

Piotr TRZCIONKA

WYNIKI BADAŃ PRZYCZYŃ I WIELKOŚCI STRAT W ZASOBACH WĘGLA KAMIENNEGO

Streszczenie: W artykule dokonano analizy przyczyn, wielkości i struktury strat w zasobach węgla kamiennego w oparciu o badania własne dokumentacji mierniczo-geologicznej kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

1. Wstęp

Wykorzystanie zasobów węgla regulowane jest poprzez system przepisów prawa górniczego, prawa geologicznego, zarządzeń i instrukcji resortowych oraz przyjętych form kontroli gospodarki zasobami, a także drogą ekonomicznego oddziaływania na działalność zakładów górniczych.

O wielkości strat węgla decydują parametry górniczo-geologiczne i technologiczne, jak: głębokość eksploatacji, grubość pokładu, nachylenie, fizykomechaniczne własności węgla i skał otaczających, sposób udostępnienia i przygotowania zasobów, system eksploatacji, technika urabiania i wiele innych.

Uchwałą nr 94 Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 1974 r. w sprawie gospodarki zasobami złóż kopalin stałych zapoczątkowano działalność legislacyjną zmierzającą do uporządkowania zasad racjonalnej gospodarki złożem. Stosownie do postanowień Uchwały 94/74 RM wydane zostały Zarządzeniem nr 8 Prezesa WUG z dnia 19 sierpnia 1975 r. "Wytyczne w sprawie ewidencji strat złóż kopalin stałych". W myśl wytycznych straty w zasobach złoża kopaliny dzielą się na:

- a) straty w zasobach przemysłowych,
 - eksploatacyjne,
 - pozaeksploatacyjne,
- b) straty w zasobach nieprzemysłowych.

Przez straty eksploatacyjne rozumie się straty w zasobach przemysłowych, powstałe podczas procesów eksploatacji na skutek zastosowania określonego systemu eksploatacji w partiach złoża objętych eksploatacją górniczą.

Przez straty pozaeksploatacyjne rozumie się niewybrane fragmenty złoża lub pokładu planowo pozostawione na skutek przyjęcia określonej technologii eksploatacji i istniejących niekorzystnych warunków górnico-geologicznych.

W niniejszym artykule dokonano podziału poszczególnych rodzajów strat w zasobach przemysłowych na grupy i kategorie strat, biorąc pod uwagę specyficzne warunki eksploatacji zasobów węgla kamiennego. W oparciu o badania własne określono wielkości strat poszczególnych grup oraz ich strukturę ilościową.

2. Klasyfikacja strat

Dotychczasowe badania wpływu czynników górniczo-geologicznych na wielkość strat węgla kamiennego wykazały, że zasadniczy wpływ na wielkość strat mają:

- system wybierania,
- tektonika złoża,
- rodzaj warstw stropowych i spągowych,
- zmienność kąta upadu i kierunku rozciągłości,
- głębokość eksploatacji,
- zagrożenia górnicze.

W oparciu o materiały i informacje zebrane z kopalń Górnośląskiego Zagłębia Węglowego zewidencjonowano podstawowe przyczyny i rodzaje strat węgla kamiennego. Ewidencja ta podana w pracy [2] stanowiła podstawę opracowania klasyfikacji strat zasobów węgla. Podane zestawienie przyczyn strat nie jest wyczerpujące, gdyż podaje przypadki występujące najczęściej. W praktyce na ogół zaliczenie zasobów do strat ma miejsce na skutek kilku przyczyn, czego potwierdzeniem są obszernie uzasadnienia wniosków o zaniechanie eksploatacji wykonywane przez kopalnie. Zasadniczo tylko jedna z przyczyn ma znaczenie decydujące.

W praktyce ruchowej kopalń zaniechanie eksploatacji części złoża następuje na skutek:

- braku możliwości, lub zbyt wysokich kosztów udostępnienia,
- dużego zanieczyszczenia pokładu (udział przerostów),
- zaburzeń większą liczbą uskoków,
- podebrania pokładu,
- płytkiego zalegania pod zabudowaną powierzchnią,
- niebezpieczeństwa wdarcia wody oraz innych zagrożeń,
- niebezpiecznego opadu stropu.

