

Franciszek POLOCZEK

PRZYCZYNEK DO OCENY EKONOMICZNEJ ZŁÓŻ WĘGLA KAMIENNEGO  
NA ETAPIE PROJEKTOWANIA ICH ZAGOSPODAROWANIA

**Streszczenie.** W artykule zaprezentowano problematykę oceny powstawania strat zasobów surowców mineralnych i ich wpływ na gospodarkę przedsiębiorstwa wydobywczego oraz na gospodarkę narodową.

Zaproponowano nowy wskaźnik oceny rentowności eksploatacji złóż węgla kamiennego. Wskaźnik ten cechuje się tym, że:

- uwzględnia czynnik czasu w rachunku ekonomicznym,
- jest zgodny z zasadami obliczania aktualnie obowiązującego rachunku ekonomicznej efektywności,
- posiada cechy renty górniczej,
- zapewnia możliwość przeprowadzenia oceny dla pełnego okresu istnienia zakładu wydobywczego poprzez wprowadzenie do wzoru na rentowność eksploatacji tzw. współczynnika korygującego "p" i eksploatacji złóż,
- posiada prostą i przejrzystą budowę.

Ponadto w artykule podano wytyczne do wyznaczania poszczególnych składników wzoru na rentowność eksploatacji złóż węgla kamiennego.

## 1. Wprowadzenie

Coraz częściej w wielu ośrodkach naukowych prowadzona jest dyskusja na temat prawidłowości wykorzystania złóż surowców mineralnych, a w szczególności złóż surowców energetycznych. Trzeba podkreślić, że z uwagi na fakt nieodnawialności zasobów kopalin użytecznych problem ich ochrony i racjonalnego wykorzystania nabiera coraz większego znaczenia.

W Polsce ma miejsce bardzo intensywna eksploatacja złóż niektórych kopalin użytecznych, a w szczególności węgla kamiennego. A. Szczurowski w pracy [13] podaje zestawienie, z którego wynika, że Polska najintensywniej wśród czołowych producentów węgla kamiennego eksploatuje swoje zasoby tego cennego surowca energetycznego. Ponieważ zasoby węgla kamiennego w naszym kraju szacuje się na około 67,5 mld ton (do głębokości 1000 m), wyczerpywanie się tych zasobów nie jest obecnie groźne z punktu widzenia dalszych perspektyw produkcyjnych. Poważne są jednak następstwa ekonomiczne bardzo intensywniej eksploatacji i niskiego stopnia wykorzystania zasobów. Zmusza to do częstego inwestowania w odtwarzanie frontu eksploatacyjnego i zagospodarowywania złóż na większych głębokościach i w coraz trudniejszych warunkach naturalnych. Powoduje to stały wzrost nakładów inwestycyjnych, a eksploatacja złóż pociąga za sobą coraz większe wydatki.

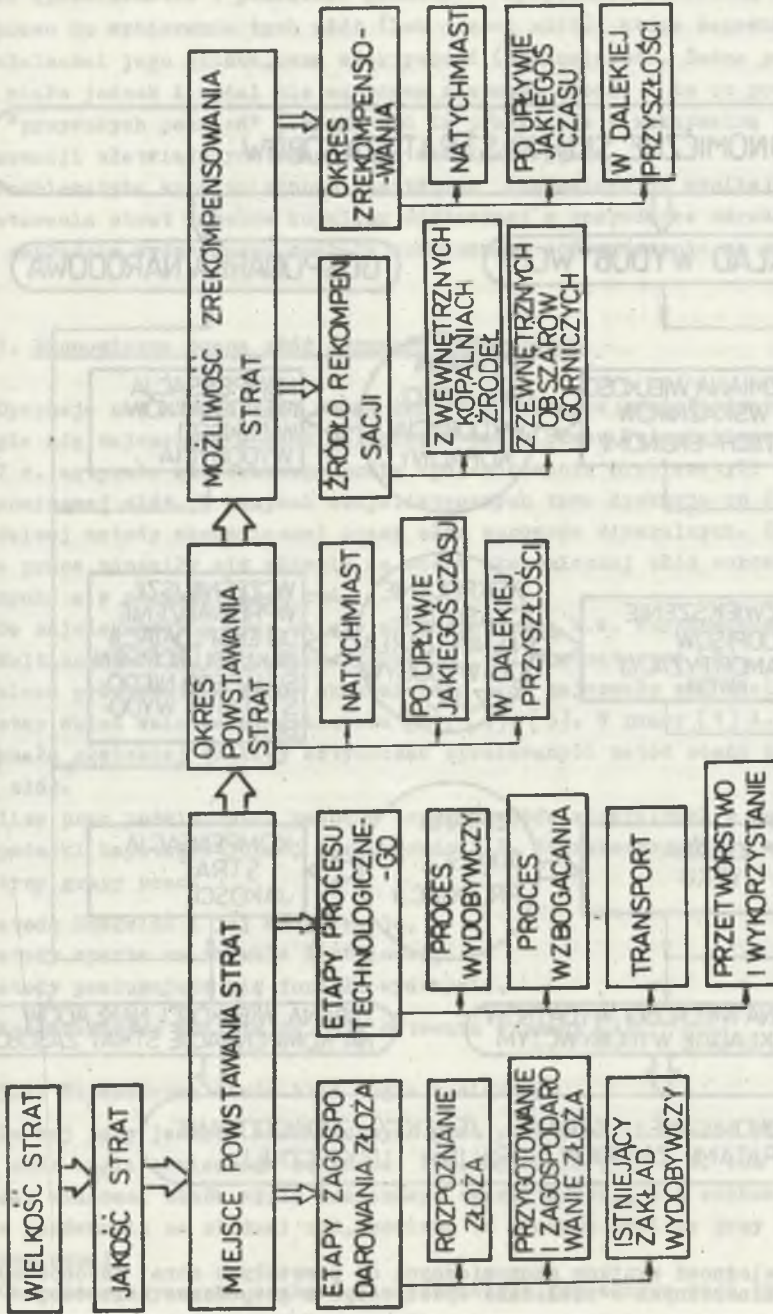
## 2. Kopalnia jako bogactwo narodowe a problematyka strat zasobów

