

Antoni Kot

## PROBLEMY KRYTERIÓW OBLICZANIA ZASOBÓW PRZEMYSŁOWYCH WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie. W pracy omówiono dotychczasową metodę wyznaczania zasobów przemysłowych w świetle literatury i obowiązujących przepisów. Przedstawiono badania nad wykorzystaniem zasobów węgla kamiennego i kryteriami ich obliczania. Zaproponowano nowe kryteria obliczania zasobów przemysłowych: wstępne, w fazie dokumentowania złóż i projektowania kopalń oraz szczegółowe, w fazie eksploatacji złoża.

### 1. Wstęp

Ustalenie kryteriów obliczania zasobów przemysłowych opartych na naukowych i praktycznych podstawach jest istotnym zagadnieniem dla gospodarki narodowej. Kryteria te umożliwią operowanie najbardziej prawdopodobnymi wielkościami zasobów w fazie projektowania kopalń i eksploatacji złoża.

Zasoby przemysłowe złoża węgla kamiennego oblicza się według "Tymczasowej Instrukcji w sprawie ustalania przemysłowych zasobów węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym", stanowiącej załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 62 Ministra Górniczo i Energetyki z dnia 17.VI.1963 roku [9].

W myśl tej instrukcji przez zasoby przemysłowe węgla kamiennego rozumie się tę część zasobów geologicznych bilansowych, które w aktualnym stanie techniki można w sposób ekonomiczny wydobyć ze złoża, po uwzględnieniu strat związanych z eksploatacją.

Zasoby przemysłowe dzielą się na:

- 1) zasoby przemysłowe brutto, stanowiące część zasobów bilansowych po uwzględnieniu strat związanych z eksploatacją górniczą;
- 2) zasoby przemysłowe netto, stanowiące część zasobów przemysłowych brutto, które po uwzględnieniu strat przerobowych mogą być zużytkowane.

Przy obliczaniu zasobów przemysłowych uwzględnia się następujące współczynniki:

- a) ze względu na stopień rozpoznania złoża -  $k_1, k_2, k_3$ ,
- b) ze względu na straty eksploatacyjne -  $k_4$ ,
- c) ze względu na straty przerobowe -  $k_5$ .

Zasoby przemysłowe brutto oblicza się ze wzoru:

$$Z_{pb} = [k_1 (A+B) + k_2 \cdot C_1 + k_3 \cdot C_2] \cdot k_e \quad (1)$$

Zasoby przemysłowe netto ustala się według wzoru:

$$Z_{pn} = Z_{pb} \cdot k_p \quad (2)$$

Współczynniki  $k_1, k_2, k_3$  - współczynniki "ryzyka górniczego" - przyjmuje się w przedziale  $0,5 \div 1,0$ , w zależności od kategorii poznania i grupy stratygraficznej.

Współczynniki  $k_e$  - strat eksploatacyjnych - ustala się w zależności od systemu eksploatacji i grubości pokładów węgla. Współczynniki te wahają się w granicach  $0,95 \div 0,70$ . Współczynnik  $k_p$  - strat przerobowych - przyjmuje się w zależności od grupy stratygraficznej pokładów i zjednoczenia ( $0,98 \div 0,86$ ).

Instrukcja podaje również, że współczynniki te w miarę dalszych badań i ustaleń mogą ulegać zmianie, ustalonej każdorazowo zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki.

Problemy związane z zasobami przemysłowymi poruszyli autorzy prac [1, 3, 4, 6, 7 i 8].

R. Bromowicz [1] dla ustalenia zasobów przemysłowych wprowadził współczynnik wykorzystania złoża, przez który rozumie iloczyn cząstkowych współczynników wynikających z budowy geologicznej złoża, ilości filarów ochronnych, strat podziemnych i strat przerobowych.

Wzory podobne do obecnie obowiązujących proponuje B. Pełka [6] wprowadzając do nich dodatkowo zasoby zawarte w filarach ochronnych.

