ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2005
Seria: GÓRNICTWO z. 268 Nr kol. 1696

Krystian PROBIERZ, Adam WASILCZYK
Politechnika Śląska, Gliwice

WERYFIKACJA DOKŁADNOSCI MAP PARAMETRÓW JAKOŚCI WĘGLA KOKSOWEGO ZA POMOCĄ KONTROLNYCH PRÓBEK BRUZDOWYCH

Streszczenie. Dokonano weryfikacji dokładności map parametrów jakości węgla koksowego sporządzonych dla pokładu 401/1 KWK Pniówek (SW-część Górnośląskiego Zagłębia Węglowego) próbkami bruzdowymi. Porównano wyniki szacowania wartości parametrów jakości węgla według map skonstruowanych dla poszczególnych kategorii rozpoznania pokładu (C, B i A) z wynikami kontrolnego opróbowania bruzdowego. Uzyskane wyniki mogą być przydatne dla wyznaczenia minimalnej gęstości opróbowania pokładów węgla koksowego.

VERIFICATION OF THE ACCURACY OF COKING COAL QUALITY PARAMETERS CONTOUR MAPS ON THE BASIS OF CONTROL CHANNEL SAMPLES

Summary. The paper presents verification of the accuracy of coking coal quality parameters contour maps created for the No. 401/1 seam of the Pniówek mine (SW-part of Upper Silesian Coal Basin) on the basis of channel samples. Compared the result of coal quality parameters value calculated on the basis maps in the individual categories of deposit recognition (Prospecting, General Exploration and Detailed Exploration) with result of control sampling. Results of examination can be useful for define minimal distance of sampling coking coal seams.

1. Wprowadzenie

Dokładna znajomość jakości węgla (szczególnie koksowego) w złożu przez producenta, jakim zazwyczaj jest kopalnia, w dobie gospodarki rynkowej w istotny sposób wpływa na jego prawidłowe funkcjonowanie. Zapewnienie produkcji o określonych i pożądanych przez odbiorcę wartościach parametrów jakości węgla koksowego wymusza wiarygodną znajomość

i kontrolę tych parametrów, zarówno na etapie rozpoznania węgla w złożu, jak i podczas jego wydobycia i przeróbki.

W niniejszym artykule podjęto zagadnienie oceny wiarygodności rozpoznania jakości węgla koksowego pokładu 401/1 KWK Pniówek za pomocą kontrolnych próbek bruzdowych.

W złożu kopalni Pniówek zlokalizowanym w SW-części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (rys. 1) występują wyłącznie węgle koksowe, głównie ortokoksowe, podtypu 35.1 stanowiące całość (100 %) zasobów bilansowych [4, 5].

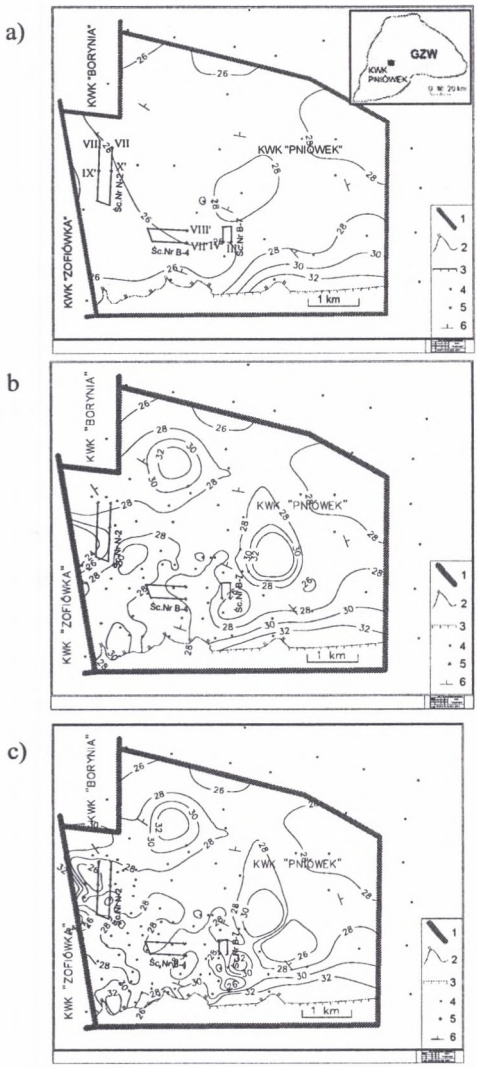
Węgiel koksowy typu 35 jest węglem o najlepszych właściwościach koksotwórczych, stosowanym do produkcji wysokogatunkowego koksu metalurgicznego, najwyżej cenionym zarówno na rynku krajowym jak i zagranicznym. Nabiera to szczególnego znaczenia w odniesieniu do aktualnego deficytu węgla koksowego na rynkach światowych, zwłaszcza węgla ortokoksowego (tzw. klasa hard).

