

Ewa KRZESZOWSKA

Politechnika Śląska, Gliwice

WSTĘPNA CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA WĘGLA Z POKŁADU 504 W KOPALNIACH „ŚLĄSK”, „WUJEK” I „POLSKA-WIREK”

Streszczenie. Artykuł przedstawia wyniki badań węgla z pokładu 504 w kopalniach „Śląsk”, „Wujek” i „Polska-Wirek”. Badania petrograficzne węgla pozwoliły wykazać zmienne warunki facjalne tworzenia się pokładu oraz zróżnicowany skład petrograficzny. Zmienności budowy petrograficznej towarzyszy zmienność parametrów fizykochemicznych węgla.

PRELIMINARY PETROGRAPHIC CHARACTERISTICS OF COAL FROM THE SEAM 504 IN THE „ŚLĄSK”, „WUJEK” AND „POLSKA-WIREK” MINES

Summary. The paper presents the results of the investigations of coal from seam 504 in the „Śląsk”, „Wujek” and „Polska-Wirek” mines. Petrographic examinations of coal enabled to reveal variable facial conditions of the seam formation and different petrographic composition. Variability of petrographic structure is accompanied by different physico-chemical properties of the coal.

Wstęp

Pokład 504 będący przedmiotem badań jest oprócz pokładu 510 i 501 przewodnim pokładem warstw siodłowych eksploatowanym na siodle głównym w obszarach górniczych kopalń „Śląsk”, „Wujek” i „Polska-Wirek”. Jest to najważniejszy pokład wiązki górnej, zwanej wiązką Szczęsnego, obejmującej pokłady 504-501 [2]. Pokład 504 charakteryzuje się stałym występowaniem na obszarze badań, a jego pozostałe do wyeksploatowania zasoby (19,767 tys. ton) [6] oraz jakość węgla pozwalają określić go jako perspektywiczny dla górnictwa. Węgiel tego

pokładu to węgiel o zmiennych właściwościach koksowniczych, od typu węgla gazowo-płomiennego do typu gazowo-koksowego. Typy i podtypy węgla pokładu 504 występujące w obszarze badań to: 32.1, 32.2, 33, 34.1 i 34.2. Nie jest natomiast wiadomo, czy zmienności wartości parametrów chemiczno-technologicznych towarzyszy zmienność budowy petrograficznej tego pokładu. Tak duże zróżnicowanie typów węgla jest przyczyną występujących trudności z uzyskiwaniem z pokładu 504 urobku o względnie stałych wartościach parametrów jakości węgla.

1. Właściwości chemiczno-technologiczne węgla w pokładzie 504

Z analiz technicznych próbek bruzdowych [6] wynika, że w omawianych złożach występuje węgiel o różnych właściwościach technologicznych, typów i podtypów 32.1, 32.2, 33, 34.1, 34.2 (tab. 1). Spowodowane jest to znacznym zróżnicowaniem spiekalności - RI, której wartość zmienia się w granicach 17 - 71. Właściwości plastometryczne, dylatacja (a) i kontrakcja (b) wykazują następujące zmienności: a - dodatnia, ujemna lub brak, b - dodatnia. Pozostałe właściwości chemiczno-technologiczne węgla w tym pokładzie nie wykazują aż takiej zmienności. Zawartość części lotnych V^{daf} wynosi od 28% do 34%. Węgiel pokładu 504 jest węglem niskopopiołowym i słabo zasiarczonym. Średnia zawartość popiołu wynosi ok. 8%, a zawartość siarki całkowitej nie przekracza 1%. Zawartość wilgoci oraz ciepło spalania charakteryzują się podobnie niewielkim zróżnicowaniem w obszarze badań, a ich średnie wartości wynoszą odpowiednio: W^a - 1,3%, Q^{daf} - 31000 [kJ/kg]. W tabeli 1 podane zostały przedziały wartości omawianych parametrów dla pokładu 504 na obszarze badań, przy czym zdecydowana większość próbek charakteryzowała się podanymi wyżej średnimi wartościami. Parametrem różniącym analizowane próbki jest więc głównie zdolność spiekania wyrażona indeksem Rogi, co jest charakterystyczne dla całego obszaru badań. Próbki węgla o oznaczonej wartości spiekalności, naniesione na mapy pokładowe, nie wyznaczają wyraźnych kierunków prawidłowości zmian w stosunku do grubości pokładu ani ich lokalizacji na skrzydle siodła głównego. Brak tych zależności potwierdza celowość uzupełnienia danych o jakości węgla wynikami badań petrograficznych.