Przystępując do rozpatrywania problemu oceny ekonomicznej gospodarki złożem, należy poświęcić nieco uwagi czynnikom mogącym wpływać na ekonomiczną ocenę strat zasobów kopaliny użytecznej i wielkość strat ekonomicznych. Wielkość jak i jakość strat zasobów będą zależały od miejsca i okresu ich powstawania. Przez miejsce należy rozumieć etapy gospodarki złożem: pierwszy - to etap zagospodarowywania złoża, drugi - to procesy technologiczne. Okres powstawania strat również może mieć bardzo duże ważne znaczenie przy ocenie ekonomicznej złoża, szczególnie gdy w rachunku ekonomicznym uwzględniony zostanie czynnik czasu. Istotnym czynnikiem przy rozpatrywaniu problematyki strat zasobów jest możliwość ich ewentualnego zrekompensowania oraz okres możliwej rekompensacji. Współzależność powyższych czynników obrazuje schemat przedstawiony na rys. 1, opracowany na podstawie pracy A.S. Astachowa [2].

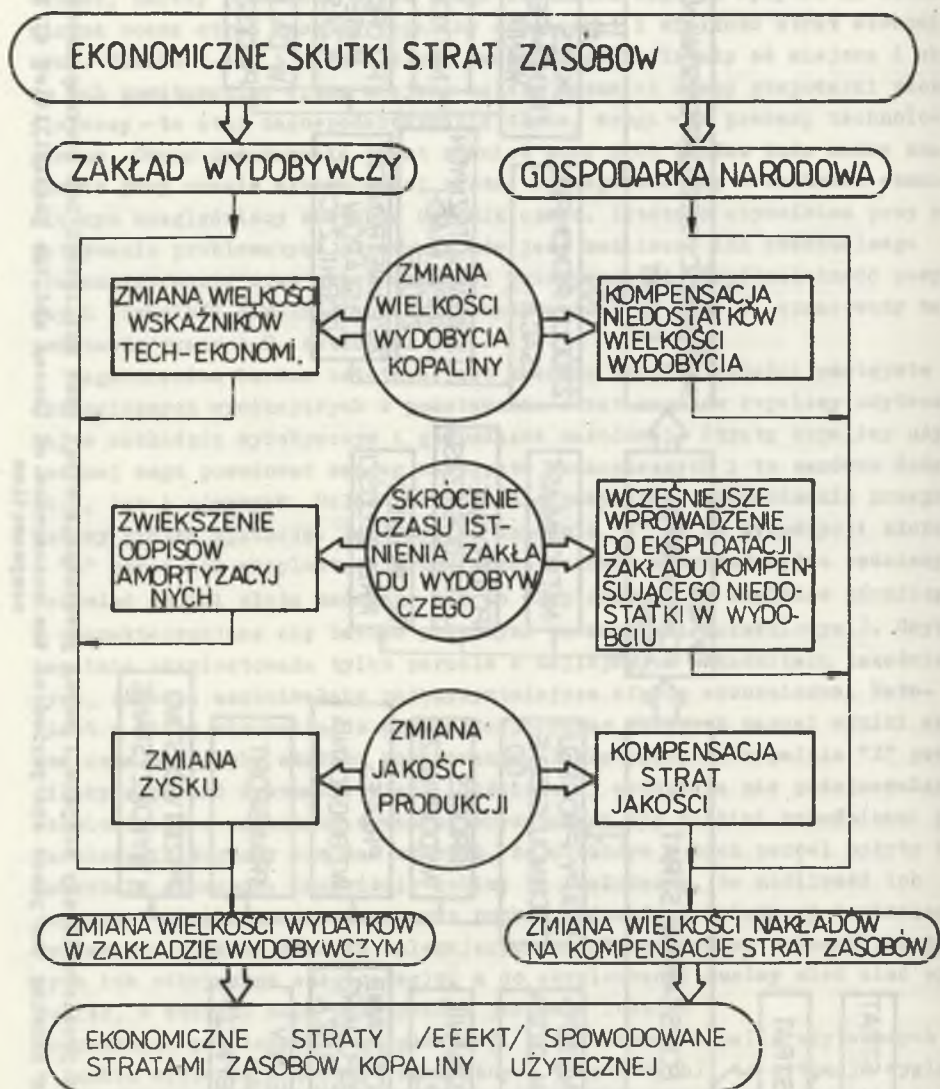
Zagadnieniem bardzo istotnym jest kwestia współzależności następstw ekonomicznych wynikających z powstawania strat zasobów kopaliny użytecznej w zakładzie wydobywczym i gospodarce narodowej. Straty kopaliny użytecznej mogą powodować szereg następstw ekonomicznych i to zarówno dodatnich, jak i ujemnych. Celem zobrazowania powyższego stwierdzenia przeprowadzmy krótką dyskusję. Założmy, że kopalnia "X" ma do dyspozycji złożo o "n" parcelach eksploatacyjnych (przez parcelę eksploatacyjną będziemy rozumieć części złoża nadające się do eksploatacji ze względów górniczych, a charakteryzujące się bardzo podobnymi parametrami jakościowymi). Gdyby kopalnia eksploatowała tylko parcele o najlepszych wskaźnikach jakościowych, zapewne uzyskiwałaby najkorzystniejsze efekty ekonomiczne. Natomiast w miarę włączania do eksploatacji coraz gorszych parcel wyniki ekonomiczne ulegałyby stałemu pogarszaniu. Zakładając, że kopalnia "X" potrafiłaby zapewnić wykonanie planu ilościowego, wydobycia nie podejmowałaby eksploatacji w parcelach o charakteryzujących się niskimi wskaźnikami jakościowymi. Mogłoby się tak zdarzyć, że niektóre z tych parcel byłyby bezpowrotnie stracone. Oczywiście robimy tu założenie, że możliwość ich przyszłej eksploatacji oceniamy z punktu widzenia istniejącej technologii wybierania kopaliny stałych zalegających na głębokościach uniemożliwiających ich odkrywkową eksploatację, a do eksploatacji musimy mieć sieć wyrobisk, w których mogą przebywać i pracować ludzie.