M. Jawień i M. Hajdaszński [4] w oparciu o bilans zasobów przemysłowych netto i zasobów bilansowych przedstawiają stan ilościowy zasobów przemysłowych węgla kamiennego w Polsce. Autorzy stwierdzają konieczność obliczania zasobów przemysłowych złóż węgla kamiennego w filarach ochronnych, oporowych i bezpieczeństwa. Z. Rudzki [7] podkreślił rangę zagadnienia zasobów przemysłowych w projektowaniu stwierdzając na szeregu praktycznych przykładach, że dotychczasowy sposób ich wyznaczenia jest wątpliwy i winien ulec zmianie.

Również wielu praktyków geologów i górników zwraca uwagę na konieczność zmiany kryteriów wyznaczenia zasobów przemysłowych.

Problemy kryteriów obliczania zasobów przemysłowych wiążą się ściśle z kryteriami bilansowości.

Zasadniczym założeniem, umożliwiającym określenie liczbowych wartości kryteriów obliczania zasobów przemysłowych jest stwierdzenie, że zasoby przemysłowe otrzymuje się przez odjęcie przewidywanych strat od zasobów bilansowych.

Wyniki ewidencji strat zasobów węgla kamiennego oraz materiały źródłowe w postaci map górniczych i danych statystycznych, umożliwiają przeprowadzenie szeregu analiz dla ustalenia kryteriów obliczania zasobów przemysłowych węgla kamiennego.

Przez stopień wykorzystania zasobów bilansowych pokładu rozumieć będziemy stosunek uzyskanej kopaliny (zasobów przemysłowych netto) do wykorzystanych zasobów bilansowych.

$$\omega = \frac{U}{Z} \quad (3)$$

gdzie:

- $\omega$  - stopień wykorzystania zasobów bilansowych pokładu,
- $U$  - ilość wydobytej kopaliny,
- $Z$  - ilość wykorzystanych zasobów dla wydobycia ( $U$ ) kopaliny.

W przypadku znanych strat całkowitych ( $S_c$ ) zasobów węgla, stopień wykorzystania zasobów określa się wzorem:

$$\omega = 1 - \frac{S_c (\%)}{100 (\%)} \quad (4)$$

## 2. Analiza ewidencji strat zasobów węgla kamiennego

Stopień wykorzystania zasobów bilansowych węgla określony wzorem (4), na podstawie danych uzyskanych z ewidencji strat, wynosi za okres 1959-1968 dla całego Zagłębia Górnośląskiego,  $\omega = 0,773$ . Wartość ta odpowiada założeniu stosowanemu w Niemczech (3), że wydobycie  $1T = 1 m^3$  zasobów wykorzystanego złoża węgla.

Stopień wykorzystania zasobów w poszczególnych zjednoczeniach przemysłu węglowego, z rozbiorem na poszczególne systemy, przedstawiony jest w tabeli 1.

Z tabeli tej wynika, że w Zagłębiu Górnośląskim, z uwagi na stopień wykorzystania zasobów, zjednoczenia dzielą się na trzy grupy.

Do pierwszej można zaliczyć Zjednoczenie Dąbrowskie, Zabrzeńskie i Bytomskie, o bardzo wysokim stopniu wykorzystania zasobów. Wynika on z uwagi sprzyjających warunków górniczo-geologicznych.

Drugą grupę stanowią Zjednoczenie Katowickie i Jaworznicko-Mikołowski, gdzie stopień ten jest znacznie niższy. W przypadku Zjednoczenia Jaworznicko-Mikołowskiego jest on wynikiem gorszych warunków górniczo-geologicznych (zaburzeniami tektonicznymi, zawodnieniem i trudnymi warunkami stropowo-spągowymi), a w przypadku Zjednoczenia Katowickiego niski wskaźnik spowodowany jest znacznymi zasobami uwięzionymi w filarach ochronnych dla szybów i miast.