Tabela 1

Zakres wartości parametrów analizy technicznej węgla w pokładzie 504

Kopalnia	Zawartość popiołu A ^a %	Zawartość wilgoci W ^a %	Zawartość siarki całkowitej S ^a %	Zawartość części lotnych V ^{daf} %	Dylatacja a %	Kontrakcja b%	Spiekalność wg Rogi	Ciepło spalania Q _{daf} [kJ/kg]	Typ węgla (wg PN-82/G-97002)
„Śląsk”	4,1 - 14,3	1,3 - 2,7	0,46 - 0,96	30,7 - 32,6	brak, <42	15-23	17 - 55	25786-34252	32, 33, 34
„Wujek”	3,2 - 15,4	1,2 - 2,9	0,53 - 0,72	27,9 - 34,3	brak, <45	10-27	19 - 67	23567-35532	32,33,34,35
„Polska-Wirek”	4,5 - 16,5	0,9 - 3,6	0,52 - 0,92	30,8 - 34,2	brak, <33	8-35	20 - 71	24854-35018	32,33,34,35

2. Charakterystyka petrograficzno-chemiczna pokładu 504

2.1. Morfologia pokładu 504 i sposób jego opróbowania

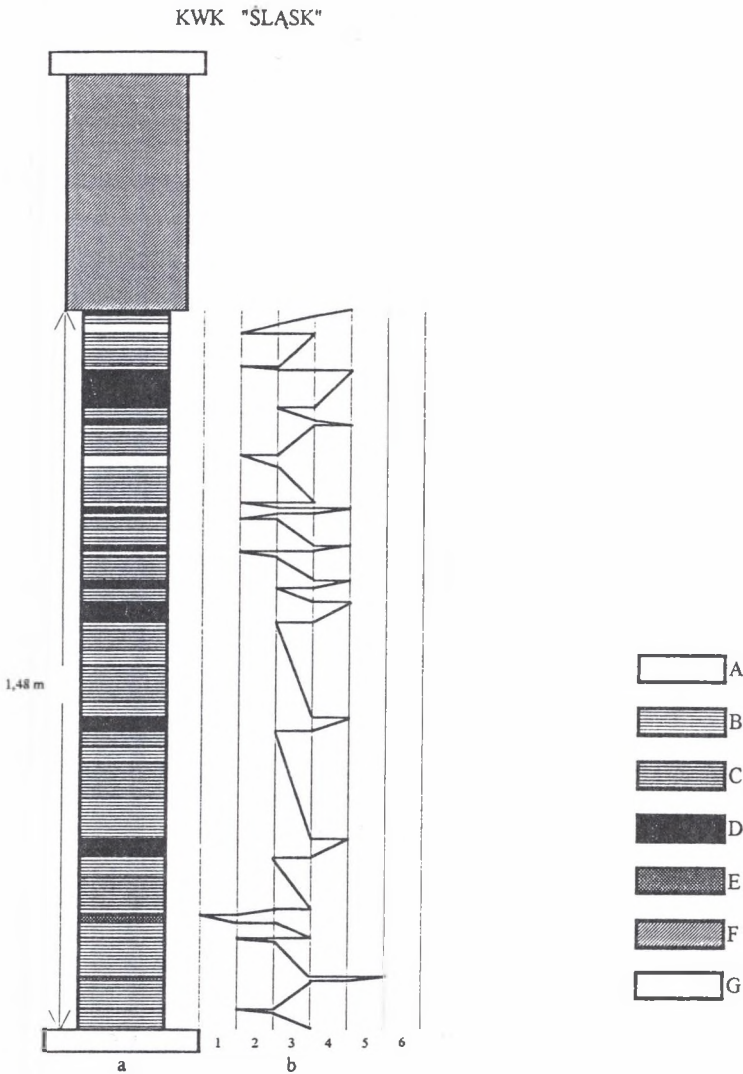
Pokład 504 charakteryzuje się dużymi lateralnymi zmianami miąższości (od 0,9 m do 5 m), a jego średnia miąższość wynosi około 1,7 m i jest charakterystyczna dla około 60% powierzchni obszaru badań. W stropie pokładu lokalnie występuje łupek sapropelowy, którego grubość dochodzi do 0,5 m. Nad łupkiem sapropelowym występuje szary łupek ilasty przechodzący wyżej w piaskowiec. Miejscami, bezpośrednio nad pokładem nie występuje łupek sapropelowy i łupek ilasty, lecz warstwa piaskowca. Spąg pokładu tworzą ilowce przechodzące stopniowo w piaskowce. Zaburzenia miąższości pokładu oraz występowanie lub brak łupka sapropelowego w jego stropie zostało wzięte pod uwagę przy pobieraniu próbek słupowych węgla do badań petrograficznych. Próbki zostały pobrane z trzech obszarów górniczych, w miejscu gdzie miąższość pokładu wynosi 2,65 m (KWK „Wujek”), a także w dwóch miejscach o miąższościach mniejszych 1,54 m (KWK „Polska-Wirek”) i 1,48 m (KWK „Śląsk”). W kopalniach „Śląsk” i „Wujek” pobrano próbkę wraz z występującym w stropie łupkiem sapropelowym (rys. 1,2,3), natomiast w kopalni „Polska-Wirek” w miejscu opróbowania łupek sapropelowy nie występuje. Wraz z próbkami słupowymi pobrane zostały także trzy próbki brzdowe do badań chemiczno-technologicznych.

