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

Małgorzata LEWANDOWSKA, Marek MARCISZ
Politechnika Śląska, Gliwice

CHARAKTERYSTYKA JAKOŚCI WĘGLA W SE CZĘŚCI POKŁADU 501 KWK STASZIC

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki oznaczeń parametrów jakości węgla w SE części pokładu 501 KWK Staszic. Wyniki oznaczeń pozwoliły scharakteryzować jakość węgla w obrębie czterech ścian ujętych w najnowszym planie ruchu i będących przedmiotem eksploatacji w najbliższym czasie.

CHARACTERISTICS OF COAL QUALITY IN THE SE PART OF COAL SEAM 501 OF THE STASZIC COAL MINE

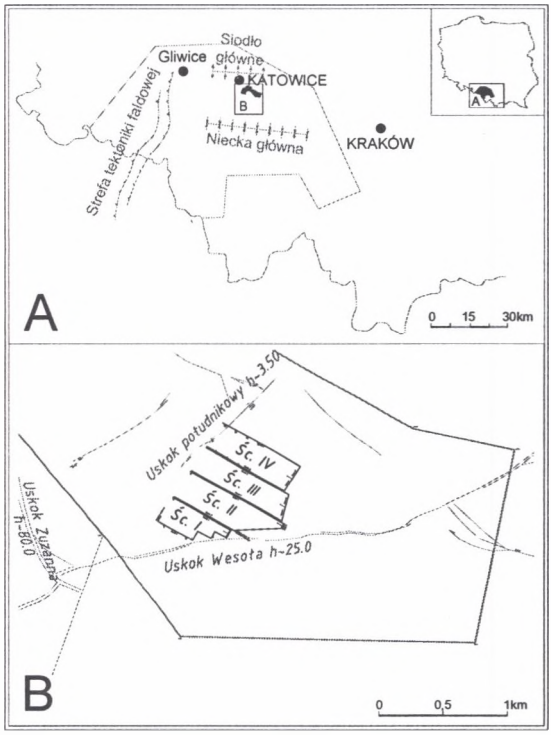
Summary. The paper show the results of coal quality parameters determination in SE part of coal seam 501 of the Staszic coal mine. These results allow to characterize of coal quality within four longwalls which will be exploitate in the nearest time.

1. Wprowadzenie

Celem pracy było określenie zmienności jakości węgla w SE części pokładu 501 Kopalni Węgla Kamiennego Staszic (Katowicki Holding Węglowy). Badania przeprowadzono w rejonie, który będzie stanowił przedmiot eksploatacji w najbliższym czasie. Rozpoznanie jakości węgla było więc konieczne w celu zaprojektowania ekonomicznie uzasadnionej eksploatacji, a następnie procesów wzbogacania węgla w zakładzie przeróbczym. Aspektem przemawiającym za podjęciem eksploatacji w SE części pokładu 501 jest także fakt, iż wstępne badania geologiczne wykazały stałą miąższość pokładu wynosząca średnio 3,5 m. Ponadto węgiel z analizowanego pokładu charakteryzuje się niską zawartością popiołu <10 %. W związku z tym podjęte badania miałyby wskazać między innymi ewentualne rejony występowania węgla o podwyższonej zawartości popiołu i siarki.

Obszar badań zlokalizowany jest w centralnej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego w rejonie tektoniki dysjunktywnej, na N od uskoku Wesoła i na E od uskoku Zuzanna (rys. 1).

Wszystkie analizowane próbki pobrano w rejonie przeznaczonym do eksploatacji w najbliższym czasie. Analizy jakości węgla obejmowały oznaczenia analizy technicznej i elementarnej, własności koksowniczych, własności optycznych oraz składu petrograficznego. Pozwoliły one określić typy węgla wg PN-82/G-97002 oraz według wymogów Międzynarodowej Kodyfikacji Węgla Europejskiej Komisji Gospodarczej w Genewie (International Codification System. Economic Commission For Europe, Committee On Energy, 1998, 2001). Na podstawie uzyskanych wyników skonstruowano mapy izolinii zmian wartości parametrów jakości węgla.