Tablica 1

Stopień wykorzystania zasobów ( $\omega$ ) za okres 1959-1968

Zjednoczenie	System						Razem
	śoian. z za-wałem	śoian. z pod-sadzk. hydr.	śoian. z pod-sadzk. suchą	zabierk. z za-wałem	zabierk. z pod-sadzk. hydr.	zabierk. z pod-sadz. suchą	
Bytomskie	0,876	0,872	-	0,749	0,802	-	0,850
Dąbrowskie	0,868	0,886	-	-	-	-	0,884
Jaworznioko-Mikołowskie	0,766	0,760	0,607	0,585	0,535	-	0,723
Katowickie	0,632	0,809	-	0,609	0,598	0,875	0,706
Rybniokkie	0,629	0,861	0,840	0,746	0,628	-	0,650
Zabrzezańskie	0,890	0,897	0,928	0,706	0,866	0,891	0,876
Zagłębie Górnośląskie	0,756	0,841	0,833	0,651	0,702	0,885	0,776
Procentowy udział wydoby-cia w systemie	43,1	38,9	1,0	9,3	7,0	0,1	100

Odrębną grupę stanowi Zjednoczenie Rybniokkie, gdzie złoża zalegają prze-ważnie w trudnych warunkach górniczo-geologicznych (duże zaburzenia tek-toniczne, zmienność warunków zalegania, gazowość złoża).

Najwyższy stopień wykorzystania zasobów uzyskuje się przy wybieraniu systemem śoianowym z podsadzką hydrauliczną (nie uwzględniają systemu za-bierkowego z podsadzką suchą, ze względu na jego minimalny udział w ogólnym wydobyciu).

Analiza statystyczna ewidencji strat 16 kopalń reprezentatywnych dla Zagłębia Górnośląskiego - wykonana z zastosowaniem analizy wariancji i ra-chunku korelacji i regresji - wykazała, że na wielkość powstających strat a więc i na stopień wykorzystania zasobów, ma wpływ szereg parametrów gór-niczo-geologicznych, z których najbardziej istotnymi są:

- system wybierania,
- kategoria stropu,
- uskokowość pokładu,
- grubość pokładu,
- nachylenie i głębokość zalegania pokładu.

Dotychczas przy obliczaniu zasobów przemysłowych zasadniczymi kryteria-mi są: kategoria poznania zasobów i grupa stratygraficzna pokładów.

Grupy stratygraficzne pokładów różnioują przyjmowane współczynniki  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ . Dla stwierdzenia, czy rzeczywiste zasoby przemysłowe (straty oal-kowite) zależą od grupy stratygraficznej, na 16 kopalniach Zagłębia Górno-



śląskiego obliczono straty oalkowite dla poszczególnych pokładów i systemów za okres 1959–1970. Wyniki obliczeń przedstawiono w tablicach 2 i 3. Pokłady zestawiono grupami stratygraficznymi. Obliczono również średni stopień wykorzystania zasobów w pokładach, jego odchylenie standardowe oraz podano przedziały, w jakich występowały podstawowe parametry geologiczne tych pokładów: średni kąt nachylenia, średnia grubość i średnia głębokość zalegania.

Tablica 3

Stopień wykorzystania zasobów w pokładach dla systemów zabierkowych na podstawie ewidencji strat za lata 1959–1970

System zabierkowy z zawalem						z pods. hydraul.		z pods. suchą	
grupa 300		grupa 400		grupa 700		grupa 500		grupa 400	
pokład	$\omega$	pokład	$\omega$	pokład	$\omega$	pokład	$\omega$	pokład	$\omega$
		414/1	0.484						
		414/2	0.545						
		404/5	0.811						
		405/1	0.865						
		405/2	0.844						
308	0.713	406/2	0.846			510	0.789		
312	0.823	407/1	0.709	708	0.728	507	0.855	412	0.991
318	0.658	408/1	0.768			509	0.725	418	0.994
		409/1	0.772			510	0.851		
		412	0.798						
		414/2	0.779						
		416	0.662						
		416	0.851						
		409	0.906						
$n = 3$ $\bar{\omega} = 0.731$ $s = 0.086$		$n = 14$ $\bar{\omega} = 0.741$ $s = 0.121$		$n = 1$ $\bar{\omega} = 0.728$		$n = 4$ $\bar{\omega} = 0.805$ $s = 0.061$		$n = 2$ $\bar{\omega} = 0.992$ $s = 0.002$	
$4^\circ < \alpha < 6^\circ$ $160 < g < 330$ $100 < H < 220$		$12^\circ < \alpha < 50^\circ$ $130 < g < 340$ $330 < H < 610$		$\alpha = 23^\circ$ $g = 270$ $H = 530$		$5^\circ < \alpha < 35^\circ$ $300 < g < 500$ $240 < H < 370$		$53^\circ < \alpha < 54^\circ$ $130 < g < 200$ $460 < H < 600$	

### Systemy ścianowe

Dla systemu ścianowego z zawalem grupy stratygraficzne 300, 400 i 700 wykazują prawie identyczny stopień wykorzystania zasobów:  $\omega = 0,82$ , dla grupy 600:  $\omega = 0,87$ , a dla grupy 500:  $\omega = 0,95$ .