2. Metodyka badań

Na podstawie analiz materiałów archiwalnych w dziale mierniczo-geologicznym kopalni Pniówek wytypowano do badań pokład 401/1 charakteryzujący się miąższością od 0,6 do 2,4 m (średnia grubość wynosi około 1,6 m), posiadający znaczne zasoby węgla (~17 mln t), które umożliwiają jego eksploatację co najmniej do roku 2010. Pokład ten jest częściowo wyeksploatowany, głównie w zachodniej i południowo-zachodniej części kopalni.

Kryterium wyboru tego pokładu stanowiły zarówno aspekty przyrodnicze, spośród których wyróżnić można m.in. dobre rozpoznanie budowy geologicznej i jakości kopaliny, łagodne monoklinalne ułożenie, brak większych deformacji tektonicznych, jak i ekonomiczne (m.in. czas przewidywanej eksploatacji pokładu), a także dogodną możliwość pobrania reprezentatywnych próbek węgla z pokładu.

Parametry jakości dla których wykonano mapy zmienności, wynikają z norm według których klasyfikuje się węgle (na typy technologiczne wg PN-82/G-97002, ECE Genewa). Normy te oparte są na wskaźnikach analizy technicznej i elementarnej oraz wskaźnikach własności koksowniczych. Są to: zawartość wilgoci W^a %; zawartość popiołu A^d %; zawartość części lotnych V^{daf} %; ciepło spalania Q_s^{daf} MJ/kg; zawartość siarki całkowitej S_t^d %; zdolność spiekania według Rogi, *RI*; wskaźnik wolnego wydymania, *SI*; kontrakcja *a* % oraz dylatacja *b* %.



Rys. 1. Mapy zawartości części lotnych węgla pokładu 401/1 w kategorii rozpoznania złoża C_1+C_2 (a), kategorii B (b) i kategorii A (c).
Objaśnienia: 1 – granica obszaru badań, 2 – wychodnia pokładu, 3 – strefa uskoków Bzie-Czechowice, 4 – kopalniane punkty opróbowania, 5 – własne punkty opróbowania, 6 – kierunek upadu

Fig. 1. The maps of volatile matter contents of the coal seams 401/1: a – prospecting, b – general exploration, c-detailed exploration.
Explanations: 1 – boundary of investigation area, 2 – coal seam outcrop, 3 – zone of Bzie-Czechowice fault, 4 – sampling places of mine, 5 – own sampling places, 6 – dip direction

Dane o wartościach tych parametrów pochodzą z kart otworów wiertniczych i kart analiz pokładowych próbek węgla z obszaru górniczego (o. g.) kopalni Pniówek.

Rozpoznanie zmienności wartości parametrów jakościowych węgla badanego pokładu dokonano za pomocą map izolinii, skonstruowanych na podstawie danych pochodzących z próbek bruzdowych pokładu. Konstrukcje map wartości tych parametrów wykonano z użyciem kombinacji programów komputerowych AutoCAD i Surfer [3,5].

Parametry te zostały zestawione w sposób umożliwiający wykreślenie map w kolejnych etapach rozpoznania złoża, tzn. w kategorii rozpoznania złoża C_2 i C_1, w kategorii rozpoznania złoża B i w kategorii rozpoznania złoża A. Rozdzielenie otworów wiertniczych dla kategorii C_2 i C_1, było bardzo utrudnione wobec czego występują one jako część wspólna C_2+C_1 (rys.1).