Rozpatrując problematykę eksploatacji złóż zasobów kopaliny użytecznych z punktu widzenia interesów społecznych (narodowych), to sytuacja wygląda zupełnie inaczej. Najlepiej byłoby, gdyby złożo było odzyskiwane w stu procentach.

Oczywiste jest, że takie założenie jest nawet z technicznego punktu widzenia nierealne. Bardzo ciekawe stanowisko co do "możliwości" i "konieczności" powstawania strat zasobów kopaliny użytecznych prezentuje w pracy [6] A. Lisowski, otóż mówi on: ... każde pokolenie - rozumiane jako poko-



Rys. 1. Schemat przedstawiający miejsce i okres powstawania strat oraz możliwości ich zrekompensowania  
 Fig. 1. Diagram showing the place and period of the occurrence of losses and the possibilities of their compensation



Rys. 2. Zależność skutków ekonomicznych od powstałych strat zasobów surowców mineralnych w zakładzie wydobywczym i gospodarce narodowej

Fig. 2. Dependence of the economic effects on the resulting losses of mineral resources in the mining plant and national economy

lenie społeczeństwa i pokolenie górników - dysponując określoną techniką ma prawo do wybierania tych złóż (lub części złóż), które zapewniają jego działalność jego ekonomiczną efektywność (opłacalność). Żadne pokolenie nie miało jednak i nadal nie ma prawa niszczyć złoża, a to co pozostawia dla "przyszłych pokoleń" powinno być im przekazane z maksymalną ilością informacji ukaźniujących ewentualną eksploatację... .

Problematyka współzależności następstw ekonomicznych wynikających z powstawania strat zasobów kopaliny użytecznej w gospodarce narodowej, jak i w zakładzie wydobywczym została zobrazowana schematycznie na rys. 2.

### 3. Ekonomiczna ocena złóż surowców mineralnych

Dyskusja nad ekonomiczną oceną złóż w gospodarce socjalistycznej rozwinęła się najszerszej w ZSRR po opublikowaniu przez Pożarickiego [9] w 1957 r. artykułu stanowiącego próbę uporządkowania problematyki oceny ekonomicznej złóż. W krajach socjalistycznych trwa dyskusja co do wyboru właściwej metody ekonomicznej oceny złóż surowców mineralnych. Dotychczasowe prace odnosiły się głównie do oceny ekonomicznej złóż surowców mineralnych, a w szczególności rud.

