

Mieczysław MROZOWSKI

Tadeusz DZIURA

Antoni KOT

Piotr TRZCIONKA

DOŚWIADCZENIA MIERNICTWA GÓRNICZEGO W RACJONALNYM WYKORZYSTANIU ZASOBÓW ZŁÓŻ WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. Rola miernictwa górniczego w racjonalnym wykorzystaniu zasobów złóż kopalin przejawia się głównie w:

- właściwym przygotowaniu dokumentacji mapowej złoża, umożliwiającej prowadzenie racjonalnej eksploatacji,
- prowadzeniu prac mierniczych dla celów projektowych i eksploatacyjnych,
- badaniu wpływów eksploatacji górnicznej na górotwór i powierzchnię, umożliwiającym maksymalne wykorzystanie zasobów,
- prowadzeniu ewidencji strat oraz kontroli i oceny wykorzystania zasobów.

Przedmiotem badań autorów w zakresie racjonalnej gospodarki złożami węgla kamiennego było: określenie wpływu czynników górniczogeologicznych na stopień wykorzystania zasobów i opracowanie metody wartościowej oceny strat zasobów.

1. WPROWADZENIE

Duża ilość zasobów węgla kamiennego w świecie nie powinna przesłaniać zjawiska stopniowego ich wyczerpywania, szczególnie złóż najbogatszych i o najkorzystniejszych warunkach geologiczno-górnicznych. Problem ten staje się przedmiotem badań, zajmując coraz więcej uwagi geologów, górników, mierniczych górnicznych i ekonomistów.

W Polsce problem wykorzystania zasobów złóż kopalin uregulowany jest przepisami prawa górniczego i geologicznego, zarządzeniami i instrukcjami resortowymi. Stymulowanie stopnia wykorzystania zasobów środkami administracyjnymi jest sposobem stosowanym doraźnie. Skuteczność tego sposobu zależy w dużej mierze od rzetelności kierownictwa kopalń oraz właściwego zrozumienia istoty racjonalnej gospodarki zasobami.

Przez racjonalną gospodarkę zasobami złoża rozumiemy taką eksploatację kopaliny głównej i kopalin towarzyszących w złożu, które przy założeniu określonych efektów działalności gospodarczej na złożu zmierzają do maksymalizacji wykorzystania ich zasobów, z uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska naturalnego.

Ważną rolę w realizacji tej podstawowej zasady gospodarności odgrywają służby mierniczo-geologiczne kopalń.

2. ROLA MIERNICTWA GÓRNICZEGO W GOSPODARCE ZASOBAMI ZŁÓŻ KOPALIN

W zagadnienia racjonalnej gospodarki zasobami złóż kopalni stałych wchodzi:

- klasyfikacja zasobów złóż z uwagi na ich wartość gospodarczą i stopień geologicznego rozpoznania,
- metody projektowania i eksploatacji złóż, uwzględniające maksymalne wykorzystanie zasobów,
- metody określania warunków geologiczno-górnich,
- sposoby ewidencjonowania, prognozowania i kontroli stopnia wykorzystania zasobów złóż kopalni.

We wszystkich tych problemach istotną rolę spełnia miernictwo górnicze.

Problem racjonalnej gospodarki na złożu powstaje już w momencie opracowania dokumentacji geologicznej złoża i przekazania jej przemysłowi górniczemu jako podstawy do planowania i projektowania górniczego. Z tym problemem związana jest odpowiednia metodyka badań geologicznych i geometryzacji złóż.

Pierwszym etapem racjonalnego wykorzystania zasobów złoża jest jego prawidłowe zagospodarowanie górnicze, wyrażające się w opracowanych w Polsce metodach projektowania (B. Krupiński).

Drugi etap obejmuje eksploatację kopaliny i jej przeróbkę. Decydujący wpływ na znaczną poprawę wykorzystania zasobów złóż węgla kamiennego w Polsce miało przejście na systemy wybierania wyłącznie ścianowe, opanowanie w dużym stopniu podstawowych zagrożeń górniczych, jak: pożarów i tąpnięć oraz eksploatacja filarów ochronnych.

Istotna rola miernictwa górniczego w fazie projektowania i eksploatacji złoża przejawia się głównie:

- we właściwym przygotowaniu dokumentacji mapowej złoża informującej o warunkach jego zalegania i trudnościach eksploatacyjnych,
- we współudziale w pracach projektowych i planistycznych, prowadzonych przez biuro projektów i kierownictwa kopalń,
- w pomiarach realizacyjnych inwestycji górniczych,
- w wyznaczaniu filarów ochronnych i określaniu możliwości eksploatacji w tych filarach,
- w badaniu wpływów eksploatacji górniczej na górotwór i powierzchnię, umożliwiającym maksymalne wykorzystanie zasobów,
- w określaniu, ewidencjonowaniu i ocenie wykorzystania zasobów,
- w prowadzeniu działań kontrolnych w zakresie gospodarki zasobami złoża.

