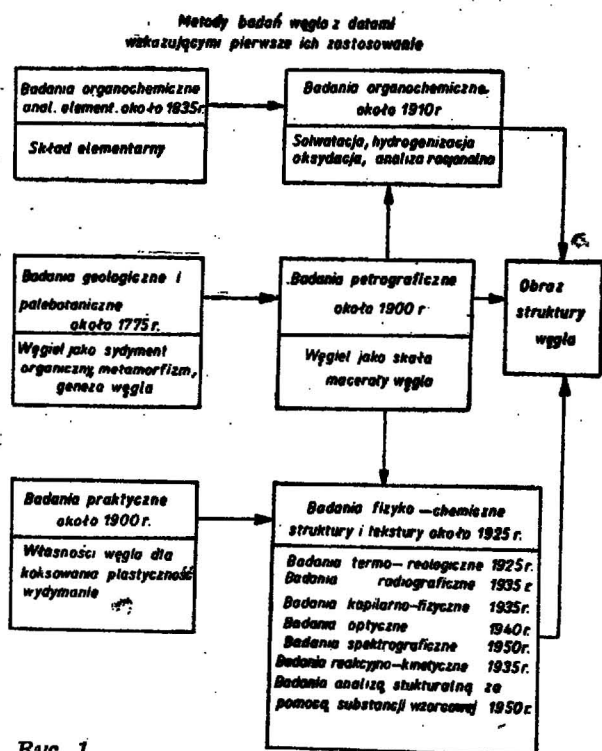


## WSPÓLCZESNE KIERUNKI W BADANIACH PETROGRAFICZNYCH WĘGLA

ANALIZUJĄC dotychczasowe osiągnięcia petrografii węgla Wiesielowski (12) stwierdza, że petrografia węgla po stosunkowo dużych osiągnięciach w ostatnich 25 latach poczyniła niewielkie postępy. Fakt ten uzasadnia on z jednej strony brakiem przystosowania zasad petrografii węgla do współczesnej technologii, z drugiej zaś — oscylowaniem między kierunkiem paleobotanicznym a chemicznym w poznawaniu substancji węglowej, a nawet tendencjami przyporządkowania petrografii węgla wspomnianym dyscyplinom, co jak stwierdza absolutnie nie sprzyja rozwojowi samej petrografii. Trzeba tu podkreślić, że petrografia węgla, jak wynika z jej definicji, rozpatruje substancję węglową jako skałę organiczną. Jako nauka samodzielna ma ona swoje zagadnienia i metody badawcze, nie można jej więc podporządkowywać innym dyscyplinom. Nieodzowna wydaje się jednak ścisła współpraca między różnymi dyscyplinami nauk przyrodniczych i technicznych a petrografią węgla, w celu wszechstronnego poznania tak skomplikowanej substancji, jaką jest węgiel. Usytuowanie petrografii węgla w gronie nauk badających substancję węglową doskonale graficznie przedstawił Krevelen (4) — (ryc. 1).



Ryc. 1

W ostatnich latach w literaturze petrograficznej zarysowują się nowe kierunki rozwoju, podyktowane współczesnymi zagadnieniami nauki i techniki.

Za przełomową datę w rozwoju współczesnej petrografii węgla należy uważać rok 1951. III Międzynarodowy Kongres Stratygrafii Karbonu w Heerlen. Powołano mianowicie na nim Międzynarodowy Komitet dla Petrografii Węgla. Zadaniem komitetu wg zaleceń kongresu będzie wymiana doświadczeń między różnymi krajami w zakresie petrografii węgla. Efektem tej pracy ma być przede wszystkim opracowanie jednolitej międzynarodowej nomenklatury petrograficznej jak też opracowanie metod, które pozwolą tak ze strony praktycznej, jak i teoretycznej rozpoznać substancję węglową. Na pierwszym posie-

dzeniu komitetu, jakie się odbyło po kongresie heerleńskim w czasie 8—11 czerwca 1953 r. w Geleen, były rozpatrywane, jak podaje Mackowsky (8), cztery główne punkty.