Rys. 1. Lokalizacja obszaru badań: A – na tle głównych struktur GZW, B – w obszarze górniczym KWK Staszic
Fig. 1. Location of the study area: A – on the background of the main structures of USCB, B – in the Staszic coal mine area

2. Metodyka badań

Do badań pobrano 13 punktowo-bruzdowych próbek węgla z następujących miejsc w rejonie ścian 1, 2, 3, 4 Pole Wschodnie w pokładzie 501 (rys. 1B):

- 3 próbki w chodniku 1 (próbki 1, 2, 3),
- 1 próbka w rejonie wejścia do chodnika 2 (próbka 4),
- 1 próbka w rejonie wejścia do chodnika 3 (próbka 5),
- 4 próbki w chodniku 4 (próbki 6, 7, 8, 9),
- 4 próbki w chodniku 5 (próbki 10, 11, 12, 13).

Próbki pobrano zgodnie z zaleceniami PN-G-04501.

Wszystkie oznaczenia parametrów jakości węgla wykonano w laboratoriach Instytutu Geologii Stosowanej Politechniki Śląskiej. Przygotowanie próbek do badań laboratoryjnych oraz oznaczenia wskaźników analiz technicznej i elementarnej oraz wskaźników własności koksowniczych, wykonano zgodnie z krajowymi standardami, zawartymi w aktualnych normach.

Oznaczenia refleksyjności witrynitu dokonano przy użyciu mikroskopu do światła odbitego Axioskop firmy Zeiss, przy powiększeniu ×500, oraz programu komputerowego Photan (w wersji 6.2A). Zgodnie z normą analizę wykonano na ziarnach kolotelinitu, stosując ciecz imersyjną o współczynniku załamania światła n_o = 1,5180 w temp. 297 K, przy długości fali λ = 546 nm. Analizę składu petrograficznego (analizę grup macerałów) wykonano przy użyciu wcześniej wymienionego mikroskopu, zgodnie z zaleceniami International Committee for Coal and Organic Petrology (ICCP). Badania składu petrograficznego wykonano opierając się na cechach morfologicznych macerałów oraz ich budowie i fluorescencji. Wszystkie badania mikroskopowe wykonano na zgładach okruchowych (brykietach) o średnicy ziaren poniżej 1 mm. Uzyskane wartości przeliczono na stan bez substancji mineralnej (*mmf*) w celu umożliwienia późniejszych zestawień i porównań.

Na podstawie uzyskanych wyników wykonano mapy zmienności wartości parametrów jakości węgla w analizowanym rejonie. Konstrukcję map wykonano z wykorzystaniem metod cyfrowych polegających na połączeniu ze sobą dwóch programów komputerowych: programu AutoCAD firmy Autodesk i programu Surfer firmy Golden Software. Metodę tę wybrano z uwagi na możliwość zespolenia różnych metod kreślenia map w programie Surfer z możliwością doboru dowolnej skali/formatu mapy i odpowiednim doborem detali

geologiczno-górniczych w programie AutoCAD. Ponadto o wyborze tych programów zadecydował fakt, iż oba korzystają z CAD-owskiego formatu wymiany danych *.dxf.

Pierwszym krokiem w procesie kreślenia map było utworzenie bazy danych, opierającej się na parametrach jakości węgla. Dane dotyczące wartości tych parametrów pochodziły z kart analiz pokładowych próbek węgla z badanego rejonu pokładu 501 KWK Staszic oraz z wyników badań przeprowadzonych na pobranych próbkach.

3. Analiza wyników badań

Na podstawie wykonanych oznaczeń scharakteryzowano zmienność wartości poszczególnych parametrów jakości węgla w obszarze badań.

Zawartość wilgoci analitycznej W^a w obszarze badań waha się od 2,4 do 4,0 % (śr. 3,2 %) tabl. 1. Uwzględniając dane pochodzące z opróbowania kopalnianego, zakres wartości tego parametru zmienia się w granicach 1,4–4,0 % (śr. 2,5 %). Brak wyraźnej tendencji zmian zawartości wilgoci (reguły Schürmanna). Można zaobserwować wzrost zawartości W^a w rejonie uskoku południkowego i w kierunku wlotów chodników 1–5. Najniższe wartości zawartości wilgoci obserwujemy w SE części obszaru badań (w rejonie rozcinek ścian I–IV).