W celu przeprowadzenia weryfikacji, stanowiącej zasadniczą część pracy, opróbowano trzy ściany eksploatacyjne (pokład 401/1 – ściana nr B-7, B-4 i ściana nr N-2). Z każdej ściany pobrano po dwie próbki bruzdowe z chodników nad- i podścianowych, w miejscu skrzyżowania tych chodników ze ścianą eksploatacyjną. Są to, odpowiednio, próbki: IV′, III′, VII′, VIII′, VIII, IX′, VII, X′ (rys. 1).

Punkty pobrania kontrolnych próbek bruzdowych naniesiono na każdą z uprzednio skonstruowanych map jakości węgla pokładu 401/1. Z map izolinii odczytano wartości danego parametru i porównano je z wynikami uzyskanymi dla próbek kontrolnych.

3. Omówienie wyników badań

Przeprowadzone porównanie wyników szacowania wartości poszczególnych parametrów jakości węgla na podstawie map z wynikami kontrolnego opróbowania bruzdowego, wykazało wyraźnie zróżnicowany stopień zgodności tego szacowania.

Niektóre parametry, np. wartość kontrakcji czy zawartość wilgoci, charakteryzują się dużą zgodnością wyników szacowania, inne zaś, jak np. ciepło spalania, praktycznie nie pozwalają na uzyskanie zgodności, a tym samym i wiarygodnych wyników szacowania.

Wobec powyższego omawiane parametry jakości zgrupowano w czterech grupach, różniących się stopniem zgodności szacowania wartości danego parametru w pokładzie [2, 5].

Do **pierwszej grupy** zaliczono parametry jakości węgla, których zmienność zobrazowana w postaci map izolinii jest w sposób wystarczający dokładna, aby na jej podstawie szacować (w granicach dopuszczalnego błędu) wartości tych parametrów. Wyniki

oznaczeń parametrów, uzyskane dla kontrolnych próbek bruzdowych są w dużym stopniu zgodne z odczytanymi z map izolinii. Są to następujące parametry: **wilgoć W^a i kontrakcja** a (tabl. 1 i 3).

W przypadku zawartości wilgoci, mimo braku wyraźnego spadku wartości tego parametru z głębokością, tj. brakiem oddziaływania tzw. reguły Schürmanna, wyniki szacowania tego parametru są wysoce zgodne z wynikami oznaczeń laboratoryjnych uzyskanymi dla kontrolnych próbek bruzdowych. Mapy izolinii zawartości wilgoci w węglu pokładu 401/1 pozwalają zatem wiarygodnie oszacować wartość tego parametru.

Kontrakcja, mimo dużej jej zmienności w pokładzie 401/1, także jest możliwa do wiarygodnego i wysoce zgodnego z wynikami oznaczeń laboratoryjnych kontrolnych próbek bruzdowych szacowania. Porównanie wyników wskazuje, ze mieszczą się one w granicach dopuszczalnego błędu oznaczenia. Kontrakcja, jak wiadomo, jest własnością węgli, która pojawia się dopiero na średnim stopniu ich metamorfizmu uwęglenia (w szeregu: węgle brunatne-antracyty). W analizowanym obszarze Pniówek, gdzie występują węgle charakteryzujące się dobrymi własnościami koksowniczymi, kontrakcja jest już dobrze wykształconą cechą. Stopniem wykształcenia tego parametru, który jest niewątpliwie uzależniony także od składu petrograficznego węgli, należy tłumaczyć na ogół wysoką trafność wyników szacowania i oznaczeń w próbkach laboratoryjnych.

Do **drugiej grupy** zaliczono te parametry, które charakteryzują się średnią zgodnością wyników szacowania z mapy i rezultatów oznaczeń laboratoryjnych kontrolnych próbek bruzdowych. Grupa ta obejmuje następujące parametry: **zawartość części lotnych V^{daf}, siarkę całkowitą S_t^d i wskaźnik wolnego wydymania** SI (tabl. 1, 2 i 3).

W przypadku zawartości części lotnych, mimo braku wyraźnego trendu spadku wartości tego parametru z głębokością występowania pokładu, czyli reguły Hilta, występuje jednakże możliwość uzyskiwania średnio zadowalających wyników szacowania tego parametru, i to pomimo dużej zmienności tego parametru na mapach izolinii.

