

Materiały XXVI Konferencji z cyklu
*Zagadnienia surowców energetycznych
i energii w gospodarce krajowej*
Zakopane, 14–17.10.2012 r.
ISBN 978-83-62922-07-9

Katarzyna GANDERSKA-WOJTACZKA*

Charakterystyka jakościowa zasobów operatywnych i opróbowanie złóż węgla kamiennego Kompanii Węglowej S.A.

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono położenie kopalń Kompanii Węglowej S.A., scharakteryzowano sposób opróbowania węgla w złożach oraz jakość zasobów operatywnych. Omówiono cel wprowadzenia „Zasad opróbowania pokładów węgla kamiennego w złożach kopalń KW S.A.” związany z udziałem spółki w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Polski.

SŁOWA KLUCZOWE: górnictwo, węgiel kamienny, opróbowanie węgla, zasoby

Wprowadzenie

Rosnące zapotrzebowanie na energię i znaczne uzależnienie od zewnętrznych dostaw – alternatywnych dla węgla – nośników energii pierwotnej, struktura mocy wytwórczych polskiej energetyki systemowej oraz bogate zasoby węgla kamiennego decydują, że w perspektywie najbliższych lat węgiel powinien gwarantować bezpieczeństwo energetyczne kraju [4]. Polska jest krajem zasobnym w węgiel kamienny. Od wielu lat jest on podstawowym surowcem w bilansie paliwowo-energetycznym i jeszcze przez kilkadziesiąt lat będzie

* Mgr inż. – Kompania Węglowa S.A.; e-mail: k.ganderska@kwsa.pl

podstawowym nośnikiem energii [7]. Wejście Polski ze swoimi zasobami węgla w strukturę Unii Europejskiej, w opinii wielu ekspertów zmieniło w znaczący sposób perspektywę postrzegania dostępności do pierwotnych źródeł energii [8]. Przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” zakłada, że węgiel nadal będzie wykorzystywany jako główne paliwo dla energetyki. Stwarza to dobrą perspektywę dla Kompanii Węglowej S.A., która – wydobywając rocznie ponad połowę polskiego węgla kamiennego – jest liderem w produkcji tego surowca w Unii Europejskiej [4]. Kompania Węglowa S.A. wykorzystuje istniejące możliwości zasobowe kopalń stosując dywersyfikację wydobycia i produkcję mieszanek węglowych. Proces ten polega na „wyspecjalizowaniu” poszczególnych kopalń na produkcję pożądanego typu i sortymentu węgla według potencjalnych możliwości. Środkiem dla osiągnięcia tego celu jest selektywna eksploatacja pokładów, selektywny transport do zakładu przerobczego i wytwarzanie pożądanego produktu. Prawidłowe ukształtowanie ciągów i procesów technologicznych pozwala także na daleko idącą swobodę w wytwarzaniu dowolnych mieszanek węglowych w zależności od bieżących potrzeb klientów. Wdrożenie dywersyfikacji produkcji wymaga czasu i znacznych nakładów finansowych. Ponadto jest to możliwe i ekonomicznie uzasadnione jedynie w określonych kopalniach.

W październiku 2010 r. w KW S.A. wprowadzono „Zasady opróbowania pokładów węgla kamiennego w złożach kopalń KW S.A.”, których głównym celem jest:

- ✧ możliwość lepszego prognozowania parametrów jakościowych węgla w złożu,
- ✧ wykonywanie prognoz dotyczących zmienności powyższych parametrów,
- ✧ możliwość projektowania eksploatacji złoża zgodnym z zapotrzebowaniem rynku, dopasowanie jakości produktu finalnego do potrzeb rynku.

1. Położenie i budowa złóż węgla kamiennego kopalń Kompanii Węglowej S.A.

Obszary górnicze kopalń Kompanii Węglowej S.A. położone są na terenie 45 gmin, w tym: 42 gmin województwa śląskiego oraz 3 gmin województwa małopolskiego. Powierzchnia obszarów górniczych kopalń Kompanii Węglowej S.A. wynosi około 681 km².