Do najciekawszych prac należy zaliczyć prace N.W. Wołodomonowa [14], V. Multinowiča [7], W.S. Niemczynowa [8], T. Chaczaturowa [3]. W Polsce problematyką oceny ekonomicznej złóż zajmowało się wielu badaczy, istotny wkład wniosła A. Jankowska [1], [4], [5]. W pracy [1] A. Jankowska dokonała głębokiej analizy dotychczas opracowanych metod oceny ekonomicznej złóż.

Analizę prac poświęconych metodom oceny zasobów mineralnych w warunkach gospodarki kapitalistycznej przeprowadził F. Stammberger [12], wydzielił on trzy grupy prac:

- metoda Hoskolda i jej modyfikacje,
- metody oparte na formule ilościowej,
- metody posługujące się formułą wydobycia.

Za Stammbergerem analiza ta była cytowana w pracy [1].

#### 3.1. Ekonomiczna ocena złóż węgla kamiennego

Do tej pory jednymi z nielicznych prac poświęconych ocenie ekonomicznej złóż węgla kamiennego są prace: B.L. Rajchela [11] i S. von Wahla [15].

Jak wiadomo, złoża węgla kamiennego charakteryzują się cechami swoistymi w porównaniu ze złożami rud, powinno to znaleźć odbicie przy ich ocenie ekonomicznej.

Charakterystycznymi cechami dla złóż węgla kamiennego mogą być:

- Wielkość zasobów. Obszary górnicze poszczególnych kopalń mogą posiadać zasoby gwarantujące eksploatację przez bardzo długi okres czasu. Długo-

trwała eksploatacja obszarów górniczych powoduje to, że w przypadku ich oceny ekonomicznej, tak długi okres istnienia kopalni spowoduje małą wiarygodność takiej oceny.

- Sfera wykorzystania węgla. Zasadniczo węgiel można podzielić ze względu na wykorzystanie na dwie grupy:

- a) węgiel jako surowiec energetyczny,
- b) węgiel jako paliwo technologiczne (węgiel koksujący).

Ponieważ tylko niewielka część węgla jest wykorzystywana jako surowiec do chemicznej przeróbki, wyrobu elektrod, stąd wydzielenie tylko tych dwóch grup wydaje się wystarczające.

Węgiel w procesie metalurgicznym jeszcze na długo pozostanie jednym z podstawowych elementów procesu wytopu żelaza. Można generalnie stwierdzić, że warunki zalegania i eksploatacji węgla koksujących są znacznie trudniejsze aniżeli w przypadku węgla energetycznych. Wynika stąd wniosek, że ocena ekonomiczna musi być prowadzona oddzielnie dla różnego rodzaju złóż węgla kamiennego.

- Warunki zalegania. Złóża węgla kamiennego charakteryzują się pokładowym zaleganiem. Nachylenie pokładów jest bardzo różne, tym niemniej można wyróżnić dużą populację pokładów, które zalegają pod kątem 5-18°.

### 3.2. Wybór kryterium ekonomicznego dla oceny złóż węgla kamiennego

Na podstawie doświadczeń nad stosowaniem rachunku ekonomicznej oceny złóż w innych krajach, jak i dotychczas w Polsce wydaje się, że wskaźnik oceny ekonomicznej złóż węgla kamiennego powinien spełniać następujące wymagania:

- uwzględniać czynnik czasu,
- obejmować możliwie długi horyzont czasowy oceny,
- spełniać funkcję renty górniczej,
- być zgodny z obowiązującym rachunkiem efektywności,
- cechować się prostą i przejrzystą budową,
- zapewniać możliwość oceny ekonomicznej różnych wariantów projektowych zagospodarowania złoża.

W pracy [10] zaproponowaliśmy stosowanie nowego wskaźnika rentowności eksploatacji złóż węgla kamiennego mającego postać:

$$R = \sum_{t=1}^T \frac{W_{gt} - K_t - N_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

gdzie:

- R - wskaźnik rentowności eksploatacji złóż,  
 $W_{gt}$  - wartość produkcji kopaliny w poszczególnych latach wyrażona poprzez wartość graniczną kopaliny, omówiona szerzej w pkt. 3.2.2,  
 $K_t$  - koszty bieżące w kolejnych latach zagospodarowywania i eksploatacji złoża,  
 $N_t$  - wartość nakładów kapitałowych w latach zagospodarowywania i eksploatacji złoża,  
 $(1+r)^t$  - czynnik dyskontujący,  
r - stopa procentowa,  
t - kolejne lata oceny,  
T - okres obliczeniowy oceny.