Podstawą projektowania górniczego, udostępnienia, przygotowania zasobów oraz doboru systemów eksploatacji jest dostateczna znajomość warunków górniczo-geologicznych zalegania złoża, przewidywanych zagrożeń górniczych oraz trudności eksploatacyjnych. Nośnikiem tych informacji jest mapa górnicza. Prawidłowe przedstawienie treści mapy i jej przydatność w pracach projektowych i ruchowych w dużej mierze zależą od służb mierniczo-geologicznych. Najlepsza znajomość czynników górniczo-geologicznych i duże doświadczenie ruchowe upoważniają mierniczo-górniczego do współudziału w pracach projektowych przy zagospodarowywaniu złoża na wszystkich jego etapach oraz do sprawowania nadzoru nad prawidłową (zgodną z projektem) realizacją robót górniczych.

Pomiary deformacji górotworu i obiektów na powierzchni wykonywane przez kopalnie dają podstawę dla prognozowania wpływów eksploatacji górniczej oraz pozwalają na ocenę możliwości wybierania zasobów z filarów ochronnych.

Ewidencja strat oraz bieżąca kontrola stopnia wykorzystania zasobów przez służbę mierniczo-geologiczną kopalni stwarza podstawy do podejmowania działań organizacyjnych i technicznych, zmierzających do wyeliminowania nadmiernych strat substancji węglowej.

Z naukowego punktu widzenia zagadnieniami tymi zajmują się mierniczo-górnicy w AGH (Kraków), w GIG (Katowice) i w Politechnice Śląskiej.

3. RACJONALNA GOSPODARKA ZASOBAMI ZŁOŻ WĘGLA KAMIENNEGO

Doceniając znaczenie właściwego wykorzystania zasobów złóż kopalni dla gospodarki kraju Instytut Techniki Eksploatacji Złóż Politechniki Śląskiej prowadzi od kilkunastu lat prace w tym zakresie. Efektem tych prac są opracowania naukowe, dotyczące:

- oceny gospodarowania zasobami złóż,
- metod prognozowania stopnia wykorzystania zasobów kopalni,
- metod techniczno-ekonomicznej oceny strat zasobów.

Dla umożliwienia dalszej poprawy w gospodarowaniu złożami węgla kamiennego przeprowadzono badania kształtowania się wielkości strat zasobów powstałych przy eksploatacji złoża. Badania te prowadzono na materiale ewidencyjnym przemysłu górniczego oraz na źródłowych danych dokumentacji mierniczo-geologicznej i ruchowej kopalni.

Do badań statystycznych zastosowano analizę wariancyjną oraz rachunek korelacji i regresji. Wyprowadzono równania, ujmujące zależności wielkości strat zasobów (y) od szeregu parametrów górniczo-geologicznych (x), pozwala to określać najbardziej prawdopodobne wielkości strat, z którymi należy się liczyć podczas eksploatacji - co jest niezmiernie istotne dla prawidłowego projektowania i eksploatacji złoża.

Analiza statystyczna prowadząca do równań regresji o ogólnej postaci:

$$y = f(x_1, x_2 \dots x_n)$$

oraz ich oceny wykazała, że na wielkość powstających strat ma wpływ kilkanaście parametrów geologiczno-górnictwowych, z których najbardziej istotne to:

- system wybierania,
- rodzaj stropu i spągu pokładu,
- uskokowość pokładu (x_1),
- nachylenie pokładu i jego zmienność (x_3),
- grubość pokładu (x_4) i jego zmienność (x_5),
- głębokość zalegania pokładu (x_2).

Przykładowo przedstawia się równania regresji określone w pracy [7]:

- współczynnik wykorzystania zasobów bilansowych

$$W_b = + 0,58 - 0,002753 x_1,$$

- współczynnik wykorzystania zasobów przemysłowych

$$W_p = + 0,60 - 0,001532 x_1 + 0,0001586 x_2 + 0,004238 x_3,$$

- współczynnik strat eksploatacyjnych

$$S_E = + 0,29 - 0,0006482 x_1 - 0,0003313 x_2 + 0,002261 x_5.$$

Rezultaty tych badań umożliwiają prognozowanie wykorzystania zasobów złóż węgla kamiennego, opracowanie normatywów strat, a także dają możliwość poszukiwania metod i środków dalszej poprawy wykorzystania złóż.

Były one również podstawą do podjęcia prac nad opracowaniem metody techniczno-ekonomicznej oceny strat zasobów.