W 2011 roku kopalnie Kompanii Węglowej S.A. prowadziły eksploatację węgla kamiennego na terenie 29 gmin (27 w województwie śląskim i 2 w województwie małopolskim).

Złóża Kompanii Węglowej S.A. wykazują znaczne zróżnicowanie pod względem budowy geologicznej (w szczególności tektoniki), stopnia szcerpania zasobów, stopnia rozpoznania, parametrów jakościowych pokładów węgla oraz zagrożeń naturalnych. Położone są na obszarze całego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w Siodle Głównym oraz Nieckach: Głównej, Bytomskiej, Chwałowickiej i Jejkowickiej. Obejmują praktycznie cały profil karbonu produktywnego od warstw łaziskich (grupa 200) do jakłowieckich (grupa

700). Zalegający w złożach Kompanii Węglowej S.A węgiel kamienny charakteryzuje się dobrymi parametrami jakościowymi [6].

W zakładach wydobywczych Kompanii Węglowej S.A. zasoby operatywne węgla kamiennego zalegają na głębokości od 300m do 1300m, w tym:

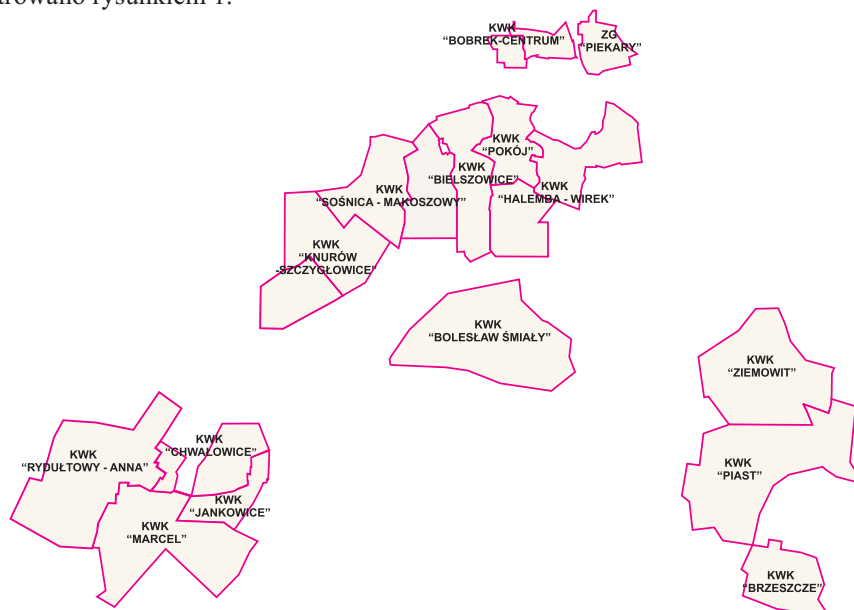
- ✧ w filarach ochronnych zalega 35% zasobów, a poza filarami – 65%,
- ✧ nachylenie pokładu do 15° posiada 80% zasobów, natomiast 20% – powyżej 15°,
- ✧ 88% zasobów zalega w pokładach o grubości powyżej 1,50 m.

Pod względem średnich parametrów jakościowych, węgiel kamienny zalegający w zasobach operacyjnych Kompanii Węglowej S.A. cechuje się wartością opałową wynoszącą 28,0 MJ/kg oraz zawartością popiołu i siarki wynoszącą odpowiednio: 13% i 0,8%.

Dzięki takiej lokalizacji zasobów, pomimo występujących zagrożeń naturalnych i ograniczeń wynikających z konieczności ochrony powierzchni oraz przy aktualnym stanie rozpoznania, funkcjonowanie kopalń Kompanii Węglowej S.A. prognozowane jest na co najmniej 30 lat.

2. Struktura Kompanii Węglowej S.A.

W skład Kompanii Węglowej S.A. wchodzi 15 kopalń. W granicach obszarów górniczych tych kopalń udokumentowano 25 złóż węgla kamiennego, dla których jest ona posiadaczem koncesji na wydobywanie [6]. Położenie kopalń Kompanii Węglowej S.A. zilustrowano rysunkiem 1.