Zawartość popiołu (w stanie analitycznym) A^a w badanym obszarze wykazuje zmienność w zakresie 2,6 do 11,2 % (śr. 5,1 %) tabl. 1. Uwzględniając dane pochodzące z opróbowania kopalnianego, zawartość popiołu waha się w granicach 2,3–16,8 % - próbka 39a (śr. 5,7 %). Zawartość popiołu (w stanie suchym) A^d nie odbiega znacznie od zakresu wartości stwierdzonych w stanie analitycznym. Zawartość A^d waha się od 2,7 do 11,5% (śr. 5,2%), zaś według danych kopalnianych zawartość ta zmienia się w granicach 2,7–11,8 % (śr. 5,7 %). Węgiel w obszarze badań wykazuje ogólnie niską zawartość popiołu (poniżej 10 %). Jedynie w kilku miejscach zawartość ta wzrasta powyżej 10 %, tworząc lokalne ekstrema. W części pokładu rozciętej ścianami I–IV najwyższą zawartość popiołu odnotowano w chodniku 4' (próbka nr 7). Zawartość popiołu maleje w kierunku ściany I.

Zawartość części lotnych (w stanie suchym i bezpopiołowym) V^{daf} w rejonie badań wykazuje zmienność od 31,5 do 34,1 % (śr. 32,6 %) tabl. 1. Zakres zmian V^{daf}, biorąc pod uwagę analizy kopalniane wynosi 30,7–35,3 % (śr. 32,8 %). Zawartość V^{daf} wykazuje słabą tendencję wzrastającą we E części ścian II, III i IV. Można zaobserwować także lokalne

ekstrema w części rozpatrywanego obszaru. Najniższe wartości V^{daf} obserwujemy w chodnikach 1 i 5.

Wartości ciepła spalania (w stanie suchym i bezpopiołowym) Q_s^{daf} w analizowanym rejonie przyjmują wielkości z przedziału 30,0–32,6 MJ/kg (31,4 MJ/kg) tabl. 1, natomiast po uwzględnieniu danych kopalnianych zakres zmienności Q_s^{daf} wynosi 30,0–34,5 MJ/kg (33,3 MJ/kg). Wartości Q_s^{daf} wykazują tendencję wzrastającą w kierunku granic obszaru górniczego kopalni. Najniższe wartości Q_s^{daf} zaobserwowano w chodniku 5 i w rejonie wlotu chodnika 3 (poniżej 31 MJ/kg).

Wartość opałowa została oznaczona jedynie na podstawie badań przeprowadzonych przez Instytut Geologii Stosowanej Politechniki Śląskiej dla pobranych 13 próbek węgla. Analizy kopalniane nie obejmowały, bowiem oznaczeń tego parametru, tabl. 1. Wartość opałowa (w stanie suchym i bezpopiołowym) Q_i^{daf} węgla z badanego obszaru wykazuje zmienność w zakresie 31,4–34,7 MJ/kg (śr. 33,1 MJ/kg). Najwyższą wartość opałowa stwierdzono w rejonie chodników 4' i 5 (próbki nr 7 i 10), najniższe wartości obserwuje się w rejonie wlotu chodnika 3 (próbka 5).

Zawartość siarki całkowitej (w stanie analitycznym) S_t^a w obszarze badań zmienia się w zakresie od 0,2 do 0,5 % (śr. 0,4 %) tabl. 1. Uwzględniając dane pochodzące z opróbowania kopalnianego zawartość S_t^a waha się od 0,2 do 1,1 % (śr. 0,5 %). Zawartość siarki całkowitej (w stanie suchym) S_t^d wykazuje zmienność w tym samym przedziale, co S_t^a. Uwzględniając natomiast analizy kopalniane, zawartość S_t^d waha się od 0,1 do 1,2 % (śr. 0,5 %). Węgiel w obszarze badań wykazuje ogólnie niską zawartość siarki (poniżej 1,2 %). W większości przypadków zawartość ta nie przekracza 0,5 %. Najwyższą zawartość siarki całkowitej obserwujemy w NE części obszaru badań, najniższą natomiast w części SW.