2.2. Własności chemiczno-technologiczne pobranych próbek

Wyniki analizy technicznej (tab.2) wykazują wartości typowe dla węgla pokładu 504 na obszarze badań. Jest to węgiel nisko- lub średniopopiołowy i słabo zasiarczony. Parametrem, którego wartość najbardziej różni się w badanych próbkach, jest zdolność spiekania RI, która wynosi odpowiednio: KWK „Śląsk” - 31, KWK „Polska-Wirek” - 26, KWK „Wujek” - 21. Przeprowadzone oznaczenia zawartości części lotnych i zdolności spiekania pozwoliły zaliczyć węgiel pobranych próbek do węgla podtypu 32.2.

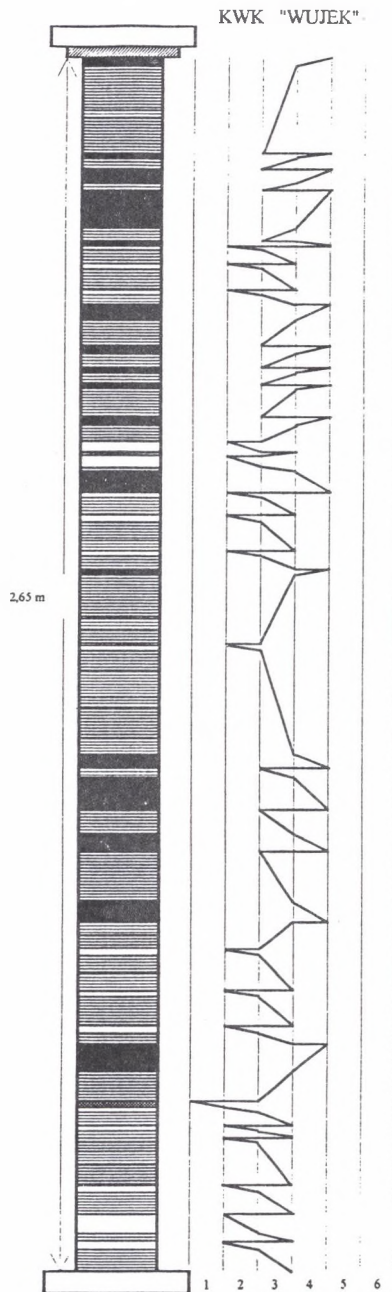
2.3. Udział litotypów w budowie pokładu 504

Próbki słupowe pobrane w kopalniach „Śląsk”, „Polska-Wirek” i „Wujek” zostały sprofilowane z wydzieleniem składników makropetrograficznych (litotypów). Ich skład różni się od zalecanego w klasyfikacji ICCP wydzieleniem dodatkowo węgla półmatowego [5]. W próbkach tych wydzielono: węgiel błyszczący, węgiel półbłyszczący, węgiel półmatowy, węgiel matowy i węgiel włóknisty. Wykonane profile makropetrograficzne pokładu (rys. 1,2,3) po-