Rys. 1. Położenie kopalń Kompanii Węglowej S.A.
Źródło: [6]

Fig. 1. Localization of the mines of Kompania Węglowa S.A.

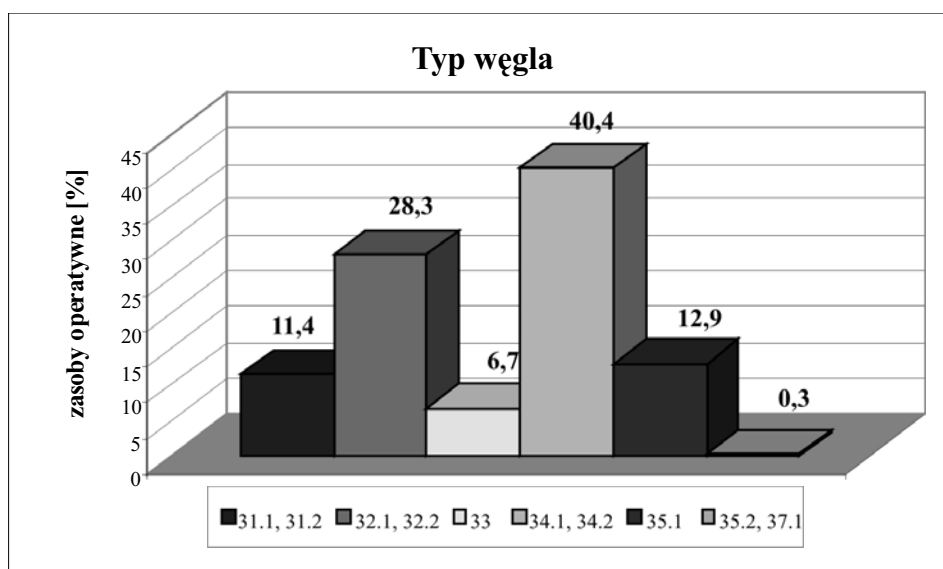
3. Charakterystyka jakościowa zasobów operatywnych w Kompanii Węglowej S.A.

Podstawą racjonalnego wykorzystania węgla jest znajomość jego cech jakościowych oraz prawidłowa ich ocena w aspekcie technologii, w której zostanie wykorzystany. Wartość technologiczną węgla determinuje zespół charakteryzujących go właściwości fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych [9].

Charakterystyka jakościowa zasobów operatywnych węgla kamiennego w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. sporządzana jest w oparciu o wyniki analiz fizyko-chemicznych prób brzdowych węgla pobranych zgodnie z Polską Normą PN-G-4501 „Węgiel kamienny i antracyt. Pobieranie próbek pokładowych i brzdowych”.

3.1. Typy węgla w zasobach operatywnych KW S.A.

W złożach kopalń Kompanii Węglowej S.A. występują zarówno węgle energetyczne (typ 31 do 33), jak i węgle koksowe (typ 34 do 37.1) [3]. Największy udział posiadają węgle koksowe typ 34 – 28% oraz węgle energetyczne typ 32 – 28%. Szczegółową strukturę zasobów operatywnych w obrębie poszczególnych typów węgla w złożach KW S.A. przedstawiono na rysunku 2.

