

UKD 553.94.076:550.856:552.574.1.08:65.012.23''313''(438–13 GZW)

Krystyna KRUSZEWSKA

O metodzie prognozowania cech petrograficznych węgla w pokładzie na podstawie punktowych stwierdzeń

Przedstawiono metodę prognozowania cech petrograficznych węgla w pokładzie na podstawie wyników analizy petrograficznej, wyrażonej wzorem $\frac{V+E}{I}$ (V – wirtynit, E – egzynit, I – inertynit) i ujętych w przedziałach zmienności odpowiadających 10-cio procentowym zmianom zawartości inertynitu w próbce bruzdowej węgla. Zasady prognozowania omówiono na przykładzie węgla Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

WSTĘP

Celem metody prognozowania cech petrograficznych węgla w pokładzie jest uchwycenie najważniejszych proporcji składników (macerałów) w węglu kamiennym, rzutujących na jego własności technologiczne i przydatność w poszczególnych gałęziach przetwórstwa węgla, szczególnie w koksochemii i karbochemii.

Cechy petrograficzne węgla stanowią istotny element informacji o złożu węgla zarówno z punktu widzenia jego genezy, jak i potrzeb przemysłowych. Dlatego też metoda przedstawiona niżej ma na celu prezentację tych cech w taki sposób, by mogły one być w przyszłości w sposób możliwie prosty, a jednocześnie czytelny, wprowadzone do Banku Informacji COIG jako jeden z elementów kompleksowej informacji o węglu w złożu.

Prowadzone w latach 1978–1980 badania nad opracowaniem metody, która w rezultacie umożliwiłaby ocenę cech petrograficznych pokładu w skali obszaru górniczego lub wiercenia, pozwoliły na jej prezentację w formie omówionej niżej.

ZASADY METODY

Podstawowym elementem wyznaczającym własności petrograficzne węgla w pokładzie jest stosunek grup macerałów aktywnych technologicznie (witrzynitu i egzynitu) do grupy macerałów inertnych (inertynitu) w próbce bruzdowej węgla, pobranej w danym, udokumentowanym punkcie pokładu. Podstawę do obli-

czania tego stosunku stanowi wynik ilościowej analizy zawartości macerałów, wykonanej zgodnie z PN-79/G 04529 (1980). Algorytm prezentacji danych petrograficznych węgla wyrażony wzorem:

$$\frac{V+E}{I}$$

gdzie: V – procentowy udział macerałów z grupy wityryny; E – procentowy udział macerałów z grupy egzynyty; I – procentowy udział macerałów z grupy inertynitu, stanowi odzwierciedlenie własności petrograficznych węgla w danym punkcie pokładu, rzutujących na zachowanie się tego węgla w różnorodnych procesach przetwarzania.

Zmienność cech petrograficznych węgla w pokładzie w skali badanego obszaru określona została (K. Kruszewska i in., 1978) w przedziałach oceny zmienności, odpowiadających wzrostowi bezwzględnej zawartości inertynitu (w przeliczeniu na czystą substancję węglową) o 10 w każdym z 6-ciu wydzielonych przedziałów.

Wartości $\frac{V+E}{I}$ odpowiadające poszczególnym przedziałom przedstawiają się następująco:

$$\begin{aligned} \text{przedział 1} & - \geq 51\% \text{ inertynitu} - \frac{V+E}{I} = 0-1,0 \\ \text{przedział 2} & - 41-50\% \text{ inertynitu} - \frac{V+E}{I} = 1,1-1,5 \\ \text{przedział 3} & - 31-40\% \text{ inertynitu} - \frac{V+E}{I} = 1,6-2,3 \\ \text{przedział 4} & - 21-30\% \text{ inertynitu} - \frac{V+E}{I} = 2,4-4,0 \\ \text{przedział 5} & - 11-20\% \text{ inertynitu} - \frac{V+E}{I} = 4,1-9,0 \\ \text{przedział 6} & - \leq 10\% \text{ inertynitu} - \frac{V+E}{I} \geq 9,1 \end{aligned}$$

Wyniki obliczeń proporcji $\frac{V+E}{I}$ zaokrąglone są do pierwszego miejsca po przecinku, tak że wszystkie uzyskane wartości można zaszeregować do danego przedziału zmienności.