### 3.2.1. Ustalenie okresu obliczeniowego dla oceny złóż węgla kamiennego

Oczywiste jest, że najlepiej by było, gdyby okres obliczeniowy był równy okresowi istnienia kopalni (okres eksploatacji złoża). Jeżeli tak jednak by było, to wyliczenie wzoru 1 nastęrczałoby duże trudności. Okres eksploatacji zasobów w ramach jednej kopalni może trwać sześćdziesiąt, siedemdziesiąt, a nawet i więcej lat. Stąd, aby przeprowadzić ocenę ekonomiczną złoża, trzeba chociażby mieć szkicowy projekt rozwoju kopalni aż do wyeksploatowania zasobów. W pierwszej kolejności należałoby określić "węzłowe" momenty czasowe istnienia kopalni. Inaczej mówiąc, musimy określić momenty czasowe zakończenia wybierania jednego pola eksploatacyjnego i rozpoczęcie eksploatacji następnego, podobnie i w odniesieniu do poziomów wydobywczych itp. Ponadto winniśmy przewidzieć, kiedy zmienia się zdecydowanie warunki eksploatacji. Prognozy tego typu na bardzo długi okres czasu są mało wiarygodne. Z drugiej jednak strony ocena, która nie dotyczyłaby całego okresu eksploatacji złoża, traci sens.

Poniżej przeprowadzimy za autorem pracy [11] analizę teoretyczną, której celem jest ustalenie wielkości okresu obliczeniowego. Wskaźnik rentowności obliczany dla całkowitego okresu istnienia kopalni oznaczymy jako  $R_T$ . Wskaźnik ten może być rozdzielony na dwa człony, z których jeden odnosi się do okresu 30 lat ( $R_{1-30}$ ), a drugi dla pozostałego okresu, tak więc wzór (1) można przedstawić w postaci:

$$R_T = \sum_{t=1}^{30} \frac{W_{gt} - K_t - N_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=31}^T \frac{W_{gt} - K_t - N_t}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

czyli

$$R_T = R_{1-30} + R_{31-T} \quad (3)$$

Błąd względny wynikający z zamiany  $R_T$  na  $R_{1-30}$  wyniesie:

$$R_{1-30} = \frac{R_{31-T} \cdot 100}{R_{1-30} + R_{31-T}} \quad (4)$$

przedstawmy  $R_{31-T}$  w postaci:

$$R_{31-T} = \sum_{t=31}^T \frac{W_{gt} \cdot K_t \cdot N_t}{(1+r)^t} = \gamma \cdot E_2, \quad (5)$$

gdzie:

$\gamma$  - średnia wartość zsumowanego współczynnika uwzględniającego czynnik czasu, który zależy od rozkładu wielkości  $W_{gt}$ ,  $K_t$  i  $N_t$  w tym okresie.

Dla prostoty oznaczmy  $R_{1-30}$  jako  $E_1$  i tak:

$$R_{1-30} = \frac{100 \cdot \gamma \cdot E_2}{E_1 + \gamma \cdot E_2} = \frac{100 \cdot \gamma}{\gamma + \frac{E_1}{E_2}} \quad (6)$$

Z trzech składników  $W_g$ ,  $K$  i  $N$  w granicach okresu (31, T)  $W_g$  i  $K$  zmieniają się w sposób równomierny. Koszty eksploatacyjne określano bez odpisu na renowację, a w ich skład wchodziły płace pracowników, koszt materiałów, energii, paliwa, odpisy na fundusz remontowy i dodatkowe wydatki pieniężne.

B.L. Rajchel [11] uważa, że zmiana tych elementów w czasie jest różnorodna; sądzi, że koszt energii i odpisy na fundusz remontowy będą wzrastać, prace pracowników (pod wpływem wydajności) powinny się zmniejszać. Zmiana wartości całkowitej będzie bardzo płynna bez skoków. Zmiany wartości  $W_g$  również powinny być stosunkowo łagodne. Nakłady inwestycyjne, jak wiadomo, bywają nierównomiernie rozłożone w czasie.

Współczynnik  $\gamma$  powinien być tak dobrany, aby w następnych latach po 30 roku miał taką wartość, jak w przypadku uwzględnienia czynnika czasu zgodnie z ogólnie znanym wzorem, tak więc powinien być spełniony warunek:

$$(T - 30)\gamma = \sum_{t=31}^T \frac{1}{(1+r)^t} = \alpha \quad (7)$$



Wielkość  $\alpha$  określimy jako sumę składników postępu geometrycznego, w której to (przyjęto  $r = 0,08$ ):

$$a_1 = \frac{1}{(1+r)^{31}}; \quad q^n = \frac{1}{(1+r)^T}; \quad q = \frac{1}{1+r};$$

$$\alpha = \frac{\frac{1}{(1+r)^{31}} - \frac{1}{1+r} \cdot \frac{1}{(1+r)^T}}{1 - \frac{1}{1+r}} =$$

$$= \frac{1}{r} \left( \frac{1}{(1+r)^{30}} - \frac{1}{(1+r)^T} \right) = 12,5 \left( \frac{1}{10,06} - \frac{1}{(1+r)^T} \right) = 1,24 - \frac{12,5}{(1+r)^T},$$