Wartości zdolności spiekania według Rogi *RI* w analizowanym obszarze zmieniają się w przedziale od 3 do 20 (śr. 9) tabl. 1. Biorąc pod uwagę opróbowanie kopalniane wartości *RI* zmieniają się w granicach 3–33 (śr. 15). Najniższe wartości *RI* odnotowano w rejonie ściany IV w chodnikach 4' i 5 ($RI < 5$). Najwyższe wartości *RI* natomiast stwierdzono w chodniku 1 ($RI > 30$).

Wartości wskaźnika wolnego wydymania *SI* w rozpatrywanym rejonie wykazują stałą wartość 1,0 tabl. 1. Uwzględniając badania kopalniane wartości tego parametru zmieniają się w szerszym zakresie, tj. 0,5–3,0 (śr. 1,0). Najniższe wartości *SI* stwierdzono na NE od obszaru rozciętego ścianami I–IV ($SI = 0,5$). Wartości SI wykazują słabą tendencję

wzrastającą w kierunku SE – w kierunku uskoku Wesoła. Najwyższe wartości *SI* zaobserwowano w rejonie chodnika 1 (*SI* = 3,0).

Wartości kontrakcji *a* zostały oznaczone jedynie na podstawie badań przeprowadzonych przez Instytut Geologii Stosowanej Politechniki Śląskiej dla pobranych 13 próbek węgla. Analizy kopalniane nie obejmowały bowiem oznaczeń tego parametru, tabl. 1. Wartości kontrakcji *a* węgla badanego obszaru wykazują zmienność w zakresie 7–27 (śr. 16). Najniższe wartości kontrakcji stwierdzono w rejonie chodników 1, 2 i 5. Wartości *a*, podobnie jak *SI*, wykazują słabą tendencję wzrastającą w kierunku SE – w kierunku uskoku Wesoła. Najwyższe wartości kontrakcji odnotowano w rejonie rozcinki ściany I (*a* = 27).

Wartości dylatacji *b*, podobnie jak kontrakcji, zostały oznaczone jedynie na podstawie badań przeprowadzonych przez Instytut Geologii Stosowanej Politechniki Śląskiej dla pobranych 13 próbek węgla. Analizy kopalniane nie obejmowały bowiem oznaczeń tego parametru, tabl. 1. Wykonane analizy wykazały, że badany węgiel nie wykazuje dylatacji. Wszystkie wskaźniki koksownicze wykazują niskie wartości, co sugeruje, że są to węgle energetyczne niskich typów – poniżej typu 33.

Wartości średniej refleksyjności witrynitu R_r zostały oznaczone jedynie na podstawie badań przeprowadzonych przez Instytut Geologii Stosowanej Politechniki Śląskiej dla pobranych 13 próbek węgla. Analizy kopalniane nie obejmowały, bowiem oznaczeń tego parametru, tabl. 1. Wartości R_r dla węgla badanego obszaru wahają się w granicach od 0,79 do 0,88 % (śr. 0,82 %) przy odchyleniu standardowym s_{R_r} = 0,04–0,06 % (śr. 0,04 %). Najniższe wartości R_r odnotowano w rejonie ściany IV (R_r < 0,80 %). Wartości R_r wykazują wyraźną tendencję wzrastającą wraz z głębokością, w kierunku SW. Najwyższe wartości R_r zaobserwowano w chodniku 1 (R_r > 0,87 %).

Charakterystykę składu petrograficznego węgla w badanych obszarze opracowano, podobnie jak dla R_r, jedynie na podstawie badań przeprowadzonych przez Instytut Geologii Stosowanej Politechniki Śląskiej dla pobranych 13 próbek. Analizy kopalniane nie obejmowały bowiem oznaczeń tych parametrów.