Zaproponowano metodę wartościowej oceny strat, która pozwala podjąć decyzję o wybieraniu ($W_S \geq 0$) lub pozostawieniu ($W_S < 0$) partii eksploatawanego pokładu, wykorzystując równanie:

$$W_S = K_G + K_1 + K_u + K_p + K_w + \Delta C - \Delta K,$$

gdzie:

- W_S - wartość strat,
- K_G - wartość niewykorzystanych nakładów, poniesionych na badania geologiczne,
- K_1 - wartość strat ekonomicznych na skutek skrócenia okresu eksploatacji zasobów,

- K_u - wartość niewykorzystanych nakładów, poniesionych na udostępnienie złoża,
 K_p - wartość niewykorzystanych nakładów, poniesionych na przygotowanie zasobów do wybierania,
 K_w - wartość niewykorzystanych nakładów, poniesionych przy wybieraniu węgla,
 ΔC - odchylenie wartości produkcji na skutek strat,
 ΔK - odchylenie kosztów produkcji na skutek strat.

Wartość strat jako kryterium ich oceny wyraża oszczędność nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej, zrealizowaną w gospodarce narodowej dzięki obniżeniu ich wielkości.

Jako metoda rachunku ekonomicznego stanowi ona narzędzie dla w pełni obiektywnej oceny strat w zasobach węgla oraz uzasadnienia zindywidualizowanych normatywów strat w określonych górniczogeologicznych i technicznych warunkach kopalni.

4. ZAKOŃCZENIE

Dalsza poprawa stopnia wykorzystania zasobów złóż węgla kamiennego jest możliwa między innymi poprzez:

- optymalny dobór techniki i technologii wybierania, uwzględniający warunki geologiczno-górniczne w pokładach,
- możliwie jak najlepsze rozpoznanie warunków geologiczno-górnicznych, zwłaszcza decydujących o trudnościach eksploatacyjnych,
- wprowadzenie działań administracyjnych i bodźców ekonomicznych, preferujących maksymalne wykorzystanie zasobów,
- umocnienie roli mierniczego górniczego w planowaniu i projektowaniu eksploatacji.

Podjęte przez nas badania będą kontynuowane i pogłębiane. Aktualnie rozszerzamy je o geometryzacyjne metody prognozowania warunków geologiczno-górnicznych i o oceny trudności eksploatacyjnych.

LITERATURA

- [1] Białaczewski A.: Dokumentacja geologiczna a gospodarka złożem kopaliny użytecznej. Przegląd Geologiczny 1973, nr 8-9.
- [2] Dziura T.: Zależność wielkości strat zasobów węgla kamiennego od parametrów górniczogeologicznych. Przegląd Górniczy, 1973, nr 2.
- [3] Dziura T., Kot A.: Problemy zasad gospodarki złożami węgla kamiennego. ZN Pol.Śl. s. Górnictwo z.59, 1974.
- [4] Kot A.: Straty zasobów węgla kamiennego i ich klasyfikacja. Przegląd Górniczy 1973, nr 5.

- [5] Kot A., Trzcionka P.: Metoda wartościowej oceny strat w zasobach węgla kamiennego. ZN Pol.Śl. s. Górnictwo z. 87, 1978.
- [6] Mrozowski M.: Racjonalne górnicze wykorzystanie złóż surowców mineralnych. Wiadomości Górnicze, nr 4, 1976.
- [7] Prace ITEZ: Opracowanie normatywów strat i prognoz wykorzystania zasobów dla złóż węgla kamiennego, zalegających na dużych głębokościach. Gliwice 1978 (maszynopis).

ОПЫТЫ МАКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА В РАЦИОНАЛЬНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
РЕСУРСОВ ЗАЛЕЖЕЙ КАМЕННОГО УГЛЯ

Р е з ю м е

Роль макшейдерского дела в рациональном использовании ресурсов залежей полезных ископаемых проявляется прежде всего в:

- надлежащей подготовке карт месторождения, дающие возможность провести рациональную эксплуатацию,
- проведении макшейдерских работ для целей проектирования и эксплуатации
- исследовании влияния горной эксплуатации на горной массив и поверхность, позволяющие максимально использовать ресурсы,
- ведении учёта потерь, а также контроль и оценки использования ресурсов.

Предметом исследований автор в области рационального хозяйства ресурсами каменного угля было: определение влияния горногеологических факторов на степень использования ресурсов и разработка метода надлежащей оценки потери ресурсов.

THE EXPERIENCE IN THE MINING SURVEYING IN THE EFFECTIVE
EXPLOITATION OF COAL DEPOSITE

S u m m a r y

The role of mining surveying in the effective exploitation of ore deposits is mainly noted in:

- adequate mapping of the deposit, allowing the effective exploitation,
- performing surveying for the design and exploitation purposes
- analysing the exploitation effects on the rock and surface that would allow an optimal use of the deposits,
- registering the damages and checking, estimating the use of deposits.