skąd

$$\gamma = \frac{1,24}{T-30} - \frac{12,5}{(T-30)(1+r)^T} \quad (8)$$

Począwszy od  $T = 60$  lat obliczona wartość staje się tak mała, że można ją pominąć. W mianowniku wzoru (6)  $E_1$  - oznacza wielkość efektu ekonomicznego z uwzględnieniem czynnika czasu za okres pierwszych 30 lat. Natomiast  $E_2$  oznacza wielkość efektu ekonomicznego za okres od 31 roku do  $T$ -tego roku, ale bez uwzględnienia czynnika czasu. Wielkość błędu wzrasta przy zmniejszeniu się stosunku  $E_1:E_2$  i przy wzroście  $\gamma$ , z kolei  $\gamma$  wzrasta ze zmniejszeniem okresu istnienia kopalni.

Tak więc największego błędu w przypadku zmiany całego okresu istnienia kopalni na okres 30-letni należy oczekiwać dla kopalń, których okres istnienia przekracza w niewielkim stopniu okres 30-letni, np. 40÷45 lat, [11], ponadto w przypadku kopalń, w których nakłady inwestycyjne wydatkowane byłyby w ostatnich latach istnienia (wynika to stąd, że nakłady inwestycyjne cechują się najbardziej "skokowym" rozkładem); ale taki przypadek jest mało prawdopodobny.

Zgodnie z przeprowadzoną weryfikacją przez B.L. Rajchela na przykładzie trzech kopalń o okresach istnienia 45, 50 i 75 lat, dla których to przeprowadził obliczenie efektu dla całego okresu istnienia kopalni, błędy obliczone według wzoru (6) różniły się od rzeczywistych wielkości o 7÷11%.

W związku z tym, że znak błędu względnego jest zawsze dodatni, można poprawić rezultat za pomocą współczynnika korygującego  $\beta$ , który to wynosi:

Tablica 1 wg

Przewidywany okres eksploatacji złoża (okres istnienia kopalni)	$\beta$
do 50 lat	1,10
51-65 lat	1,08
powyżej 65 lat	1,05

Jeżeli większa część nakładów inwestycyjnych musi być ponoszona po upływie 30 lat od momentu oddania kopalni do eksploatacji, to wówczas współczynnik korygujący musi być zwiększony do  $\beta = 1,15$ . Dzięki stosowaniu współczynnika korygującego błąd ulega zmniejszeniu i powinien wynosić kilka procent. Tak mały błąd dla oceny na tak odległy horyzont czasowy jest zupełnie dopuszczalny.

Rezultaty pracy [11] pozwalają stwierdzić, że (praktycznie z wystarczającą dokładnością) ocena ekonomiczna złoża przyjmująca jako okres obliczeniowy czas istnienia kopalni może być zastąpiona okresem krótszym 30-letnim z zastosowaniem współczynnika korygującego, tak więc wzór (1) będzie miał następującą postać:

$$R = \beta \sum_{t=1}^{30} \frac{W_{gt} - K_t - N_t}{(1+r)^t} \quad (9)$$

gdzie:

oznaczenia jak poprzednio.

Zaletą podstawową wzoru (9) w porównaniu ze wzorem (1) jest to, że wyznaczanie wskaźników ekonomicznych odnoszących się do okresu krótszego (30 lat), a nie całkowitego okresu istnienia kopalni, jest bardziej wiarygodne i mniej pracochłonne.

### 3.2.2. Zasady wyznaczania wskaźników do oceny ekonomicznej złóż węgla kamiennego

Wyznaczanie wskaźników ekonomicznych w przyszłych okresach jest zadaniem dosyć trudnym, szczególnie jeżeli weźmie się pod uwagę, że należy je prognozować na kilkanaście lub kilkadziesiąt lat do przodu. Wymaga to ważnego podejścia do prognozowania wskaźników ekonomicznych i stosowania specjalnych metod prognozowania.

### Wyznaczanie nakładów inwestycyjnych

Ponieważ prognozowanie nakładów inwestycyjnych z zastosowaniem metod rachunku korelacji jest praktycznie niemożliwe, dlatego też nakłady inwestycyjne należy dla każdego analizowanego wariantu zagospodarowania złożyć na podstawie planu jego zagospodarowania oszacowywać w rozbiciu na poszczególne lata zagospodarowywania i eksploatacji.

### Zasady wyznaczania wartości granicznej kopaliny użytecznej

Operowanie wartością graniczną kopaliny nie jest niczym nowym, bo już dawniej przy ustalaniu kryteriów bilansowości posługiwano się tzw. wskaźnikiem wartości granicznej  $W_g$ . Wskaźnik ten odzwierciedlał wartość, jaką dla gospodarki narodowej przedstawiał dany surowiec uzyskany w wyniku eksploatacji.