Zawartość macerałów grupy witrynitu (w stanie bez substancji mineralnej) Vt^{mmf} w badanym węglu mieści się w przedziale 45–52 % (śr. 48 %) tabl. 1. Najniższą zawartość macerałów grupy witrynitu stwierdzono w próbce 10 (Vt^{mmf} = 45 %). Zmiany wartości Vt^{mmf} wykazują wyraźną tendencję wzrastającą wraz z głębokością, w kierunku SW. Najwyższe wartości Vt^{mmf} zaobserwowano w ścianie I (Vt^{mmf} > 51 %).

Zawartość macerałów grupy liptynitu (w stanie bez substancji mineralnej) L^{mmf} w badanym węglu wykazuje zmienność w granicach 8–16 % (śr. 11 %), tabl. 1. Najniższą zawartość macerałów grupy liptynitu odnotowano w rejonie chodnika 2 (ściana I), najwyższe natomiast stwierdzono w rejonie wlotu chodnika 5. Zmienność wartości L^{mmf} wykazuje wyraźną tendencję wzrastającą w kierunku NW, w kierunku uskoku południkowego, gdzie odnotowano maksimum L^{mmf} = 16 % (próbka nr 10).

Zawartość macerałów grupy inertynitu (w stanie bez substancji mineralnej) I^{mmf} w badanym węglu waha się od 39 do 43 % (śr. 41 %), tabl. 1. Najniższą zawartością macerałów grupy inertynitu charakteryzują się próbki węgla w rejonie ściany IV (próbki 7 i 10). Najwyższą zawartość macerałów grupy inertynitu stwierdzono w rejonie ściany III (próbki 5 i 6).

Węgiel w obszarze badań wykazuje skład petrograficzny typowy dla niskouwęglonego węgla kamiennego. Węgle te charakteryzują się niską zawartością macerałów grupy witrynitu przy znacznym udziale macerałów grupy inertynitu i przeciętnym udziale macerałów grupy liptynitu.

Na podstawie przeprowadzonych analiz oraz uwzględniając dane pochodzące z opróbowania kopalnianego, węgiel w obszarze badań można zaliczyć do następujących typów technologicznych, tabl. 1:

– 31.1 i 31.2 – węgiel płomienny,

– 32.1 i 32.2 – węgiel gazowo-płomienny.

Dla wymienionych typów głównymi parametrami klasyfikacyjnymi są: zawartość części lotnych V^{daf}, zdolność spiekania *RI* oraz wartość ciepła spalania Q_s^{daf}. W przeważającej części obszaru badań występuje węgiel gazowo-płomienny typu 32.1. W rejonie chodnika 5 stwierdzono występowanie węgla płomiennego typu 31.1. Typ 31.2 występuje na niewielkim obszarze w rejonie chodnika 4'. Natomiast węgiel gazowo-płomienny typu 32.2 stwierdzono w rejonie rozcinki ściany IV oraz w rejonie chodnika 1.

Na podstawie przeprowadzonych analiz oraz uwzględniając dane pochodzące z opróbowania kopalnianego wyznaczono zakres zmienności cyfr kodowych dla węgla z badanego obszaru, tabl. 1:

od: 07 0 3 2 1 30 02 03 32

do: 08 0 4 4 1 34 11 05 35

Tablica 1

Oznaczone wartości parametrów jakości węgla w SE części pokładu 501 KWK Staszic

Nr próbki	Wskaźniki analizy technicznej*						Wsk. an. element.		Własności koksownicze				Wskaźniki optyczne		Skład petrograficzny			Typ węgla	Międzynarodowy kod węgla wg ECE
	W^a	A^a	A^d	V^{daf}	Q_s^{daf}	Q_i^{daf}	S_t^a	S_t^d	*RI*	*SI*	*a*	*b*	R_r	s_{Rr}	Vt^{mmf}	L^{mmf}	I^{mmf}		
	%	%	%	%	MJ/kg	MJ/kg	%	%	-	-	%	%	%	%	% obj.	% obj.	% obj.		
1	2,4	2,6	2,7	32,7	33,8	32,7	0,3	0,3	18	1,0	12	brak	0,87	0,05	51	9	40	32.1	08 0 4 2 1 32 02 03 33
2	2,8	2,9	2,9	31,6	33,5	32,3	0,2	0,2	13	1,0	9	brak	0,87	0,04	50	10	40	32.1	08 0 4 3 1 30 02 02 33
3	2,5	4,0	4,1	33,1	33,9	32,7	0,4	0,4	20	1,0	27	brak	0,88	0,04	51	9	40	32.1	08 0 4 2 1 32 04 04 33
4	3,7	5,2	5,4	32,8	34,5	33,4	0,4	0,4	8	1,0	7	brak	0,86	0,04	52	8	40	32.1	08 0 4 2 1 32 05 04 34
5	3,3	3,0	3,1	32,1	32,5	31,4	0,3	0,3	8	1,0	21	brak	0,80	0,04	46	12	42	32.1	08 0 4 3 1 32 03 03 32
6	3,2	3,1	3,2	32,0	34,2	33,0	0,4	0,4	7	1,0	15	brak	0,83	0,05	46	11	43	32.1	08 0 4 3 1 32 03 04 34
7	2,7	11,2	11,5	33,9	35,9	34,7	0,5	0,5	13	1,0	22	brak	0,80	0,05	48	13	39	32.1	08 0 3 3 1 32 11 05 35
8	3,6	5,1	5,3	32,4	34,2	33,1	0,5	0,5	4	1,0	20	brak	0,81	0,05	47	11	42	31.2	08 0 4 3 1 32 05 05 34
9	3,0	4,6	4,8	31,9	35,0	33,9	0,5	0,5	4	1,0	17	brak	0,79	0,04	47	11	42	31.2	07 0 4 3 1 30 04 05 35
10	3,0	4,6	4,8	33,9	35,3	34,1	0,4	0,4	7	1,0	19	brak	0,80	0,04	45	16	39	32.1	08 0 3 4 1 32 04 04 35
11	3,5	8,7	9,0	34,1	34,2	33,0	0,5	0,5	3	1,0	12	brak	0,79	0,04	47	13	40	31.1	07 0 4 3 1 34 09 05 34
12	4,0	6,5	6,8	31,9	33,7	32,6	0,5	0,5	3	1,0	8	brak	0,80	0,05	49	10	41	31.1	08 0 4 3 1 30 06 05 33
13	3,9	4,3	4,5	31,5	33,8	32,7	0,5	0,5	6	1,0	17	brak	0,81	0,05	46	13	41	32.1	08 0 4 3 1 30 04 05 33
Min.	2,4	2,6	2,7	31,5	32,5	31,4	0,2	0,2	3	1,0	7		0,79	0,04	45	8	39	31.1	07 0 3 2 1 30 02 03 32
Max.	4,0	11,2	11,5	34,1	35,9	34,7	0,5	,5	20	1,0	27		0,88	0,06	52	16	43	32.1	08 0 4 4 1 34 11 05 35
Śr.	3,2	5,1	5,2	32,6	34,2	33,1	0,4	0,4	9	1,0	16		0,82	0,04	48	11	41		

* Objaśnienia symboli w tekście

5. PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie wniosków dotyczących wskaźników analizy technicznej, analizy elementarnej, własności koksowniczych, własności optycznych oraz składu petrograficznego węgli.

Badane węgle prezentują według polskiej klasyfikacji PN-82/G-97002 węgiel płomienny (typy 31.1, 31.2) oraz węgiel gazowo-płomienny (typy 32.1, 32.2), co może świadczyć o ich dużym zróżnicowaniu, w istocie są to węgle o bardzo zbliżonych do siebie własnościach. Świadczyć o tym może bardzo podobna kodyfikacja węgla według Międzynarodowej Kodyfikacji Węgla (ECE 1998, 2001).