Zawartości siarki całkowitej, oszacowane na podstawie map jej izolinii, wykazują również dość dużą zgodność z danymi uzyskanymi dla kontrolnych próbek bruzdowych. Większość porównywanych wyników mieści się w przedziale dokładności laboratoryjnych oznaczeń siarki.

Porównując szacowane na podstawie map wartości wskaźnika wolnego wydymania z wynikami oznaczeń laboratoryjnych kontrolnych próbek bruzdowych można stwierdzić, że wyniki te w większości przypadków nie różnią się znacznie od siebie i nie przekraczają dopuszczalnego błędu oznaczenia. Istnieje zatem, także i w przypadku tego parametru

Tablica 1

Wartości parametrów technicznych węgla, szacowane na mapach kolejnych etapów rozpoznania złoża oraz dane uzyskane dla kontrolnych próbek bruzdowych, pokład 401/1 KWK Pniówek

Pokład	Nr próbki	W^a, % ± 0,5 %				A^d, % ± 3,0 %				V^{daf}, % ± 1,5 %				Q_s^{daf}, MJ/kg ± 0,3 %			
		kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p.b.	kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.	kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.	kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.
401/1 śc. B–7	III'	0,9	1,3	1,1	1,1	14,0	11,7	8,0	11,3	26,3	25,8	29,0	26,9	35,2	35,0	35,4	33,4
	IV'	1,1	1,1	0,9	0,6	14,6	10,0	10,1	6,5	26,0	26,7	27,4	27,3	35,3	34,9	35,2	34,4
401/1 śc. B–4	VII'	1,6	0,8	0,6	0,6	27,0	10,0	8,0	4,7	26,1	28,2	28,0	27,5	34,9	34,6	36,0	33,7
	VIII'	1,4	0,7	1,0	0,5	24,0	10,0	8,5	6,8	26,5	28,3	29,3	27,1	35,2	34,9	34,9	32,1
401/1 śc. N–2	IX'	0,8	1,2	0,4	1,1	17,0	12,1	8,5	6,2	25,1	26,0	25,8	24,9	35,1	35,7	36,3	35,3
	X'	0,7	1,1	0,8	1,0	15,5	12,0	9,5	5,3	25,3	26,5	27,3	26,4	35,2	36,2	35,8	35,2
	VII	<0,6	1,1	1,0	1,2	16,5	8,0	9,6	9,1	26,2	28,5	28,0	26,7	35,8	35,4	35,5	34,2
	VIII	0,6	1,0	0,9	2,0	17,5	9,5	9,5	17,3	25,7	29,0	27,3	25,0	35,5	35,2	35,8	34,1

kat. – kategoria rozpoznania złoża, p. b. – próbka bruzdowa

Tablica 2

Zawartość siarki całkowitej na mapach kolejnych etapów rozpoznania złoża oraz w miejscu lokalizacji próbki bruzdowej, pokład 401/1 KWK Pniówek

Pokład	Nr próbki	S_t^d, % ± 0,2 %			
		kat. $C_2 + C_1$	kat. B	kat. A	p. b.
401/1 śc. B–7	III'	0,9	0,8	0,7	0,3
	IV'	0,9	0,9	0,8	0,3
401/1 śc. B–4	VII'	1,2	1,0	0,4	0,4
	VIII'	1,2	1,0	0,5	0,4
401/1 śc. N–2	IX'	0,6	0,5	0,7	0,4
	X'	0,7	0,6	0,5	0,5
	VII	0,7	0,5	0,5	0,4
	VIII	0,7	0,6	0,6	0,4

Objaśnienia jak w tablicy 1

Tablica 3

Wartości parametrów koksowniczych węgla, szacowane na mapach kolejnych etapów rozpoznania złoża, oraz dane uzyskane dla kontrolnych próbek bruzdowych, pokład 401/1 KWK Pniówek