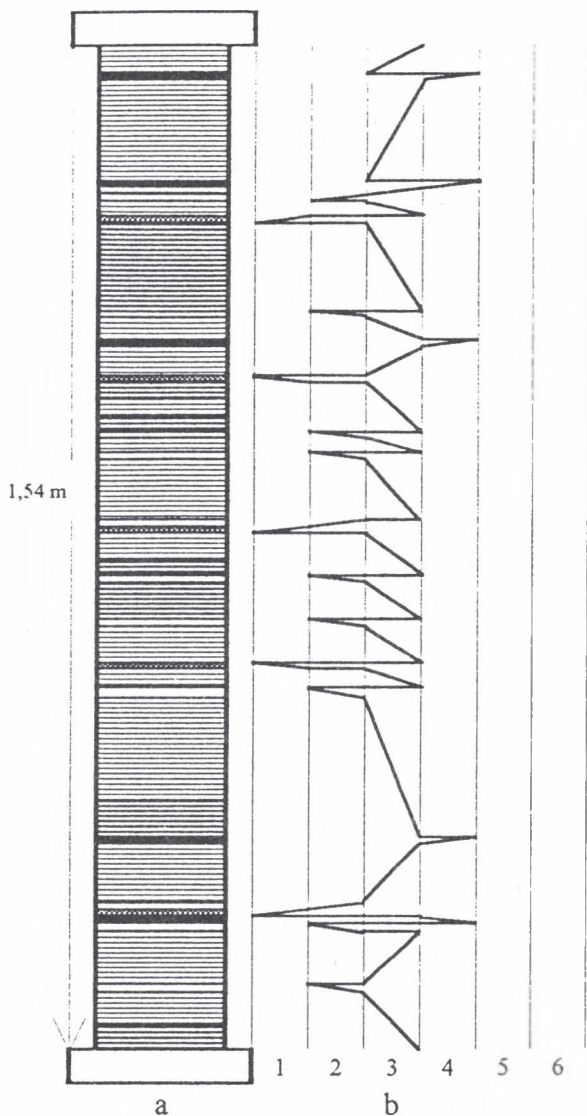
Rys. 1. Profil petrograficzny pokładu 504 (rys. 1a) oraz odpowiadająca mu krzywa facjalna (rys. 1b): 1,2,3,4,5,6 - poziomy występowania litotypów na diagramach facjalnych: 1 - węgiel włóknisty, 2 - węgiel błyszczący, 3 - węgiel półbłyszczący i półmatowy, 4 - węgiel matowy, 5 - lupek węglowy, 6 - skała.
Oznaczenia składników makropetrograficznych na profilach:
A - węgiel błyszczący, B - węgiel półbłyszczący, C - węgiel półmatowy, D - węgiel matowy, E - węgiel włóknisty, F - lupek sapropelowy, G - lupek ilasty

Fig. 1. Petrographic profile of seam 504 (fig. 1a) and corresponding facial curve (fig. 1b): 1,2,3,4,5,6, - levels of lithotype occurrence in facial diagram: 1 - fibrous, 2 - bright coal, 3 - semi-bright coal, 4 - dull coal, 5 - coal shale, 6 - rock mass.
Denotations of macropetrographic constituents in seam profile:
A - bright coal, B - semi-bright coal, C - semi-dull coal, D - dull coal, E - fibrous coal, F - sapropelic shale, G - claystone shale



Rys.2. Profil petrograficzny pokładu 504 (rys.2a) oraz odpowiadająca mu krzywa facjalna (rys.2b).
 Objaśnienia jak na rys.1
 Fig.2. Petrographic profile of seam 504 (fig.2a) and corresponding facial curve (fig. 2b).
 Explanations - as in fig.1

KWK "POLSKA - WIREK"



Rys. 3. Profil petrograficzny pokładu 504 (rys. 3a) oraz odpowiadająca mu krzywa facjalna (rys. 3b).

Objaśnienia jak na rys. 1

Fig. 3. Petrographic profile of seam 504 (fig. 3a) and corresponding facial curve (fig. 3b).