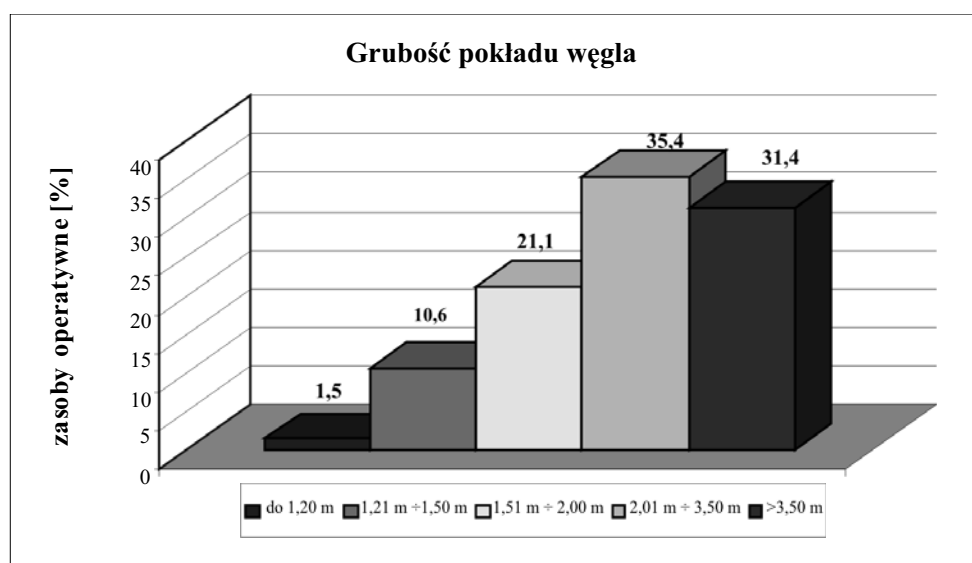


Rys. 2. Udział zasobów operatywnych w obrębie poszczególnych typów węgla w złożach KW S.A. [%]
Źródło: [6]

Fig. 2. The share of operational resources under particular types of coal in the deposits of KW S.A. [%]

3.2. Grubości pokładów węgla w odniesieniu do zasobów operacyjnych KW S.A.

W zasobach operacyjnych kopalń, pod względem grubości węgla w złożu dominują pokłady o miąższości w przedziałach od 2,01 do 3,50 m (35%) oraz powyżej 3,50 m (31%) [6]. Udział pokładów o miąższości poniżej 1,20 m jest niewielki i kształtuje się na poziomie około 2%. Szczegółową strukturę zasobów operacyjnych w poszczególnych przedziałach grubości pokładów węgla w złożu prezentuje rysunek 3.



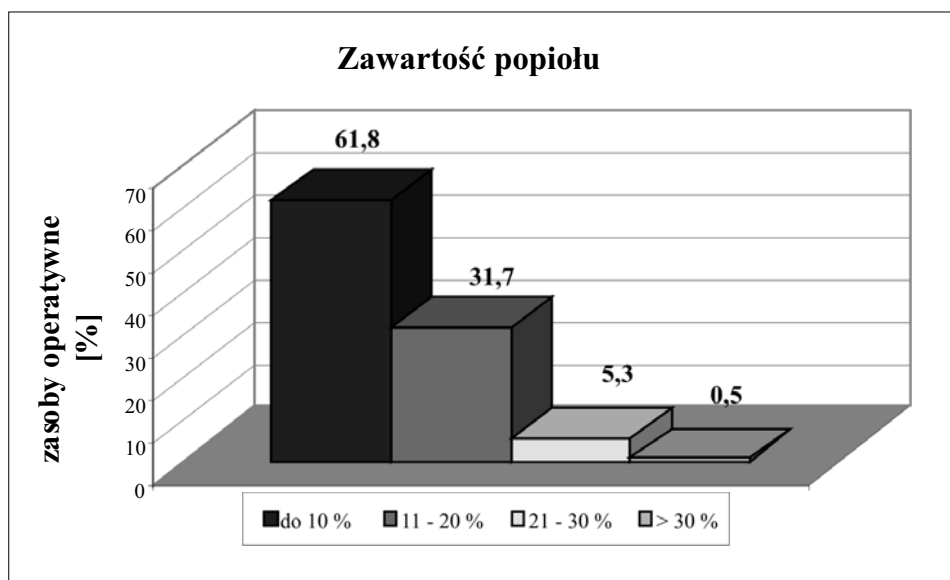
Rys. 3. Udział zasobów operacyjnych w zakresie poszczególnych przedziałów grubości pokładów węgla w KW S.A. [%]