Przydatność algorytmu $\frac{V+E}{I}$ ujętego w przedziałach zmienności dla prognozowania cech petrograficznych węgla w pokładzie została zweryfikowana w latach 1978–1980 (K. Kruszewska i in., 1978, 1979a, b). W wyniku tej weryfikacji ustalono, że:

– cechy petrograficzne pokładu węgla udokumentowane są genetycznie, przy czym istnieje ścisła zależność facjalna między budową pokładu a kształtowaniem skał otaczających;

– poszczególnym seriom litofacjalnym w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym odpowiadają charakterystyczne proporcje występowania grup macerałów w pokładach;

– podstawowym elementem oceny cech petrograficznych pokładu jest prawidłowa jego identyfikacja w różnych punktach stwierdzeń;

– cechy petrograficzne pokładu nie zmieniają się w sposób regularny ani po jego upadzie, ani po rozciągłości;

– zwykle większość punktów stwierdzeń w pokładzie ma wartości $\frac{V+E}{I}$ odpowiadające jednemu lub dwóm przedziałom zmienności.

Wymienione wyżej stwierdzenia stanowią podstawę proponowanej metody prognozowania cech petrograficznych węgla.

OPIS METODY

Punktem wyjścia dla prognozowania jest wynik analizy petrograficznej węgla, przedstawiający w wartościach procentowych udział trzech grup macerałów lub trzech grup macerałów i materii mineralnej (K. Kruszewska, 1977; K. Kruszewska i in., 1977) w próbce bruzdowej węgla, o znanym, ściśle określonym współrzędnymi x , y , z miejscu pobrania.

Wzór $\frac{V+E}{I}$ odzwierciedla stosunek grup macerałów aktywnych technologicznie do grupy macerałów inertywnych, nieprzydatnych w koksochemii i karbochemii. Prognozowanie cech petrograficznych węgla na podstawie wyników ujętych wyżej wymienionym wzorem przebiega w dwóch etapach.

ETAP I

Obejmuje on przewidywanie cech petrograficznych węgla w złożu, nie udostępnionym robotami wiertniczymi i górniczymi, na podstawie informacji o jego pozycji litostratygraficznej (K. Kruszewska i in., 1978). Pokłady poszczególnych warstw stratygraficznych przedstawionych poniżej charakteryzują się generalnie następującymi cechami petrograficznymi.

Warstwy gruszowskie: wąski zakres zmienności – przedziały 4, 5; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 2,4-9,0$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–30%; należy przewidywać, że cechy petrograficzne nie udostępnionego pokładu warstw gruszowskich będą prawdopodobnie odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy jakłowieckie: wąski zakres zmienności – przedziały 4, 5; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 2,4-9,0$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–30%; można przewidywać, że cechy petrograficzne nie udostępnionych pokładów warstw jakłowieckich będą odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy porębskie: wąski zakres zmienności – przedział 5; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 4,1-9,0$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–20%; cechy petrograficzne nieudostępnionych pokładów warstw porębskich będą prawdopodobnie odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy siodłowe: wąski zakres zmienności – przedział 3; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 1,6-2,3$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 30–40%; należy z dużym prawdopodobieństwem przewi-