Dla uzasadnienia wniosków o zaniechanie wymienia się często korzyści, jakie kopalnia z tego tytułu może odnieść, a mianowicie:

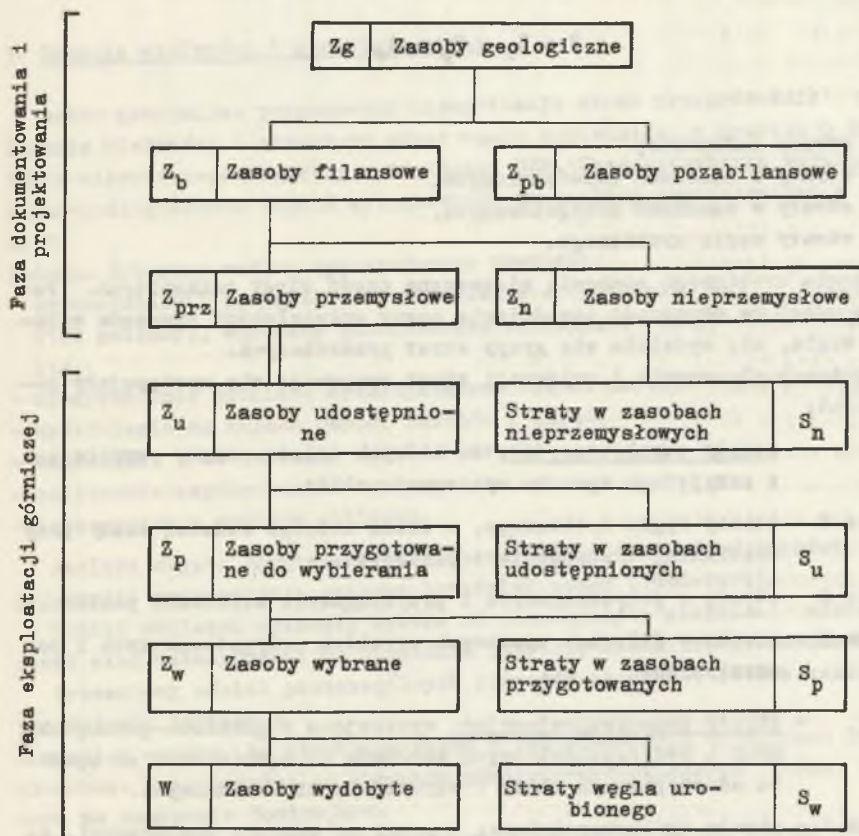
- przyspieszenie terminu osiągnięcia maksymalnych mocy produkcyjnych,
- zmniejszenie zawartości kamienia w węglu surowym oraz popiołu w węglu rynkowym,
- możliwość wprowadzenia mechanizacji,
- zmniejszenie ilości robót kamiennych,
- podniesienie wydajności, obniżenie kosztów własnych, wzrost ceny zbytu,
- przyspieszenie terminu uruchomienia nowych poziomów.

Zgodnie z przyjętą definicją strat zasobów węgla kamiennego zjawisko strat związane jest ściśle z eksploatacją złoża a jego skutki ekonomiczne z miejscem (fazą) w procesie gospodarowania zasobami, głównie z uwagi na wielkość nakładów poniesionych w kolejnych procesach wytwórczych.

Ocena strat węgla wiązać musi miejsca powstawania straty z miejscem ponoszenia kosztów. Dlatego proponuje się podział strat węgla kamiennego w zależności od fazy procesu gospodarowania, w której uczestniczą np.:

- straty w zasobach udostępnionych,
- straty w zasobach przygotowanych,
- straty w zasobach węgla urobionego.

Proponowany podział przedstawia rys. 1.



Rys. 1. Podział zasobów i strat węgla kamiennego w procesie gospodarowania

Dla strat w zasobach udostępnionych zaliczamy parcele położone w udostępnionej części złoża (pokładu), lecz nieprzygotowane do wybierania jak np. filary ochronne dla głównych wyrobisk udostępniających, filary bezpieczeństwa przy wychodniach itp.

Do strat w zasobach przygotowanych zaliczamy te części pokładu, które zostały przygotowane do wybierania lecz zawarty w nich węgiel nie został urobiony, np. filary oporowe dla wyrobisk przygotowawczych, łaty węgla pozostawione w stropie lub spągu, straty na skutek skrócenia zaplanowanego wybiegu ściany itp.

