalegania złoża, orientacyjna minimalna miąższość złoża, graniczny stosunek nadkładu do miąższości złoża przy kopalinach przewidzianych do eksploatacji odkrywkowej;

2) warunki technologiczno-jakościowe określające podstawowe własności fizyczno-mechaniczne i chemiczne kopaliny na podstawie obowiązujących norm.

### S U M M A R Y

Geological resources of deposits are calculated on the basis of the obligatory ballance criteria. The criteria comprise a set of geological-mining and technological-qualitative indices and economic calculations. Ballance criteria are defined for the whole deposits and single exploratory mining works. Limit ballance parameters of a deposit are calculated on the basis of investment effectiveness index (E). Marginal ballance criteria for a single mining work are defined on the assumption that the value of acquired deposit will cover costs of exploitation. Marginal values of parameters of deposits below cut-off grade are defined with reference to progress in exploitation and enrichment of the deposits.

Przy określaniu powyższych parametrów należy mieć na względzie: obecnie obowiązujące kryteria bilansowości, perspektywy występowania danej kopaliny w kraju oraz warunki techniczne i jakościowe wykorzystywanych obecnie w świecie złóż kopaliny stałych.

### Р Е З Ю М Е

Расчет геологических запасов проводится на основании действующих балансовых критериев. Они включают наличие горно-геологических и технологически-качественных показателей, а также экономических вычислений. Балансовые критерии определяются для всего месторождения и для отдельных исследовательских выработок. Вычисление предельных балансовых параметров месторождения проводится на основании показателя эффективности инвестиции (E). Для отдельных выработок предельные балансовые критерии определяются при предположении, что стоимость добычи ископаемого покрывает расходы по его приобретению. Предельные величины параметров для небалансовых запасов определяются с учетом технического прогресса в области эксплуатации и обогащения ископаемого.