dywać, że cechy petrograficzne nie udostępnionych pokładów warstw siodłowych będą odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy rudzkie: wąski zakres zmienności – przedziały 4, 5; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 2,4-9,0$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–30%; należy z dużym prawdopodobieństwem przewidywać, że cechy petrograficzne nie udostępnionych pokładów warstw rudzkich będą odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy załęskie: wąski zakres zmienności – przedział 5; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 4,1-9,0$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–20%; należy z dużym prawdopodobieństwem przewidywać, że cechy petrograficzne pokładów warstw załęskich będą odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy orzeskie: wąski zakres zmienności – przedziały 4, 5, 6; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 2,4-9,1$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–30%; należy z dużym prawdopodobieństwem przewidywać, że cechy petrograficzne nie udostępnionych pokładów warstw orzeskich będą odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy łąziskie: wąski zakres zmienności – przedziały 4, 5; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 2,4-9,0$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–30%; należy z dużym prawdopodobieństwem przewidywać, że cechy petrograficzne będą odpowiadały powyższym wartościom.

Warstwy libiąskie: wąski zakres zmienności – przedziały 4, 5; zakres najczęściej spotykanych wartości $\frac{V+E}{I} = 2,4-9,0$; najczęściej spotykane zawartości inertynitu – 10–30%; należy z dużym prawdopodobieństwem przewidywać, że cechy petrograficzne nie udostępnionych pokładów wymienionych warstw będą odpowiadały powyższym wartościom.

Przykład: Pokład 510 z kop. Kleofas w większości badanych punktów będzie prawdopodobnie zawierał 30–40% inertynitu w przeliczeniu na czystą substancję węglową; najczęściej spotykane wartości $\frac{V+E}{I}$ będą mieściły się w zakresie 1,6–2,3 i odpowiadały przedziałowi 3.

W pierwszym etapie prognozowania należy zwrócić uwagę na pokłady niecki chwałowickiej z kopalń Jankowice i Chwałowice, które w obrębie poszczególnych warstw stratygraficznych zawierają średnio mniej inertynitu, a ich wartości $\frac{V+E}{I}$ są przeciętnie przesunięte o jeden przedział wyżej w porównaniu z pokładami pozostałych części GZW. Wiąże się to z pewną odrębnością litofacjalną osadów karbonu występujących w tej niecce (K. Kruszewska i in., 1977). Wstępna prognoza będzie przydatna przy podejmowaniu decyzji o udostępnieniu pokładu robotami górniczymi.

ETAP II – WERYFIKACJA PROGNOZY

Celem zweryfikowania wstępnej prognozy cech petrograficznych pokładu i ustalenia możliwie dokładnie jego faktycznych własności należy w momencie udostępnienia pokładu robotami wiertniczymi lub górniczymi wykonać serię