Do strat węgla urobionego zaliczamy straty powstałe w wyniku rozrzutu przy urabianiu, ładowaniu i transporcie oraz na skutek przedostawiania się węgla do odpadów w procesach przeróbczych. Straty całkowite stanowią sumę strat zasobów udostępnionych, przygotowanych i strat węgla urobionego:

$$S = S_u + S_p + S_w,$$

gdzie:

- S - straty całkowite,
- S_u - straty w zasobach udostępnionych,
- S_p - straty w zasobach przygotowanych,
- S_w - straty węgla urobionego.

Straty węgla urobionego stanowią nieznaczną część strat całkowitych. Ponadto, z uwagi na odrębność zagadnienia oceny opłacalności procesów wzbogacania węgla, nie wydziela się grupy strat przeróbczych.

Dla potrzeb planowania i ewidencji strat proponuje się następujący podział strat:

Grupa I - straty eksploatacyjne, do których należą straty wynikające z przyjętego sposobu wybierania złoża.

Kategoria 1 - straty węgla urobionego, w skład którego wchodzi straty przy urabianiu, transporcie i przeróbce.

Kategoria 2 - straty w przystropowych i przyspągowych wałstwach pokładu.

Kategoria 3 - straty w filarach oporowych wyrobisk przygotowawczych i pomocniczych.

Grupa II - straty pozaeksploatacyjne, wynikające z górniczo-geologicznych i hydrogeologicznych warunków zalegania oraz ze sposobu udostępniania złoża i warunków powierzchniowych.

Kategoria 1 - straty ogólnokopalniane; z uwagi na ochronę powierzchni, ochronę głównych wyrobisk udostępniających, filary graniczne.

Kategoria 2 - straty z przyczyn górniczo-technicznych, będące skutkiem pośredniego wpływu robót górniczych, jak np. straty w strefach gęstej sieci wyrobisk korytarzowych w pokładzie, w strefach bezpieczeństwa przy starych zrobach, z uwagi na zagrożenia wodne ze strony zbiorników wodnych w starych zrobach, zagrożenia pożarowe, zagrożenia tapaniami itp.,

Kategoria 3 - straty z przyczyn geologicznych i hydrogeologicznych, do których zalicza się między innymi: straty przy uskokach i strefach uskokowych, przy wychodniach pokładów, straty na skutek dużej zmienności warunków zalegania i jakości węgla, straty na skutek wzmożonych ciśnień górotworu oraz niekorzystnych warunków stropowych i spagowych, itp.

3. Badanie wielkości i struktury strat

Autor przyjmując proponowaną klasyfikację strat przeprowadził własne badania wielkości i struktury strat węgla kamiennego, w oparciu o dokumentację mierniczo-geologiczną z 11 kopalń GZW. Charakterystykę warunków górniczo-geologicznych kopalń wytypowanych do analizy przedstawiono w tabelicy 1.

Badania wykonano według następującego porządku:

- zgromadzenie i przygotowanie materiałów źródłowych: map pokładowych (122 pokłady), warunków górniczo-geologicznych, danych ewidencyjnych itd.,
- wyodrębnienie górniczo wykorzystanych części zasobów w pokładach,
- wydzielenie na mapach parcel zasobów i strat,
- obliczanie i zostawienie zasobów parcel,
- obliczenie współczynników strat,
- interpretacja wyników obliczeń.

Analizą objęto górniczo wykorzystane części pokładów w całości, a więc jej wyniki reprezentują znaczny przedział czasu (1950-1975).

Wyniki obliczeń wykazały wyższe od normatywnych wielkości rzeczywiste strat eksploatacyjnych, co uzasadnia potrzebę aktualizacji normatywów strat.

Procentowy udział poszczególnych rodzajów strat w stratach całkowitych przedstawia tablica 2.

Z analizy wynika, że struktura strat w poszczególnych kopalniach jest zróżnicowana. W zależności od warunków górniczo-geologicznych jedna z przyczyn ma znaczenie dominujące.