Źródło: [6]

Fig. 3. The share of operational resources within particular thickness intervals in the deposits of KW S.A. [%]

3.3. Zawartość popiołu w odniesieniu do zasobów operacyjnych złóż KW S.A.

Średnia zawartość popiołu (w próbach analitycznych) w węglu ze złóż kopalń Kompanii Węglowej S.A. wynosi 13,0%. W odniesieniu do zasobów operacyjnych, w prawie 62% dominują węgle z zawartością popiołu dochodzącą do 10%, a marginalną część (0,5%) stanowią węgle z zawartością popiołu powyżej 30% [6]. Szczegółową strukturę zawartości popiołu w węglu w zasobach operacyjnych, (wg stanu na dzień 31.12.2011) przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Zawartość popiołu w odniesieniu do zasobów operatywnych węgla kamiennego KW S.A. [%]
Źródło: [6]

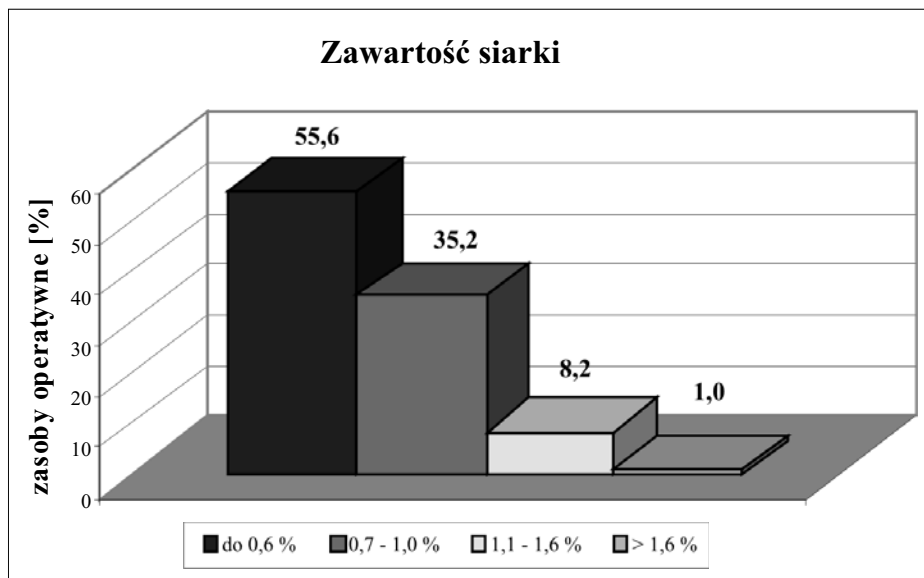
Fig. 4. Ash content in relation to operational resources of coal in KW S.A. [%]

3.4. Zawartość siarki w odniesieniu do zasobów operatywnych kopalń KW S.A.

Kolejnym istotnym parametrem jakościowym węgla jest zawartość siarki. Średnia zawartość tego pierwiastka (w próbach analitycznych) w węglu ze złóż kopalń Kompanii Węglowej S.A. wynosi 0,8% S. W odniesieniu do zasobów operatywnych, ponad połowę stanowią węgle z zawartością siarki dochodzącą do 0,6%, a ponad 35% stanowią węgle o zawartości siarki w przedziale od 0,7% do 1,0%. Na rysunku 5 przedstawiono szczegółową strukturę zawartości siarki w węglu w zasobach operatywnych.