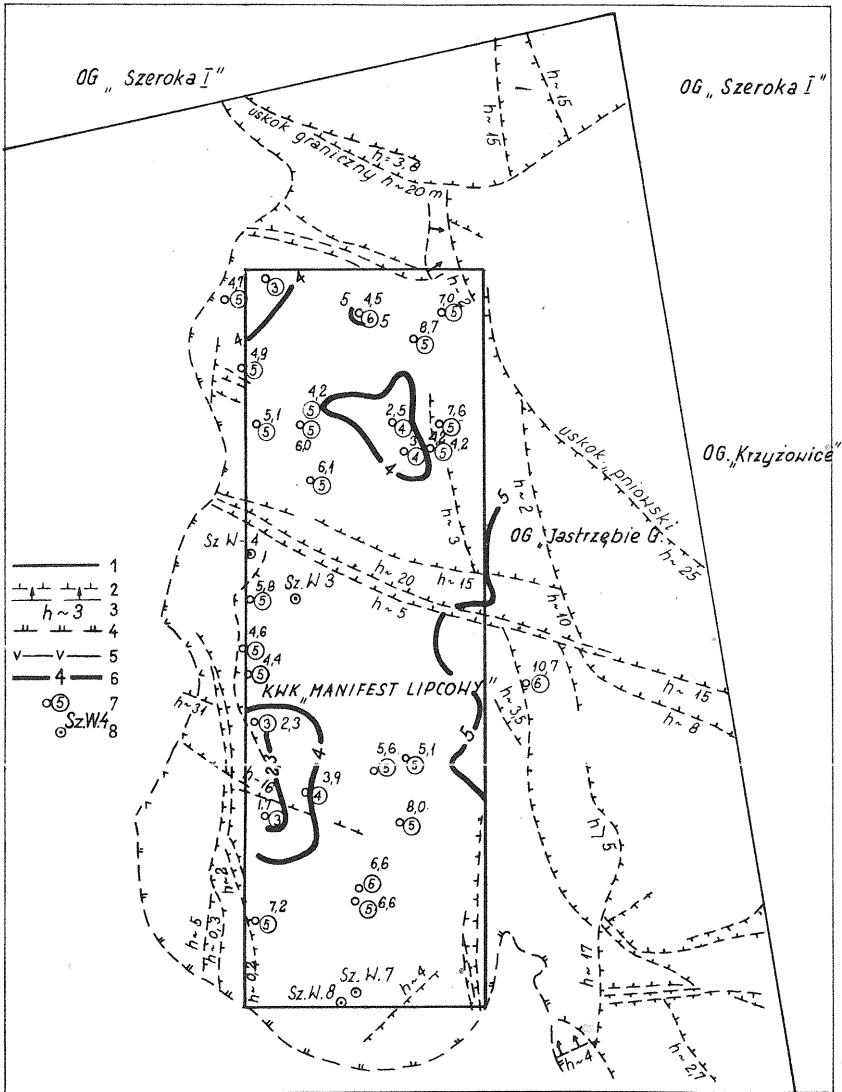


Fig. 1. Rozmieszczenie cech petrograficznych w pokładzie 403/1 kopalni Manifest Lipcowy
Distribution of petrographic features in the coal seam 403/1 in the Manifest Lipcowy mine

1 – granica obszaru górniczego; 2 – uskoki; 3 – wielkość zrzutu; 4 – wychodne pokładu; 5 – wymycie pokładu; 6 – izolnie przedziałów zmienności; 7 – punkty pobrania próbek i wyliczona wartość $\frac{V+E}{I}$; 8 – szyby wydobywcze

1 – boundaries of mining area; 2 – faults; 3 – net slip; 4 – outcrops of seam; 5 – erosion of seam; 6 – isolines of variability intervals; 7 – sampled points and calculated values $\frac{V+E}{I}$; 8 – mine shafts

analiz petrograficznych w punktach oddalonych od siebie w miarę możliwości o około 300 m. Ponieważ wielokrotnie doświadczenie wykazuje, że pokrycie siecią regularnie rozmieszczonych punktów pobrania jest praktycznie niewykonalne, proponuje się wykorzystanie próbek brzdowych węgla pobieranych do badań fizykochemicznych również do wykonania analiz petrograficznych węgla. Obok

oszczędności siły roboczej i środków niezbędnych do pobierania próbek węgla, ma to dodatkową zaletę, ponieważ próbka zostanie wykorzystana w sposób kompleksowy dostarczając maximum informacji o węglu w punkcie jego pobrania.

Wyniki analiz petrograficznych w formie algorytmu $\frac{V+E}{I}$ zostaną naniesione na mapę pokładu, stanowiąc podstawę do wykreślenia mapy rozmieszczenia cech petrograficznych węgla w pokładzie.

Izolinie wyznaczające zasięg poszczególnych stref własności petrograficznych węgla, determinowanych wzrostem zawartości inertynitu co 10%, będą miały następujące wartości $\frac{V+E}{I}$ w przedziałach zmienności:

$$\text{przedział 1} - \frac{V+E}{I} = 1,0$$

$$\text{przedział 2} - \frac{V+E}{I} = 1,5$$

$$\text{przedział 3} - \frac{V+E}{I} = 2,3$$

$$\text{przedział 4} - \frac{V+E}{I} = 4,0$$

$$\text{przedział 5} - \frac{V+E}{I} = 9,0$$

Izolinie o podobnych wartościach zostały wykreślone na podstawie naniesionych wyników opierając się na klasycznej metodzie interpolacji (fig. 1). Wyznaczają one strefy rozmieszczenia inertynitu w pokładzie, co pozwala na prognozę wykorzystania węgla w pokładzie w koksochemii. Informacje te umożliwiają przygotowanie z wyprzedzeniem wariantów technologicznych w koksowniach, które zaopatrywane są w węgiel z danej kopalni eksploatującej określone pokłady.