Pokład	Nr próbki	*RI*, – ± 7				*SI*, – ± 0,5				*a*, % ± 15 % (max)*				*b*, % ± 25 % (max)*			
		kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.	kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.	kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.	kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.
401/1 śc. B–7	III'	73	74	81	65	8,0	8,0	8,5	8,0	p. o. i.	35	30	27	+86	+30	+155	+25
	IV'	74	77	71	55	8,0	8,0	7,0	7,5	p. o. i.	35	25	15	+88	+58	+70	brak
401/1 śc. B–4	VII'	79	78	77	69	7,0	8,5	8,0	7,5	p. o. i.	29	32	23	+114	+150	+150	+143
	VIII'	79	78	82	67	7,0	8,0	9,0	7,5	p. o. i.	27	27	20	+126	+150	+176	+80
401/1 śc. N–2	IX'	75	78	78	40	6,5	8,0	7,0	7,0	p. o. i.	37	38	25	p. o. i.	+70	+50	brak
	X'	80	75	78	67	6,5	8,0	8,0	8,0	p. o. i.	36	36	23	p. o. i.	+90	+120	+43
	VII	82	76	73	n. o.	7,0	8,0	8,0	8,0	p. o. i.	33	33	28	p. o. i.	+50	+62	+67
	VIII	78	75	72	n. o.	7,0	7,0	8,0	7,5	p. o. i.	35	34	22	p. o. i.	+64	+98	+10

Objaśnienia jak w tablicy 1; p. o. i. – poza obszarem interpolacji; n. o. – nie oznaczono ze względu na brak danych ; * maksymalna dopuszczalna dokładność oznaczenia. Dla każdej próbki bruzdowej odrębnie wyznaczono przedział dokładności według wzoru z PN

Tablica 4

Porównanie szacowanych typów węgla na mapach kolejnych etapów rozpoznania złoża w miejscu lokalizacji próbki bruzdowej, pokład 401/1 KWK Pniówek

Pokład	Nr próbki	Typ węgla wg PN			
		kat. C_2 + C_1	kat. B	kat. A	p. b.
401/1 śc. B–7	III'	35.1/37.1	35.2A/37.1	34.2/35.1	37.1
	IV'	35.2A/37.1	35.1/37.1	35.1/37.1	37.1
401/1 śc. B–4	VII'	35.1/37.1	34.2/35.1	35.1/37.1	35.1/37.1
	VIII'	35.1/37.1	34.2/35.1	34.2/35.1	35.1/37.1
401/1 śc. N–2	IX'	35.2B/37.1	35.2A/37.1	35.2B/37.1	37.1
	X'	35.2B/37.1	35.1/37.1	35.1/37.1	35.1/37.1
	VII	35.1/37.1	34.2/35.1	35.1/37.1	35.1/37.1
	VIII	35.2B/37.1	34.2/35.1	35.1/37.1	35.2B/37.1

Objaśnienia jak w tablicy 1

możliwość uzyskania zadowalających wyników szacowania, pomimo że na mapach wykazano dużą zmienność wartości wolnego wydymania.

Do **trzeciej grupy** zaliczono parametry o niskiej zgodności wyników szacowania z mapy i oznaczeń laboratoryjnych kontrolnych próbek bruzdowych. Są to: **zawartość popiołu** A^d, **zdolność spiekalnia** ***RI*** i **dylatację** ***b*** (tabl. 1 i 3).

Przeprowadzone szacowanie zawartości popiołu na mapach kategorii rozpoznania A wykazało, że w większości przypadków uzyskane wyniki nie mieszczą się w granicy dopuszczalnego błędu oznaczenia laboratoryjnego kontrolnej próbki bruzdowej, istnieje zatem bardzo ograniczona możliwość dokładnego szacowania wartości tego parametru. Wykazano zatem, że wymagana dla kategorii rozpoznania A, gęstość opróbowania jest niewystarczająca dla poprawnego oszacowania zawartości popiołu. Przyczyną rozbieżności uzyskanych wyników szacowania zawartości popiołu z mapy i oznaczeń laboratoryjnych próbek kontrolnych, jest zapewne znacznie większa zmienność wartości tego parametru, aniżeli można to wykazać na mapach rozpoznania, nawet w kategorii A. Związane jest to prawdopodobnie z warunkami facjalnymi tworzenia się pokładu, a także ze zmianami diagenetycznymi i postdiagenetycznymi, wpływającymi na wzrost udziału epigenetycznej substancji mineralnej w pokładzie [2, 5].