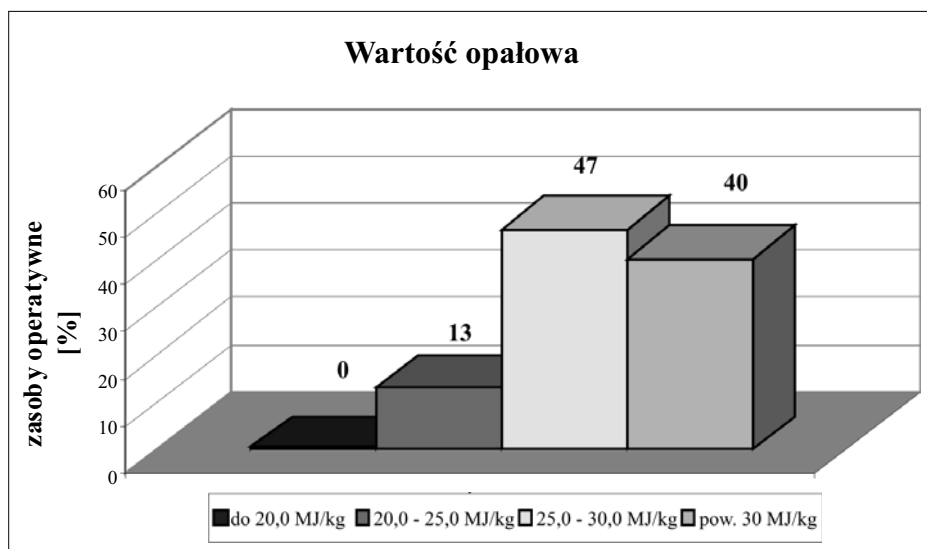
3.5. Wartość opałowa węgla ze złóż Kompanii Węglowej S.A.

Biorąc pod uwagę średnią wartość opałową, to w węglu ze złóż kopalń Kompanii Węglowej S.A. wynosi ona 28,0 MJ/kg. Prawie 47% stanowią węgle o wartości opałowej mieszczącej się w przedziale od 25,0 MJ/kg do 30,0 MJ/kg. Kolejną ważną grupą (w 40%) są węgle o wartości opałowej powyżej 30,0 MJ/kg. Natomiast udział węgla o najniższej wartości opałowej (do 20,0 MJ/kg) jest marginalny (0,1%). Również i w przypadku tego parametru sporządzono wykres ilustrujący udział zasobów operatywnych węgla w poszczególnych przedziałach wartości opałowej według stanu na dzień 31.12.2011 r.



Rys. 5. Zawartość siarki w odniesieniu do zasobów operatywnych węgla kamiennego KW S.A. [%]
Źródło: [6]

Fig. 5. Sulphur content in relation to operational resources of coal in KW S.A. [%]



Rys. 6. Wartość opałowa w odniesieniu do zasobów operatywnych węgla kamiennego KW S.A. [MJ/kg]
Źródło: [6]

Fig. 6. Calorific value in relation to operational resources of coal in KW S.A. [MJ/kg]

4. Opróbowanie węgla w złożach Kompanii Węglowej S.A.

4.1. Podstawy prawne opróbowania węgla w złożach Kompanii Węglowej S.A.

Obowiązek opróbowania złoża wynika z art. 89 ust. 2 pkt 1 ustawy Prawo górnicze i geologiczne z dnia 9 czerwca 2011 r. „Dokumentacja geologiczna złoża kopaliny określa w szczególności: rodzaj, ilość i jakość kopaliny, w tym przez przedstawienie informacji dotyczących kopaliny towarzyszących i współtowarzyszących użytecznych pierwiastków śladowych oraz występujących w złożu substancji szkodliwych dla środowiska [1]. Aktem wykonawczym jest Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2011 r. Zgodnie z § 35 ust. 3 pkt 5 w Dziale II „Geologia górnicza i miernictwo górnicze” w zakresie wykonywania prac geologicznych służba geologiczna kopalni zobowiązana jest do opróbowania złoża i wód kopalnianych [2].

W Oddziałach Kompanii Węglowej S.A. opróbowanie poszczególnych złóż wykonywane jest zgodnie z powyższymi przepisami prawa.