Explanations - as in fig. 1

Tabela 2

Wyniki analizy technicznej próbek bruzdowych z pokładu 504

Kopalnia	Zawartość popiołu A^a %	Zawartość wilgoci W^a %	Zawartość siarki całkowitej S_t^a %	Zawartość części lotnych V^{daf} %	Dylatacja a %	Kontrakcja b %	Spekjalność wg R_{0gi}	Ciepło spalania $Q_{s, daf}$ [kJ/kg]	Typ węgla
„Ślask”	9,52	1,36	0,60	32,62	brak	10	31	34152	32.2
„Wujek”	7,53	1,91	0,63	32,91	brak	15	21	32847	32.2
„Polska-Wirek”	12,69	1,24	0,62	29,59	brak	21	26	29971	32.2

kazują lateralną zmienność średniego udziału litotypów, której towarzyszą zmiany udziału i następstwa litotypów w profilach pionowych. W próbkach z kopalń „Śląsk” i „Wujek” zaobserwowano podobny układ litotypów. Charakterystyczny dla tych profili jest duży udział węgla półbłyszczącego w spagu i zwiększający się udział węgla półmatowego i matowego ku stropowi. Cienkie warstewki węgla błyszczącego występują w niemal całym obu profilach, natomiast węgiel włóknisty występuje w postaci jednej cienkiej wkładki w spagowej ich części. Profil petrograficzny z kopalni „Polska-Wirek” pokazuje nieco inne następstwo litotypów. Węgiel półbłyszczący dominuje w całym profilu i jest przelawiony węglem błyszczącym, włóknistym i matowym. Omówione profile makropetrograficzne różnią się również średnim procentowym udziałem litotypów. W kopalniach „Śląsk” i „Wujek” dominuje węgiel półmatowy (42% i 50%), natomiast w kopalni „Polska-Wirek” węgiel półbłyszczący (70%). Procentowe udziały litotypów w próbkach słupowych pokazuje tabela 3.

Na podstawie profili makropetrograficznych wykreślone zostały, po połączeniu węgla półbłyszczącego z półmatowym, krzywe facjalne wg metody K. Tascha zmodyfikowanej przez M. Mastalerz [4]. Uzyskane wykresy krzywych facjalnych, charakteryzujące częstotliwość zmian poziomu wód w paleotorfowisku, potwierdzają zmienność budowy makropetrograficznej pokładu 504 w obszarze badań będącą wynikiem zmiennych warunków facjalnych.

2.4. Udział grup macerałów w budowie pokładu 504

Analizy ilościowe składu petrograficznego próbek bruzdowych, wykonane zgodnie z normą PN-79/G-04524, wykazały zróżnicowaną zawartość procentową grup macerałów, natomiast niewielką zawartość substancji mineralnej (tab. 4). Najbardziej zróżnicowany jest udział procentowy macerałów grupy inertynitu i wityrynytu. Zawartość wityrynytu waha się od 54% (KWK „Polska-Wirek”) do 74% (KWK „Wujek”). Zawartość inertynitu zmienia się w granicach od 9% („KWK Wujek”) do 25% (KWK „Polska-Wirek”). Zawartość liptynytu w badanych próbkach jest mało zróżnicowana i wynosi 10% - 13%. Substancja mineralna o zawartości 5-8% to głównie minerały ilaste, piryty i syderyt.

Pomiary średniej refleksyjności wityrynytu R_0 wykonane na zglądach brykietach wg normy PN 79/G-04524 wykazały, iż wartość tego parametru waha się w granicach 0,918% - 0,981% (tab. 4) (przy odchyleniu standardowym nie przekraczającym 0,05%). Najniższą średnią refleksyjnością wityrynytu R_0 charakteryzuje się próbka z kopalni „Wujek” (0,918 %), średnią próbką z kopalni „Śląsk”, najwyższą natomiast próbka z kopalni „Polska-Wirek” (0,981%).

Tabela 3

Udział litotypów w budowie pokładu 504

Kopalnia	Miaższość pokładu(m)	Udział składników makropetrograficznych (%)					
		węgiel błyszczący	węgiel półbłyszczący	węgiel półmatowy	węgiel matowy	węgiel włóknisty	
„Śląsk”	1,48	4	35	42	18	1	
„Wujek”	2,65	10	18	50	21	1	
„Polska-Wirek”	1,54	18	70	15	4	3	

Tabela 4

Wyniki analizy grup maceratów i refleksyjności wityryny próbek bruzdowych pokładu 504

Kopalnia	Skład petrograficzny (% obj.)				Średnia refleksyjność wityryny R_0 (%)
	wityrynit	liptynit	inertynit	subst. min.	
„Śląsk”	67	10	18	5	0,936
„Wujek”	74	12	9	5	0,918
„Polska-Wirek”	54	13	25	8	0,981