W przypadku spiekalności według Rogi również istnieje trudność w dokładnym oszacowaniu tego parametru. Uzyskane wyniki spiekalności na podstawie map RI różnią się znacznie od oznaczeń laboratoryjnych kontrolnych próbek bruzdowych. Niską trafność wyników szacowania i oznaczeń laboratoryjnych wartości spiekalności należy wiązać (podobnie jak wolnego wydymania i kontrakcji) ze specyfiką zmian wskaźników koksowniczych w procesie uwęglenia. Wykazano wyraźne różnice w trafności wyników szacowania wskaźnika *SI* oraz indeksu *RI*, a więc parametrów określających identyczną własność węgla – spiekalność. Wydaje się, że indeks Rogi lepiej aniżeli wskaźnik SI, charakteryzuje cechy węgli słabiej spiekających się. Niewykluczonym jest również przyjęcie do oznaczeń wskaźnika *RI* niewłaściwej – zbyt dużej skali liczbowej, powodującej w sposób nieco „sztuczny" zwiększenie dokładności oznaczeń. Zwraca uwagę ponadto stwierdzenie, że wartości spiekalności w badanym obszarze, zarówno *RI* jak *SI*, charakteryzują się dużą zmiennością co może być związane prawdopodobnie z wpływem składu petrograficznego.

Rozbieżności pomiędzy wartościami dylatacji uzyskanymi dla próbek bruzdowych, a odczytanymi z map pokładu dowodzą, że występuje jedynie bardzo ograniczona możliwość szacowania wartości tego parametru. Znajomość zmienności dylatacji węgla w złożu jest niewystarczającą i to na każdym etapie jego rozpoznania, nawet w kategorii A.

Należy również wyraźnie zaznaczyć, że wartości dylatacji w badanym obszarze charakteryzują się największą w stosunku do pozostałych parametrów jakości węgla zmiennością, co dodatkowo utrudnia szacowanie wartości tego parametru.

Do **czwartej grupy** zaliczono jedynie **ciepło spalania** Q_s^{daf}, parametr charakteryzujący się brakiem zgodności wyników szacowania na mapach i oznaczeń laboratoryjnych kontrolnych próbek bruzdowych (tabl. 1).

Porównując szacowane wartości Q_s^{daf} w kategorii rozpoznania A z oznaczeniami laboratoryjnymi próbek bruzdowych zaobserwowano, że w żadnym przypadku nie uzyskano zgodności, tzn. wyniki nie mieszczą się w przyjętym przedziale dokładności oznaczeń. Nie istnieje zatem możliwość trafnego szacowania tego parametru[1].

Porównano również **typy technologiczne węgla wg PN,** występujące na mapie pokładu 401/1 oraz uzyskane na podstawie oznaczeń laboratoryjnych kontrolnych próbek bruzdowych (tabl. 4). Wykazano, że tylko część wyników odczytanych z map zgadza się z oznaczeniami typów węgla próbek kontrolnych. Ten brak zgodności wyników szacowania i laboratoryjnych oznaczeń próbek bruzdowych (z małymi wyjątkami), można tłumaczyć wieloznacznością PN–82/G–97002, według której węgiel można zaliczyć nawet do dwóch typów jednocześnie [1, 2, 5].

Ze względu na zbyt małą ilość dostępnych wyników analiz refleksyjności witrynitu i składu petrograficznego, nie skonstruowano map tych parametrów. W ubiegłych latach, wskutek braku odpowiedniej aparatury, nie prowadzono w Polsce na szerszą skalę takich oznaczeń. Oznaczeń tych, w przeciwieństwie do standardów międzynarodowych, nie wymagała także polska norma. Uniemożliwiło to oczywiście porównanie wyników badań własnych z danymi szacowanymi na podstawie map. Z wieloletnich doświadczeń Instytutu Geologii Stosowanej, uzyskanych podczas badań petrologicznych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego wynika jednakże, że najbardziej dokładny miernik stopnia uwęglenia, jakim jest refleksyjność witrynitu, charakteryzuje się także dużą wiarygodnością i powtarzalnością wyników. Oznaczenia refleksyjności witrynitu winny się zatem stać obowiązkowymi także przy ocenie jakości węgla w złożu.