W ramach standaryzacji działań związanych z opróbowaniem w Kompanii Węglowej S.A., w październiku 2010 r. wprowadzono dodatkowo „Zasady opróbowania pokładów węgla kamiennego w złożach kopalń KW S.A.”, których głównym celem jest:

- ✧ możliwość prognozowania wartości parametrów jakościowych węgla w złożu,
- ✧ wykonywanie prognoz dotyczących zmienności omawianych parametrów i jakości węgla,
- ✧ możliwość projektowania eksploatacji złoża zgodnie z zapotrzebowaniem rynku,
- ✧ dopasowanie jakości produktu finalnego do potrzeb rynku,
- ✧ możliwość selektywnej eksploatacji węgla koksowych i energetycznych,
- ✧ utworzenie bazy danych do generowania w numerycznym modelu złoża map rozmieszczenia miejsc poboru prób bruzdowych dokumentacyjnych i produkcyjnych oraz map poszczególnych parametrów jakościowych węgla np. wartości opałowej, zawartości popiołu, siarki.

Powyższe cele są zgodne z zapisami zawartymi w „Strategii rozwoju i funkcjonowania Kompanii Węglowej S.A.”, mówiącymi o dostosowaniu produkcji do jakościowych wymogów rynku, poprawie jakości węgla, jak i udostępnianiu partii złóż węgla pod kątem zakładanej wielkości i struktury wydobycia oraz selektywnej eksploatacji węgla koksowych i energetycznych [4].

4.2. Próby bruzdowe dokumentacyjne i produkcyjne pobierane w kopalniach KW S.A.

Zgodnie z zapisami „Zasad opróbowania pokładów węgla kamiennego w złożach kopalń KW S.A.” w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. pobierane są próby bruzdowe dokumentacyjne i próby bruzdowe produkcyjne [5].

Wyniki uzyskane z prób bruzdowych węgla wykorzystuje się podczas dokumentowania złoża węgla kamiennego.

Próba bruzdowa dokumentacyjna definiowana jest jako próbka węgla pobrana z pokładu węgla w całej jego miąższości, poprzez wycięcie prostopadłej bruzdy od stropu do spągu.

Natomiast próba bruzdowa produkcyjna definiowana jest jako próbka węgla pobrana z pokładu węgla wraz ze skałami stropowymi i spągowymi (strop i spąg fałszywy) w zakresie, który na etapie eksploatacji może stanowić furtę eksploatacyjną. Próba pobierana jest przez wycięcie bruzdy prostopadłej od stropu do spągu furty [5].

Zakres warstw wchodzących w skład próby bruzdowej dokumentacyjnej i produkcyjnej oraz różnice pomiędzy powyższymi bruzdami przedstawiono na rysunku 7.

<i>próba bruzdowa dokumentacyjna (pokład)</i>	<u>5,8 piaskowiec</u>	<i>próba bruzdowa produkcyjna (firta eksploatacyjna)</i>
	<u>0,18 lupek ilasty z przerostami węgla</u>	
	0,48 węgiel	
	0,07 lupek ilasty	
	0,98 węgiel	
	0,10 lupek ilasty	
	0,61 węgiel	
	<u>0,30 lupek ilasty z przerostami węgla</u>	
	7,5 lupek piaszczysty	

Rys. 7. Próba bruzdowa dokumentacyjna i próba bruzdowa produkcyjna
Źródło: [5]

Fig. 7. Production groove samples and documentary groove samples

Dzięki prowadzeniu opróbowania złoża w powyższy sposób umożliwione będzie lepsze planowanie eksploatacji skorelowanej z jakością węgla w pokładach, wdrażanie technologii wydobywania skierowanych na „czyste” wybieranie złoża, zaspokojenie ilościowych i jakościowych potrzeb odbiorców adekwatnie do możliwości produkcyjnych KW S.A. Zakłada się, że będzie to miało znaczenie dla:

- ✧ projektowania eksploatacji złoża zgodne z bieżącym zapotrzebowaniem rynku,
- ✧ polepszenia parametrów miałów surowych (niewzbogaconych),
- ✧ zmniejszenia ilości miałów wzbogaconych dodawanych do mieszanek węglowych,
- ✧ zmniejszenia kosztów wzbogacania węgla i zagospodarowania odpadów,
- ✧ zmniejszenia zużycia infrastruktury technicznej zakładów przerobczych,
- ✧ zwiększenia podaży węgla sortowanych.