Ustalenie wartości granicznej może nastęrczać pewnych trudności, stąd przy jej wyznaczaniu należy kierować się następującymi zasadami:

- obliczać wskaźnik na podstawie analizy kosztów pozyskiwania danego surowca ze złóż krajowych, tak więc w badanym rejonie należałoby określić graniczną wartość kosztu pozyskiwania surowca (w naszym przypadku węgla kamiennego), którą to wielkość można zaakceptować. Inaczej mówiąc, byłaby to wartość maksymalna, jaką gospodarka narodowa w tym okresie czasu może zaakceptować,
- potraktować uzyskiwany surowiec, jeżeli taka sytuacja ma miejsce, jako towar eksportowy lub antyimportowy.

Sposób polegający na tym, aby dany surowiec traktować jako eksportowy lub antyimportowy, stosuje się w szczególności, gdy ceny wewnątrz kraju nie odzwierciedlają społecznych kosztów. Wskaźnik ten powinien być wyznaczany centralnie dla różnych surowców mineralnych, w tym dla węgla kamiennego przez Komisję Planowania przy Radzie Ministrów. Wskaźnik ten powinien być wyznaczany z uwzględnieniem trendów jego zmian na podstawie obserwacji wieloletnich. Jeżeli by tak było, mógłby się on stać mechanizmem sterowania przemysłem wydobywczym.

### - Prognozowanie długookresowe kosztu własnego wydobycia kopaliny

Prognozowanie długookresowe kosztu jest zagadnieniem bardzo złożonym, zostanie mu poświęcona oddzielna praca, w tym miejscu jedynie zostanie zasygnalizowany problem. Zanim ekonometryczny model stanie się podstawą predykcji, trzeba uprzednio rozwiązać szereg problemów, takich jak:

- wybór analitycznej postaci modelu,
- dobór najlepszego zbioru zmiennych objaśniających i uniknięcie ich współliniowości,
- wybór najlepszej metody estymacji parametrów modelu,

- wyznaczenie wartości (lub kilku wariantów tych wartości) zmiennych objaśniających w okresie, na który buduje się prognozę,
- wybór najwłaściwszej metody predykcji.

Dokonanie wyboru postaci dopasowanej funkcji jest o wiele trudniejsze w przypadku, gdy mamy wiele zmiennych objaśniających, nie możemy bowiem korzystać z graficznej prezentacji wyników obserwacji dopasowanej funkcji. W przypadku modeli z wieloma zmiennymi objaśniającymi musimy wyłącznie poprzestać na rachunkowych kryteriach dopasowania. W gruncie rzeczy prawie wyłącznie dopasowuje się funkcje liniowe lub takie, do oszacowania których można zastosować metodę najmniejszych kwadratów. Reasumując, można stwierdzić, że w zagadnieniach modelowania dobór zmiennych objaśniających oddziałujących na zmienną prognozowaną jest niewątpliwie bardzo istotny, przede wszystkim z punktu widzenia zasadności i dokładności budowy konkretnych prognoz. Konieczne jest tu zaangażowanie, prócz odpowiedniego zasobu wiedzy fachowej, także intuicji i doświadczenia, dzięki którym można będzie wybrać merytorycznie poprawny model (o niskim rzędzie wahań przypadkowych) i zastosować w nim odpowiednią technikę wnioskowania w przyszłości.

#### 4. Wnioski końcowe

1. Uwzględnienie czynnika czasu w rachunku ekonomicznej oceny złóż węgla kamiennego jest niezbędne.

2. W ocenie ekonomicznej złóż węgla kamiennego powinno uwzględniać się okres do całkowitego wyeksploatowania zasobów. Ponieważ jednak jest mało wiarygodne, abyśmy byli w stanie przewidzieć zdarzenia ekonomiczne w tak dalekiej perspektywie (80 i więcej lat). Możemy przy użyciu współczynnika korygującego sprowadzić okres oceny np. do 30 lat (potwierdzają to badania radzieckie).

3. Możliwe jest prognozowanie długookresowe kosztów eksploatacji. Wymaga to jednak stosowania specjalnych metod długookresowego prognozowania.

4. Proponowany wskaźnik rentowności eksploatacji cechuje się tym, że:

- uwzględnia czynnik czasu,
- ma prostą i przejrzystą budowę,
- jest zgodny z zasadami aktualnie obowiązującego rachunku ekonomicznej efektywności inwestycji,
- posiada cechy renty górniczej,
- zapewnia możliwość oceny różnych wariantów zagospodarowania złóż.