Na podstawie danych zawartych w tablicy 2 można stwierdzić, że dla systemów ścianowych stopień wykorzystania zasobów nie zależy od grup stratygraficznych. W oparciu o te dane można ustalić dla systemów ścianowych średni współczynnik przelozeniowy zasobów bilansowych na przemysłowe (stopień wykorzystania zasobów) wynoszący:  $\omega = 0,82$ .

### Systemy zabierkowe

Z danych przedstawionych w tabelicy 3 wynika, że dla systemów zabierkowych nie występuje zależność stopnia wykorzystania zasobów od grup stratygraficznych. Zaznacza się wyższa wartość tego stopnia dla systemów zabierkowych z podsadzką hydrauliczną. Ustalony na podstawie tych danych średni stopień wykorzystania zasobów wynosi:

- dla systemu zabierkowego z zawałem:  $\omega = 0,74$ ,
- dla systemu zabierkowego z podsadzką hydrauliczną i suchą:  $\omega = 0,80$ .

### 3. Analiza bilansu zasobów geologicznych węgla kamiennego

Dla obliczania zasobów przemysłowych, w zależności od kategorii poznania zasobów, przyjmuje się różne współczynniki zmniejszające. Aby sprawdzić, jak faktycznie przedstawia się ruch zasobów wraz z ich przejściem do wyższej kategorii, przebadano bilans zasobów na kilkunastu kopalniach Zagłębia Górnośląskiego, jak również przebadano dokumentację geologiczną kilku kopalń, dla których były one wykonane kilkakrotnie.

Badania wykazały, że ilość zasobów, wraz z dokładniejszym ich rozpoznaniem, nie zmniejsza się. W większości przypadków, wielkość zasobów rośnie.

W związku z tym wydaje się, że celowym jest zastąpić współczynnik zmniejszający (z uwagi na kategorię poznania), stosowany przy obliczaniu zasobów przemysłowych z zasobów bilansowych, podaniem przypuszczalnego błędu, z jakim określone zostały najbardziej prawdopodobne wielkości zasobów przemysłowych.

### 4. Analiza stopnia wykorzystania zasobów bilansowych pokładów węgla

Przedstawione powyżej analizy oparte były o prowadzone przez przemysł węglowy statystyki strat i zasobów węgla. Z uwagi na stosunkowo krótki okres prowadzenia ewidencji strat przeprowadzono własne badania nad określeniem stopnia wykorzystania zasobów bilansowych pokładów oraz nad przyoznami strat.

Analizie poddano szereg pokładów całkowicie lub prawie całkowicie wyeksploatowanych w granicach obszarów górniczych 7 kopalń Zagłębia Górnośląskiego. Do analizy wybrano pokłady, których eksploatację rozpoczęto około roku 1950 (od tego okresu istnieje ewidencja wydobywania pokładami). Przy wyborze kopalń, oprócz kryterium odpowiedniego okresu i stanu eksploatacji, kierowano się zróżnicowaniem warunków górniczo-geologicznych.