Wprowadzenie „Zasad opróbowania pokładów...” ułatwia:

- ✧ projektowanie eksploatacji złoża zgodne z bieżącym zapotrzebowaniem rynku,
- ✧ dopasowanie jakości produktu finalnego do potrzeb rynku,
- ✧ prognozowanie zmienności powyższych parametrów,

- ✧ projektowanie eksploatacji złoża zgodne z bieżącym zapotrzebowaniem rynku,
- ✧ dopasowanie jakości produktu finalnego do potrzeb rynku.

Podsumowanie

Złoża KW S.A. charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem pod względem budowy geologicznej. W sumie w Kompani Węglowej S.A. udokumentowano 25 złóż węgla kamiennego w granicach obszarów górniczych 15 kopalń.

Zasoby operatywne w złożach węgla kamiennego kopalń Kompani Węglowej S.A. charakteryzuje zmienna zawartość popiołu i siarki. W prawie 62% dominują węgle z zawartością popiołu dochodzącą do 10%, a ponad połowę stanowią węgle z zawartością siarki dochodzącą do 0,6%. Cechują się również zmienną wartością opałową, w prawie 47% wartość opałowa węgla mieści w granicach 25,0–30,0 MJ/kg. Pod względem grubości pokładów węgla 2/3 stanowią pokłady o miąższości z przedziałów: 2,01–3,50 m (35%) oraz powyżej 3,50 m (31%).

W ramach standaryzacji działań związanych z opróbowaniem złóż w Kompani Węglowej S.A. wprowadzono „Zasady opróbowania pokładów węgla kamiennego w złożach kopalń KW S.A.”. Wprowadzenie „Zasad opróbowania pokładów...” umożliwi prognozowanie parametrów jakościowych węgla w złożu wraz z ich zmiennością oraz projektowanie eksploatacji zgodnie z zapotrzebowaniem i dopasowaniem produktu do potrzeb rynku.

Literatura

- [1] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo górnicze i geologiczne (Dz.U. z 2011 r. Nr 163, poz. 981).
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz.U. Nr 139, poz. 1169 z późn. zm.).
- [3] KOMPANIA WĘGLOWA S.A., Operat ewidencyjny zasobów nr 10 węgla kamiennego i metanu, jako kopaliny towarzyszącej na stan 31.12.2011 r. – materiały niepublikowane.
- [4] KOMPANIA WĘGLOWA S.A., Strategia rozwoju i funkcjonowania KW S.A w okresie od 2012 do 2015 z perspektywą do roku 2020 – materiały niepublikowane.
- [5] KOMPANIA WĘGLOWA S.A., Zasady opróbowania pokładów węgla kamiennego w złożach kopalń KW S.A. – materiały niepublikowane.
- [6] KOMPANIA WĘGLOWA S.A., materiały niepublikowane.
- [7] KLANK M., 2007 – Perspektywy wykorzystania węgla w Polsce w aspekcie czystych technologii węglowych. Gospodarka Surowcami Mineralnymi t. 23, z. 2.
- [8] KLANK M., 2007 – Przyszłość węgla – nowe spojrzenie na jego wykorzystanie. Polityka Energetyczna t. 10, z. 1.

- [9] TRAMER A., WINNICKA G., KOSEWSKA M., WRÓBLEWSKA K., 2004 – Kryteria kwalifikacji węgla ortokoksowych stosowanych do produkcji wysokiej jakości koksu wielkopiecowego. Wydanie specjalne Karbo 2004.

Katarzyna GANDERSKA-WOJTACZKA

Quality profile of operational resources and Kompania Węglowa S.A.'s testing of hard coal deposits

Abstract

The paper presents location of Kompania Węglowa S.A.'s coal mines, describes method of testing of coal in the deposits and quality of operational resources. The paper also describes the reason of implementation of "The rules of hard coal seams' testing in the deposits of Kompania Węglowa S.A.'s coal mines".

KEY WORDS: mining, hard coal, coal testing, resources