## LITERATURA

- [1] Adamiakowski L., Bednarski M., Jankowska A.: Z badań ekonomicznych w geologii. Zeszyt IV materiały robocze z sympozjów geologicznych. Wyd. Geologiczne, Warszawa 1972.
- [2] Astachow A.S.: Ekonomičeskaja ocenka zapasow poljeznych iskopajemych. Nedra, Moskwa 1981.
- [3] Chaczaturow T.: Ob Ekonomičeskoj ocenke prirodných resursov. Wo-prosy Ekonomiki, 1969/1.
- [4] Jankowska A.: Rachunek ekonomiczny w początkowej fazie zagospodarowania złoża. Zeszyty AGH, Rozprawy 92, Kraków 1966.
- [5] Jankowska A.: Programowanie rozwoju regionów górniczych. PAN, Komitet przestrzennego zagospodarowania kraju. Studia PAN, Warszawa 1974.
- [6] Lisowski A.: Gospodarka zasobami złóż surowców mineralnych. Przegląd Górniczy, 1981/6.
- [7] Multinowić V.: Ekonomika ocenka rudnika i lezista obojenih metala. Belgrad 1961.
- [8] Niemczynów W.S.: Podstawowe zarysy modeli planowego kształtowania cen (tłumaczenie z rosyjskiego). PWN, Warszawa 1967.
- [9] Pożarickij L.K.: Osnowy ocenki miestorożdzenij poljeznych iskopajemych i rudników. Gornyj Żurnał, 1957/7.
- [10] Prace IPBKİOP: Zasady oceny prawidłowej gospodarki zasobami węgla kamiennego w oparciu o kryteria techniczno-ekonomiczne na etapie zagospodarowania złoża. Instytut Projektowania, Budowy Kopalń i Ochrony Powierzchni. Politechnika Śląska, Gliwice 1984.
- [11] Rajchel B.L.: Ekonomičeskaja ocenka ugołnych mjestorożdzenij. Nedra, Moskwa 1979.
- [12] Stammberger F.: Zur ökonomischen Bewertung von Lagerstätten nutzbarer Rostoffe. Freiburger Forschungshefte C. 147. Akademie Verlag 1966.
- [13] Szczurowski A.: Uwagi o wykorzystaniu złóż węgla i stratach złoża. Przegląd Górniczy, 1981/5.
- [14] Wołodomonow N.W.: Gornaja renta i princypy ocjenki mjestorożdzenij. Metalurgizdat, Moskwa 1959.
- [15] von Wahl S.: Bewertungs - und Entscheidungsmodell für den Abbau bzw. das Sitzenlassen steigelagerten Kohlenvorräte oder sonstiger marginaler Vorräte "Steinkohlenbergwerk der Zukunft", Bergbau - Forschung GmbH, Essen 1978.

Recenzent: Doc. dr hab. inż. Jan Stachowicz

Wpłynęło do Redakcji w listopadzie 1985 r.

## НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЗАЛЕЖЕЙ КАМЕННОГО УГЛЯ НА ЭТАПЕ ИХ БЛАГОУСТРОЙСТВА

### Р е з ю м е

В статье представляется проблематика оценки возникновения потерь ресурсов минерального сырья и их влияние на экономику добывающего предприятия и экономику страны.

Предложен новый показатель оценки рентабельности эксплуатации залежей каменного угля. Показатель этот характеризуется тем, что он:

- учитывает показатель времени в экономическом расчёте,
- согласуется с принципами обязующих сегодня расчётов экономической эффективности,
- имеет свойства горной ренты,
- даёт возможность проведения оценки для всего периода существования добывающего предприятия, путём введения в формулу на рентабельность эксплуатации т.н. корректирующего коэффициента
- даёт возможность оценки различных вариантов благоустройства и эксплуатации залежей,
- имеет простое разборчивое построение.

Кромк этого в статье даются указания по определению составных элементов формулы на рентабельность эксплуатации залежей каменного угля.

## A CONTRIBUTION TO ECONOMIC EVALUATION OF HARD COAL DEPOSITS IN THEIR DEVELOPMENT STAGE

### S u m m a r y:

The problem matter of an evaluation of the occurrence of losses in the mineral resources and their effect on the economy of the mining enterprise and national economy has been presented.

A new index of assessing the profitability of mining of hard coal deposits been suggested. The characteristics of the index are:

- it is consistent with the principles of the operative economic efficiency calculation,
- it has the features of mining profitability,
- it ensures the possibility of conducting an evaluation for the full period the existence of the mining plant by means of the so-called correcting coefficient " $\beta$ " introduced into the formula of mining profitability,
- it ensures the possibility of evaluating various alternative plans of development and mining of deposits,
- it has a clear and simple structure.

Also some guidelines for the determination of the particular components of the formula of the profitability of mining of hard coal deposits have been provided.

Instytut Geologiczny,  
Wydział Geologii,  
Katedra Geologii

WYKONANIE PRACZYNIKA DO OCENY EKONOMICZNEJ ZŁOŻ WĘGLA...

Pracze... W celu...  
W celu...  
W celu...  
W celu...  
W celu...

$$V_2 = \frac{V_1^2}{2} = V_1 + \frac{V_1^2}{2} = \frac{1}{2} V_1^2 + \frac{1}{2} V_1^2 = V_1^2$$

$$V_1 = \sqrt{2} V_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...

Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...

1. Wzrost

Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...

Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...  
Wzrost...