Kopalnie A, B, C, D, E posiadają pokłady zalegające poziomo lub słabo nachylone, o stopniowo pogarszających się warunkach złożowych (tektonika, rodzaj warstw stropowych i spągowych, zagrożenia). Kopalnia F ma pokłady

Tabela 4

## Wykorzystanie zasobów bilansowych pokładów

GRUPY ZASOBÓW	Oznaczenia	KOPALNIE													
		A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
zasoby całkowite pokładów	Z	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
zasoby w parcelach wybranych	Z <sub>1</sub>	69,3	61,6	67,2	41,8	46,8	67,8	32,2							
zasoby wydobyte	U	65,1	59,6	65,3	38,3	42,2	59,7	30,1							
straty w parcelach wybranych	S	6,1 4,2	3,3 2,0	2,8 1,9	10,5 4,5	9,7 4,6	14,5 10,1	6,3 2,1							
zasoby w parcelach przy wyciechni pokładów	Z <sub>1</sub>	—	—	—	—	—	—	—							
zasoby w parcelach przysięgicznych	Z <sub>2</sub>	2,8	4,4	3,3	2,8	2,2	—	2,1							
zasoby w parcelach przysięgokokowych	Z <sub>3</sub>	—	5,0	0,9	2,3	9,9	—	8,4							
zasoby w filarach oporowych chodników	Z <sub>4</sub>	2,7	1,5	3,4	1,2	3,7	2,0	6,9							
zasoby w filarach oporowych pochylni	Z <sub>5</sub>	5,4	—	1,5	3,9	2,3	7,6	9,0							
zasoby stracone z różnych przyczyn	Z <sub>6</sub>	2,6	5,3	10,3	15,2	14,8	6,9	4,8							
zasoby przewidziane do wybrania	Z <sub>7</sub>	3,5	9,9	4,6	1,9	5,6	6,0	10,4							
zasoby możliwe do wybrania	Z <sub>8</sub>	3,8	4,1	4,1	8,7	0,7	0,8	—							
zasoby w filarach możliwe do wybrania	Z <sub>9</sub>	9,9	8,2	4,7	14,5	9,8	—	12,0							
zasoby w filarach które prawdopodobnie nie będą wybrane	Z <sub>10</sub>	—	—	—	6,7	4,6	—	—							
stopień wykorzystania zasobów pokładów najkorzystniej prawdopodobnie	Ω <sub>P</sub>	0,654	0,683	0,885	0,400	0,472	0,649	0,398							
stopień wykorzystania zasobów pokładów możliwy	Ω <sub>M</sub>	0,768	0,785	0,786	0,394	0,547	0,655	0,470							



nachylone i strome, o dobrych warunkach złożowych. Pokłady kopalni G są silnie pofałdowane i zdyslokowane, o trudnych warunkach złożowych. Wśród tych kopalń występują takie, które kończą już swój okres eksploatacji (B, C, E), które są w okresie pełnego wydobycia, rozwojowe (A, D, F), jak również kopalnia nowa o progresywnym wydobyciu (G).

Zasoby każdego z pokładów podzielono na szereg grup i w oparciu o materiały źródłowe wykonano obliczenia wielkości zasobów i poszczególnych rodzajów strat. Podział zasobów i strat oraz wyniki obliczeń z podaniem średnich wartości dla badanych kopalń, przedstawiono w tabelicy 4.

Za straty w parcelach wybranych uważa się część węgla straconą bezpowrotnie na skutek:

- rozrzutu w czasie urabiania, ładowania i transportu,
- przypinania warstwy węgla w stropie lub spągu pokładu,
- obwałów, zawałów, płotów i nóg, nie zaznaczonych na mapach,
- składowania i przeróbki.

Straty w parcelach wybranych określa się wzorem:

$$S = Z_u - U \quad (5)$$

W stosunku do zasobów wykorzystanych (Z), w procentach wynoszą:

$$S_{\%Z} = \frac{Z_u - U}{Z} \cdot 100\% \quad (6)$$

a w stosunku do zasobów wybranych ( $Z_u$ )

$$S_{\%U} = \frac{Z_u - U}{Z_u} \cdot 100\% \quad (7)$$

Określono dwa stopnie wykorzystania zasobów bilansowych pokładu:

$\omega_p$  - stopień wykorzystania zasobów pokładu najbardziej prawdopodobny,

$\omega_M$  - stopień wykorzystania zasobów pokładu możliwy do uzyskania

$$\omega_p = \frac{Z_u + Z_7 \cdot \eta_7}{Z} \quad (8)$$

$$M = \frac{Z_u + Z_7 \cdot \eta_7 + Z_8 \cdot \eta_8 + Z_9 \cdot \eta_9}{Z} \quad (9)$$

gdzie:

$\eta_7, \eta_8, \eta_9$  - przewidywana wartość stopnia wykorzystania zasobów parcel  
 $Z_7, Z_8, Z_9$ .