Według przyjętej w pracy klasyfikacji przyczyn strat, straty eksploatacyjne (grupa I) stanowią 40% ogółu strat, straty ogólnozłożowe (grupa II) - 60% strat całkowitych. W grupie strat eksploatacyjnych przeważającą część stanowią straty w filarach oporowych dla wyrobisk korytarzowych

Tablica 1

Charakterystyka warunków górnio-geologicznych analizowanych kopalń

KWK	Powierzchnie O.G. [km ²]	Zasoby bilansowe [mln t]	Ilość pokładów bilansowych	Grubość pokładów [m]	Nachylenie [°]	Warunki tektoniczne	Kierowanie strzemienia	Zagrożenia				
								wodne	tapaniemi	gazowe	pożarowe	
1	47,5	949	9	0,6-2,5	3-5	średnie	zawał	x		x		
2	22,1	452	27	0,6-7,0	< 15	średnie	zawał	x				x
3	44,0	89	16	0,8-15,0	< 20	proste	zawał	x				
4	16,0	104	11	0,8-6,7	< 10	średnie	zawał			x		
5	17,0	371	45	0,6-3,2	< 20	trudne	zawał pods. hydraulic.			x		
6	9,0	258	25	0,8-5,0	< 10	średnie	zawał pods. hydraulic.			x		
7	7,0	156	24	0,6-8,4	< 10	średnie	zawał pods. hydraulic.				x	
8	20,0	621	47	0,5-7,3	< 45	trudne	zawał				x	
9	3,8	20,6	11	0,9-5,0	< 10	średnie	zawał pods. hydraulic.			x		x
10	7,7	276	29	0,6-9,0	< 35	trudne	zawał pods. hydraulic.				x	
11	28,5	529	40	0,6-2,5	10-50	średnie	zawał					

Tabela 2

Struktura strat zasobów węgla w analizowanych kopalniach

Rodzaj strat węgla		Procent strat oalkowitych											
		KWK 1	KWK 2	KWK 3	KWK 4	KWK 5	KWK 6	KWK 7	KWK 8	KWK 9	KWK 10	KWK 11	Ogółem
GRUPA I (eksploata- cyjne)	kategoria 1	6,3	8,4	13,7	11,3	4,4	7,8	8,1	9,2	50,3	7,8	18,3	13,8
	kategoria 2	7,7	-	14,0	-	-	-	8,4	-	-	0,7	4,1	4,0
	kategoria 3	30,6	26,9	20,7	20,4	50,4	24,8	32,4	20,3	5,9	12,0	26,4	22,3
GRUPA II (pozaeksplo- atacyjne)	kategoria 1	9,4	5,3	4,8	19,3	1,0	16,4	2,9	5,6	14,3	8,2	1,2	7,5
	kategoria 2	11,7	21,2	11,8	20,6	5,7	43,8	37,0	9,0	18,6	57,0	13,0	25,3
	kategoria 3	34,3	38,2	35,0	28,4	38,5	7,8	11,2	55,9	10,9	14,3	37,0	27,1

Tabela 3

Wielkości strat węgla kamiennego w poszczególnych fazach gospodarowania zasobami

Wyszczególnienie	Ozn.	KWK 1		KWK 2		KWK 3		KWK 4		KWK 5		KWK 6		KWK 7		KWK 8		KWK 9		KWK 10		KWK 11		Ogółem	
		mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%	mln t	%
Zasoby bilansowe wykorzystane	Z	66,98		121,26		194,22		65,02		34,28		62,34		234,31		136,88		152,95		173,14		45,57		1 289,95	
Straty w zasobach udoświadczonych	Sn	15,46	23,1	15,21	12,5	22,98	11,8	8,74	13,4	7,79	22,7	9,80	15,7	33,51	14,3	24,49	17,9	10,33	6,6	30,31	17,6	2,39	5,2	181,01	14,0
Straty w zasobach przygotowanych	Sp	10,28	15,3	24,93	20,5	24,91	12,8	9,74	15,0	7,93	23,2	8,88	14,8	24,56	10,5	26,03	19,0	10,24	6,6	21,02	12,1	5,03	11,0	173,55	13,5
Straty w zasobach wybranych	Sw	1,21	1,8	2,88	2,4	6,89	3,5	2,12	3,3	0,59	1,7	1,34	2,2	4,55	1,9	3,52	2,6	19,36	12,4	3,67	2,1	1,25	2,7	47,38	3,7
Straty całkowite	S	26,95	40,2	43,02	35,4	54,78	28,1	20,60	31,7	16,31	47,6	20,02	32,1	62,62	26,7	54,04	39,5	39,93	25,6	55,00	31,8	8,67	18,9	401,94	31,2

przygotowawczych i pomocniczych. W grupie strat pozaeksploatacyjnych zasadniczą część stanowią straty z przyczyn naturalnych geologicznych i hydrogeologicznych.