Zawartość wilgoci analitycznej w węglach badanego obszaru nie wykazuje regularnej tendencji zmian (W^a = 1,4–4,0 %). Nie można zatem wykazać tzw. reguły Schürmanna, wskazującej na związek spadku zawartości wilgoci węgla ze wzrostem głębokości. Spowodowane jest to zapewne małym zróżnicowaniem głębokości analizowanych próbek. Pokład zalega bowiem prawie poziomo lub jest słabo nachylony.

Analizowana cześć pokładu węgla charakteryzuje się bardzo niską zawartością popiołu A^d = 2,7–11,8 %, a na większości obszaru nie przekracza 6,0 %. Według Klasyfikacji węgla w pokładzie (ECE 1995) są to węgle o wysokiej czystości. Podwyższoną zawartość popiołu A^d > 10 % zaobserwowano jedynie w rejonie chodnika 4' (próbka 7), gdzie A^d = 11,8 %.

Zawartość części lotnych zmienia się w niewielkim zakresie (V^{daf} = 30,7–35,3 %). Na większości obszaru zawartość V^{daf} jest większa aniżeli 33,0 %.

Ciepło spalania analizowanych węgli przyjmuje wartości z przedziału Q_s^{daf} = 32,6–35,9 MJ/kg, zaś wartości opałowe, których oznaczenia dokonano jedynie dla 13 próbek węgla, wykazują zmienność z zakresu Q_i^{daf} = 31,4–34,7 MJ/kg.

Zawartość siarki całkowitej jest bardzo korzystnym parametrem. Jej zawartość w pokładzie zmienia się w przedziale S_t^d = 0,1–1,2 %, lecz na większości obszaru badań nie przekracza wartości 0,5 %.

Badane węgle charakteryzują się bardzo słabymi własnościami koksowniczymi o czym świadczą wartości zdolności spiekania według Rogi *RI* = 3–33 i wskaźnika wolnego wydymania *SI* zazwyczaj nie większego niż 1,0. Węgle z obszaru badań charakteryzują się wartościami kontrakcji z przedziału *a* = 7–27 % i brakiem dylatacji *b*.

Średnia zdolność odbicia światła witrynitu (refleksyjność witrynitu) zmieniająca się w przedziale R_r = 0,79–0,88 %, przy odchyleniu standardowym s_{Rr} = 0,04–0,06 %, pozwala

zaliczyć badane węgle do średniouwęglonych ortobitumicznych C (według Klasyfikacji węgla w pokładzie ECE 1995).

Udział macerałów grupy witrynitu zmienia się w przedziale Vt^{mmf} = 45–52 %, macerałów grupy liptynitu (egzynitu) L^{mmf} = 8–16 % i macerałów grupy inertynitu I^{mmf} = 39–43 %. Skład maceralny analizowanych węgli świadczy o podwyższonym udziale liptynitu (egzynitu) i wysokiej zawartości macerałów grupy inertynitu – jest to typowy skład petrograficzny węgli płomiennych i gazowo-płomiennych w siodle głównym.

LITERATURA

1. International Classification Of Seam Coals, Final Version. Economic Commission For Europe, Committee On Energy, Working Party On Coal, Fifth session, 1995.
2. International Codification System For Medium And High Rank Coals. Economic Commission For Europe, Committee On Energy, 1998, 2001.
3. Lewandowska M., Probierz K., 2001: Skład petrograficzny węgli na tle paleotemperatur w strukturach geologicznych NW części GZW. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Górnictwo z. 249, s. 123–134, Gliwice.
4. Probierz K., Marcisz M., 2000: Zastosowanie kombinacji programów AutoCAD i Surfer do konstrukcji map jakości węgla. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Górnictwo z. 246, s. 439–450, Gliwice.
5. Probierz K. et al., 2003: Monitoring jakości węgla kamiennego od złoża poprzez procesy eksploatacji i przeróbki do produktu handlowego. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
6. Probierz K., Marcisz M., 2004: Zastosowanie kombinacji programów AutoCAD i Surfer do konstrukcji map górniczo–geologicznych. Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Seria Wykłady, nr 27, str. 149-159, Kraków.

Recenzent: Dr hab. inż. Marian Wagner, prof. nzw. AGH