---

[1] podejmowane m.in. próby szacowania wartości węgla w złożu, jak i próby rozliczeń pomiędzy dostawcą, a odbiorcą przy użyciu tego parametru, wydają się być w świetle tych ustaleń wielce ryzykowne.

4. Wnioski

1. Rozpoznanie jakości węgla w pokładzie 401/1 KWK Pniówek pozwoliło wykazać, że węgle te są dobrej jakości węglami koksowymi, głównie typu 35.1.
2. Wykazano rozbieżności w weryfikacji map jakości węgla koksowego w pokładzie, na stadiach od rozpoznania złoża otworami wiertniczymi poprzez wyrobiska udostępniające, przygotowawcze aż do eksploatacyjnych. Stopień tej rozbieżności jest jednak różny w odniesieniu do poszczególnych parametrów oceny jakości. Świadczy to o niewystarczającym rozpoznaniu jakości węgla koksowego w złożu za pomocą metod stosowanych obecnie w praktyce przemysłowej.
3. Wydaje się celowe i możliwe poprawienie wiarygodności rozpoznania jakości węgla koksowego w złożu w kategorii rozpoznania A. Można to uzyskać poprzez zwiększenie gęstości opróbowania i oznaczanie oprócz dotychczas stosowanych, także parametrów stopnia uwęglenia – refleksyjności witrynitu oraz składu petrograficznego (obligatoryjne w międzynarodowych klasyfikacjach węgla). Gęstość siatki opróbowania należałoby wyznaczyć z użyciem metod geostatystycznych, przy uwzględnieniu zarówno wyników oznaczeń stopnia uwęglenia, jak i rozpoznania budowy geologicznej i ułożenia pokładu.
4. Ciepło spalania Q_s^{daf}, jest parametrem charakteryzującym się prawie całkowitym brakiem zgodności wyników szacowania na mapach i oznaczeń za pomocą kontrolnych próbek bruzdowych. Oznacza to, że próby użycia tego parametru do szacowania, np. wartości węgla w złożu lub rozliczeń miedzy producentem a odbiorcą, są bardzo ryzykowne.
5. Weryfikacja map typów technologicznych węgla próbkami bruzdowymi wykazała, z małymi wyjątkami, brak wyraźnej zgodności wyników szacowania odczytanych z map i oznaczeniami typów węgla na podstawie kontrolnych próbek bruzdowych. Ten brak zgodności wyników szacowania i laboratoryjnych oznaczeń próbek bruzdowych jest kolejnym dowodem na niejednoznaczność PN-82/G-97002, według której węgiel można zaliczyć nawet do dwóch typów technologicznych jednocześnie.

LITERATURA

1. Gabzdyl W., Probierz K., Marcisz M., Wasilczyk A.: Występowanie i rozmieszczenie typów technologicznych węgla, określone na kolejnych etapach rozpoznawania złóż, na przykładzie KWK „Szczygłowice" i KWK „Pniówek" w Górnośląskim Zagłębiu

Węglowym. Zeszyty Naukowe Pol. Śl., Seria: Górnictwo z. 257, Gliwice 2003, s. 193–206.
2. Probierz K. et al.: Monitoring jakości węgla kamiennego od złoża poprzez procesy eksploatacji i przeróbki do produktu handlowego. Monografia, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2003.
3. Probierz K., Marcisz M.: Zastosowanie kombinacji programów AutoCAD i Surfer do konstrukcji map jakości węgla. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Górnictwo z. 246, s. 439–450, Gliwice 2000.
4. Waleczek E. et al.: Projekt Zagospodarowania Złoża Węgla Kamiennego „Pniówek". SITG Oddz. Rybnik 2000.
5. Wasilczyk A.: Jakość węgla koksowego w złożu oraz jej zmiany w procesie produkcyjnym KWK Pniówek. Praca dr., Archiwum Instytutu Geologii Stosowanej, Politechnika Śląska, Gliwice 2004.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Tadeusz Kapuściński