W tabelicy 3 przedstawiono kształtowanie się strat węgla w poszczególnych fazach gospodarowania zasobami. Z zestawienia wynika, że przeważająca część strat ma miejsce w zasobach udostępnionych (ok. 50%) i przygotowywanych (ok. 40%). Straty w zasobach wybranych stanowią mniejszą część strat całkowitych (ok. 10%). Uzasadnia to potrzebę oceny strat oddzielnie w rozpatrywanych fazach eksploatacji.

Na etapie eksploatacji złoża zasadniczy wpływ na wielkość strat ma technologia wybierania. Z istotnych czynników ograniczających wielkość strat w zasobach węgla wymienić należy:

- doskonalenie geologicznych i geofizycznych metod rozpoznania złoża,
- stosowanie prawie wyłącznie ścianowych systemów wybierania,
- ograniczenie prowadzenia podwójnych wyrobisk udostępniających,
- projektowanie filarów ochronnych, oporowych i bezpieczeństwa umożliwiające późniejszą ich eksploatację,
- dostosowanie maszyn urabiających i obudów zmechanizowanych do zmiennej grubości i nachylenia pokładów.

Poprzez dobór właściwych czynników technicznych i organizacyjnych można w sposób realny wpływać na obniżenie wielkości strat zasobów węgla kamiennego i przyczynić się do lepszego ich wykorzystania.

4. Wnioski

1. Stosowany dotychczas podział zasobów i strat węgla kamiennego nie jest wystarczający dla oceny działalności gospodarczej na złożu, ponieważ nie jest dostosowany do poszczególnych faz tej działalności. Uważa się za celowe rozpatrywanie strat zasobów oddzielnie w zasobach udostępnianych, przygotowanych i w węglu urobionym.
2. Istotne znaczenie dla techniczno-ekonomicznej oceny strat ma ich klasyfikacja. W oparciu o analizę przyczyn, wielkości i struktury strat w kopalniach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego proponuje się przyjąć przedstawioną w pracy klasyfikację strat w zasobach węgla uwzględniającą:
 - przyczynę pozostawienia strat,
 - fazę eksploatacji, w której strata wystąpiła.
3. Badania przeprowadzone w oparciu o dokumentację mierniczo-geologiczną z 11 kopalń, przy uwzględnieniu przyjętej klasyfikacji strat wykazały, że:
 - straty eksploatacyjne stanowią 40% a straty pozaeksploatacyjne 60% strat całkowitych. W grupie strat eksploatacyjnych przeważają straty w filarach oporowych wyrobisk chodnikowych. W grupie strat pozaeks-

- ploatacyjnych dominują straty wynikające z naturalnych przyczyn geologicznych i hydrogeologicznych,
- według fazy w procesie eksploatacji straty w zasobach udostępnionych stanowią 50%, straty w zasobach przygotowanych 40% a straty w zasobach węgla urobionego 10% strat całkowitych.

LITERATURA

- [1] Kot A.: Statystyczne badania zależności wielkości strat od parametrów górniczo-geologicznych. Z.M. Pol.Sl., z. 58 Górnictwo, 1974.
- [2] Trzcionka P.: Ustalenie kryteriów oceny strat w zasobach złóż węgla kamiennego. Praca doktorska, Gliwice 1976 r. (nie publikowana).
- [3] Zarządzenie Nr 8 Prezesa WUG z dnia 19 sierpnia 1975 r. w sprawie wytycznych sporządzania ewidencji strat zasobów złóż kopalin stałych.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИЧИН И ВЕЛИЧИНА ПОТЕРЕЙ В ЗАПАСАХ КАМЕННОГО УГЛЯ

Р е з ю м е

В статье рассмотрен анализ причин, величины и структуры потерей в запасах каменного угля, опираясь на собственные исследования геолого-маркшейдерской документации шахт Верхнесилезского угольного бассейна.

AMOUNT OF COAL LOSSES AND REASONS OF IN COAL STOCK

S u m m a r y

Coal stock losses have been analysed on the basis of survey documentation for the Upper Silesian Coal Basin celleries.