3. Podsumowanie wyników badań

Pokład 504, eksploatowany w obszarach górniczych kopalń „Śląsk”, „Wujek” i „Polska-Wirek”, charakteryzuje się stałym występowaniem, lecz dużymi zmianami miąższości w obszarze badań. W stropie pokładu, w części obszaru badań, występuje lupek sapropelowy o zmiennej grubości. Węgiel tego pokładu to węgiel niskopopiołowy i słabo zasiarczony o zmiennej spiekalności, typów i podtypów 31.2, 32.2, 33, 34.1 i 34.2. Tak duża zmienność własności koksowniczych, a w szczególności zdolności spiekania RI, nie jest związana z morfologią pokładu i nie wykazuje wyraźnych kierunków w pokładzie. W pracy starano się dokonać petrograficznej charakterystyki węgla pokładu 504 w obszarze badań i jej związku z własnościami chemiczno-technologicznymi węgla.

Profile makroskopowe pokładu wykazują zróżnicowany udział i zróżnicowane następstwo węgla błyszczącego, półbłyszczącego, półmatowego, matowego i włóknistego. W profilach, gdzie pokład wykazuje większe grubości, stwierdzono wzrost udziału węgla półmatowego, natomiast w partiach, gdzie pokład jest cieńszy, wzrost udziału węgla półbłyszczącego. W profilach z kopalń „Śląsk” i „Wujek” obserwuje się następstwo litotypów odmienne od następstwa w profilu z kopalni „Polska-Wirek”. Zmienność lateralna i pionowa budowy petrograficznej pokładu jest wynikiem zmiennych warunków facjalnych. Udział grup macerałów w budowie pokładu wykazuje zróżnicowane zawartości inertynitu i wityrnytu. Z porównania udziału litotypów (tab. 3) i wyników analizy grup macerałów (tab. 4) wynika, że profil z kopalni „Wujek” zawiera jako dominujący węgiel pasemkowy (półbłyszczący, półmatowy) o większym udziale objętościowym pasemek błyszczących niż dominujący węgiel pasemkowy w profilach z kopalń „Śląsk” i „Polska-Wirek”.

Zróżnicowaniu własności chemiczno-technologicznych węgla w pokładzie 504 towarzyszy wyraźne zróżnicowanie budowy petrograficznej, lecz zbyt mała liczba pobranych próbek słupowych, ograniczonych do węgla typu 32, nie pozwala jeszcze wyjaśnić ewentualnego związku zdolności koksowniczych z budową petrograficzną.

LITERATURA

1. Kmieciak H., Knafel S.: Badania palinologiczne i petrograficzne pokładów siódłowych z rejonów Zabrze. Kwart. Geol. 17, 3 (1973).

2. Kmieciak H., Knafel S.: Determination of the processes and conditions influencing the deposition and composition of coal. Geological Problems of Coal Basins in Poland, Warszawa 1983.
3. Kotas A., Malczyk W.: Górnośląska seria piaskowcowa piętra namuru górnego. Prace IG, 61 (1972).
4. Mastalerz M.: Możliwość identyfikacji pokładów węgla na podstawie diagramów litotypów. Przegląd Geologiczny 11 (1985).
5. Stach's Textbook of Coal Petrology, Third edition. Gebruder Borntraeger, Berlin-Stuttgart 1982.
6. Dokumentacje geologiczne kopalń: „Śląsk”, „Polska-Wirek”, „Wujek”.

Recenzent: Prof. dr hab. Krystyna Kruszewska

Wpłynęło do Redakcji 6.06.1997 r.

Abstract

Seam 504 is one of the most important seams of the antyclinal beds in „Śląsk”, „Wujek” i „Polska-Wirek” mines. It is characterized by constant occurrence but great lateral variations in thickness. The coal from seam 504 is classified as technological types: 32.1, 32.2, 33, 34.1, 34.2 and it is characterized by variable coking behavior - especially Roga's index (RI).

Differentiation of types is not connected with morphology of the seam. Petrographic examinations of the macrostructure of coal in profiles of the seam and facial curves made on this basis have shown variable facial conditions of the seam formation. Variability of petrographic structure and different petrographic composition are accompanied by different physico-chemical properties of the coal.