Przeprowadzone badania wykazały, że najbardziej prawdopodobny i możliwy do uzyskania stopień wykorzystania zasobów bilansowych pokładów jest niższy od stopnia obliczonego ze strat całkowitych, wykazywanych w ewidencji. Nie stwierdzono zależności stopnia wykorzystania zasobów od grup stratygraficznych. Stwierdzono, że zależy on od warunków górniozo-geologicznych i technologii wybierania.

#### 5. Propozycja nowych kryteriów obliczania zasobów przemysłowych węgla kamiennego

Przeprowadzone analizy wykazały, że:

- grupa stratygraficzna nie jest właściwym kryterium, od którego zależy stopień wykorzystania zasobów węgla w pokładach,
- kategorie rozpoznania zasobów również nie powinny stanowić kryterium obliczania zasobów przemysłowych, a mogą stanowić kryterium wyznaczania błędów obliczania zasobów przemysłowych,
- na stopień wykorzystania zasobów ma wpływ cały szereg parametrów górniozo-geologicznych, jak również system wybierania.

Analizy te upoważniają do zaproponowania dwojakiego rodzaju kryteriów obliczania zasobów przemysłowych.

- 1) Kryteria wstępne - w fazie dokumentowania złóż i projektowania kopalń.
- 2) Kryteria szczegółowe - w fazie eksploatacji złoża.

#### 5.1. Kryteria obliczania zasobów przemysłowych w fazie dokumentowania złóż i projektowania kopalń

Kryterium wstępnym winna być analogia z dotychczas stwierdzonymi stopniami wykorzystania zasobów bilansowych pokładów, przy tych samych warunkach górniozo-geologicznych i tych samych systemach wybierania.

Biorąc pod uwagę przewidywane warunki geologiczne, sposób udostępnienia, system wybierania i inne parametry technologiczne, należy ustalić najbardziej prawdopodobny przewidywany stopień wykorzystania zasobów ( $\omega_p$ ) i przeliczyć zasoby bilansowe (Z) na zasoby przemysłowe projektowe ( $Z_{pp}$ ) wzorem

$$Z_{pp} = Z \cdot \omega_p \quad (10)$$

W tabeli 5 podano przykłady stopnia wykorzystania zasobów w zależności od warunków górniozo-geologicznych, przy stosowaniu systemów ścianowych, na podstawie badań przeprowadzonych na 7 kopalniach.

Tego rodzaju zbiór tabel, odpowiednio rozbudowanych i opartych o dotychczasowe doświadczenia z eksploatacji złóż węgla, byłby pomocny przy obliczaniu zasobów przemysłowych w fazie dokumentowania złóż i projekto-

wania kopalń. Przy opracowaniu nowych systemów eksploatacji pomocne byłyby również teoretyczne obliczenia stopnia wykorzystania zasobów. Na przykład w modelu "kamiennym" kopalni istnieje możliwość uzyskiwania znacznie wyższego stopnia wykorzystania zasobów bilansowych, niż to jest możliwe w modelu "węglowym".

Tablica 5

Przewidywany stopień wykorzystania zasobów pokładów

Warunki górniozo-geologiczne	$\omega_p$
Dobre warunki górniozo-geologiczne: dobre warunki stropowe i spągowe, brak zaburzeń tektonicznych i zagrożeń.	0,80
Dobre warunki stropowo-spągowe. Kilka uskoków o dużych zrzu- tach.	0,70
Dobre warunki górniozo-geologiczne w pokładach nachylonych. Brak zaburzeń tektonicznych nieciągłych.	0,70
Średnie warunki górniozo-geologiczne. Szereg uskoków o dużych zrzutach. Występowanie zagrożeń.	0,60
Trudne warunki górniozo-geologiczne. Sieć uskoków o dużych i małych zrzutach. Występowanie zagrożeń.	0,50
Górotwór pofałdowany i zaburzony tektonicznie. Występowanie zagrożeń.	0,45

### 5.2. Kryteria obliczania zasobów przemysłowych w fazie eksploatacji złoża

Głównymi kryteriami obliczania zasobów przemysłowych w fazie eksploatacji są:

- zagrożenia, przede wszystkim gazowe i wodne,
- system wybierania wraz z jego parametrami geometrycznymi i technicznymi
- kategoria stropu,
- zaburzenia tektoniczne,
- grubość pokładu,
- nachylenie i głębokość zalegania pokładu.