Należy zaznaczyć, że dla opracowania tego typu map pokładów przygotowywanych do eksploatacji w GZW, a następnie LZW niezbędne jest prowadzenie na szeroką skalę systematycznych badań mikroskopowych węgla z tych zagłębi, przy założeniu, że badane będą wszystkie próbki bruzdowe pobierane okresowo do badań fizykochemicznych, co byłoby wariantem optymalnym i należałoby stworzyć warunki dla ich wykorzystania w postaci rozbudowania aparaturowego i etatowego zaplecza badań petrograficznych węgla.

Główny Instytut Górnictwa
Katowice, Plac Gwarków 1
Nadesłano dnia 8 kwietnia 1981 r.

PIŚMIENNICTWO

- KRUSZEWSKA K. (1977) – Zweryfikowane, standardowe metody analiz petrograficznych węgla dla potrzeb przemysłu węglowego. Arch. GIG. Katowice.
- KRUSZEWSKA K., SAPIŃSKA M., MAGNES C. (1977) – Osady karbonu niecki chwałowickiej w świetle analizy litofacialnej oraz badań palinologicznych i petrograficznych węgla. Pr. Nauk. UŚL., nr 169, Geologia, 1, p. 47–86.

- KRUSZEWSKA K., OLSZEWSKA K., MAGNES C., DADOK U. (1978) – Podstawy algorytmu prezentacji danych petrograficznych. Arch. GIG. Katowice.
- KRUSZEWSKA K., MAGNES C., ŁONAK I., OPATOWIECKA L., DADOK U., SEIDLITZ H., WAJDA M., STERAŃCZAK P. (1979a) – Metoda prognozowania cech petrograficznych węgla w obszarze na podstawie punktowych stwierdzeń. Arch. GIG. Katowice.
- KRUSZEWSKA K., MAGNES C., ŁONAK I., OPATOWIECKA L., DADOK U., SEIDLITZ H., WAJDA M., STERAŃCZAK P. (1979b) – Charakterystyka petrograficzna węgla koksujących *in situ* z kopalń „Nowy Wirek”, „Zabrze” i „Sośnica” w aspekcie ich przemysłowego wykorzystania. Arch. GIG. Katowice.
- PN-79/G 04529 (1980) – Węgiel kamienny i brunatny. Metoda oznaczania macerałów, grup macerałów, minerałów i materii mineralnej. Katowice.

Крыстына КРУШЕВСКА

О МЕТОДЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГЛЯ ПО ТОЧЕСНЫМ ДАННЫМ

Резюме

В статье представлен метод прогнозирования петрографических свойств угля в пласте по результатам петрографического анализа, выраженный формулой $\frac{V+E}{I}$ (V — витринит, E — эгзинит, I — инертитинит) показанным в рамках изменчивости, отвечающих десятипроцентным изменениям содержания инертинита в ложбинном образце. Принципы прогнозирования рассмотрены на примере угля Верхнесилезского угольного бассейна.

Krystyna KRUSZEWSKA

ON THE METHOD OF PROGNOSIS OF PETROGRAPHIC FEATURES OF COALS ON THE BASIS OF POINT ANALYSES

Summary

The paper presents a method of prognosis of petrographic features of coals in a seam on the basis of results of petrographic analyses, expressed in the formula $\frac{V+E}{I}$ (where V — vitrinite, E — exinite, and I — inertinite) and shown in variability intervals corresponding to 10% changes in inertinite content in furrow sample. The principles of the prognosis are discussed at the example of studies on coals in the Upper Silesian Coal Basin.