Zasoby przemysłowe eksploatacyjne ( $Z_{pe}$ ), otrzymuje się przez odjęcie od zasobów bilansowych przewidywanych strat całkowitych.

$$Z_{pe} = Z - S_o \quad (11)$$

W skład strat całkowitych wchodzi:

- straty ogólnokopalniane,
- straty przy wybieraniu (eksploatacyjne).

Straty ogólnokopalniane, wynikające z górniozo-geologicznych i hydrogeologicznych warunków oraz ze sposobu udostępniania złoża i warunków powierzchniowych - są możliwe do określenia przy dobrym rozeznaniu złoża.

Dla strat przy wybieraniu - wynikających z przyjętego sposobu technologicznego wybierania złoża - ważne jest ustalenie odpowiednich normatywów. Przeprowadzone w pracy [5] analizy danych, zawartych w ewidencji strat w powiązaniu z warunkami górniozo-geologicznymi, upoważniają do wykorzystania wyprowadzonych równań regresji jako tymczasowych normatywów strat.

#### LITERATURA

- [1] Bromowicz R.: Metoda wyznaczania optymalnej wielkości obszaru kopalni elementarnej. Praca doktorska, Kraków 1960.
- [2] Dziura T.: Analiza problemu strat węgla kamiennego w Zagłębiu Górnośląskim. Praca doktorska, Gliwice 1970.
- [3] Fettweis G.: Über die Lagerstätten ausnutzung im Ruhtbergbau. Glückauf Heft 13/14 1955.
- [4] Jawieł M., Hajdaszński M.: Stan rozpoznania oraz charakterystyka zasobów węgla kamiennego w Polsce. Zeszyty Naukowe AGH. Zeszyt specjalny nr 17, Kraków 1969.
- [5] Kot A.: Ustalenie kryteriów obliczenia zasobów przemysłowych węgla kamiennego. Praca doktorska, Gliwice 1972.
- [6] Pełka B.: Kompleksowa metoda badania kopalń. Przegląd Górniozo, 1961/11
- [7] Rudzki Z.: W sprawie jednolitej i właściwej interpretacji pojęcia zasobów przemysłowych w projektowaniu. Projekty-Problemy 1970/11.
- [8] Słota R., Szymczyk F., Tomecki K.: Ustalenie przemysłowych zasobów złoża węgla kamiennego w filarach ochronnych, oporowych i bezpieczeństwa. Przegląd Górniozo 1966/1.
- [9] Zarządzenie nr 62 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17.06.1963 r

#### ПРОБЛЕМЫ КРИТЕРИЙ ПОДСЧЁТА ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕСУРСОВ КАМЕННОГО УГЛЯ

#### Р е з ю м е

В работе был обсуждён применяемый до сих пор метод определения промышленных ресурсов, опираясь на литературе и обязывающих правилах. Были представлены исследования возможностей использования ресурсов каменного угля и критерий их подсчёта.

Предложены были новые критерии вычисления промышленных ресурсов: предварительные, в фазе документации залежи и проектирования шахты, а также и подробные, во время эксплуатации.

THE CRITERIA OF EVALUATING THE INDUSTRIAL RESOURCES OF HARD COAL

S u m m a r y

The paper discusses the methods of determining the industrial resources of bituminous coal, as applied hitherto, in the light of the existing literature and operative regulations. There have been described the investigations concerning the utilization of bituminous coal resources as the criteria of their evaluation. New criteria of determining the industrial resources have been suggested: preliminary evaluations, at the stage of testifying the deposits and designing a mine, and more detailed ones, at the stage when the deposits are already being exploited.

Table of contents listing various sections and page numbers, including 'Introduction', 'Literature Review', 'Methods of Evaluation', etc.