- 1) Nomenklatura petrograficzna.
- 2) Wymiana doświadczeń z przeprowadzonych badań i analiz.
- 3) Zdolność odbijania światła przez węgiel jako stopień jego metamorfizmu.
- 4) Petrograficzna klasyfikacja dla celów praktycznych.

Najważniejsze wyniki prac komitetu podają poniżej.

Powołano grupę roboczą z przedstawicieli różnych krajów w celu opracowania encyklopedii petrograficznej, w której będą wykazane i objaśnione wszystkie terminy petrograficzne używane w różnych krajach. Efektem tej pracy ma być zestawienie i porównanie używanych terminów w celu stworzenia jednolitej międzynarodowej nomenklatury petrograficznej.

Do pełnej charakterystyki petrograficznej węgla wskazane są badania w świetle przechodzącym i odbitym, ponieważ wzajemnie się uzupełniają. Zalecono na tym odcinku przeprowadzić badania porównawcze w celu wykazania zakresu stosowalności obydwu metod. Stwierdzono także, że analiza na odmiany petrograficzne jest niewystarczająca z uwagi na bardzo różny i zmienny skład odmian heterogenicznych, takich jak klaryt i duryt oraz wszelkich ich form przejściowych.

Komitet zainteresował się propozycją Alperna podawania ilościowego składu petrograficznego węgla i zalecił wypróbowanie tej metody na węglach Zagłębia Ruhry.

Proponowana metoda Alperna składa się z dwóch faz. W pierwszej fazie oznacza się ilościowo w preparatach ziarnowych następujące odmiany: a) masa wityrtowa, b) suma klarytów, klaryto-durytów, durytów, c) semifuzynit, d) fuzynit, e) lupek węglowy. W drugiej fazie oznacza się ilościowo w odmianach heterogenicznych składniki strukturalne, nazywane w literaturze maceratami. Następnie zestawia się otrzymane rezultaty pierwszego i drugiego oznaczenia i przelicza ilościowo w stosunku do całkowitej próby. Do propozycji Alperna wniosła poprawkę Mackowsky, aby obok wymienionych składników oznaczać impregnowany rezynitem telinit, wchodzący, jak wiadomo, w masę wityrtową rozdzielając go na dwa odrębne składniki.

Stwierdzono, że przyczyną błędów w pomiarze zdolności odbijania światła przez węgiel są zanieczyszczenia submikroskopowe w węglu, struktura poszczególnego składnika a także technika sporządzania preparatu. Krevelen i Huntjens poinformowali komitet o wspólnej pracy, z której wynika, że pomiar refleksyjności węgla można przeprowadzić tak za pomocą fotometru Berecka, jak i fotokomórki. Według nich wyniki tych dwóch metod są porównywalne i mogą dać wspólną wypadkową.

Projekt cyfrowej klasyfikacji petrograficznej przedstawiony przez Krevelena został przyjęty jako tymczasowy do określania składu petrograficznego dla celów praktycznych. Ten bardzo ważny projekt klasyfikacji petrograficznej składa się z czterech danych charakteryzujących próbkę węgla, na których podstawie można zdecydować o przydatności technologicznej danej próbki węgla. Są to: a) stopień uwęglenia, b) zawartość % C, c) zawartość % H, d) skład petrograficzny. Jest to więc projekt, który wskazuje, że do charakterystyki węgla potrzebne są zarówno dane chemiczne, jak i petrograficzne.

Tabela I

PROJEKT KLASYFIKACJI WĘGLA KAMIENNEGO D.W. KREVELENA  
wg STOPNIA UWĘGLENIA I SKŁADU PETROGRAFICZNEGO

1	2	3	4	5
Zdol. odbij. świat. przy imersji olej.	C %	H %	R=VEO	Lp.
0 0,25±0,04	58,0±6,0	5,9 ±0,6	pon.—5	0
1 0,35±0,06	69,0±5,0	5,1 ±0,2	5—15	1
2 0,49±0,08	77,0±3,0	5,0 ±0,2	15—25	2
3 0,68±0,11	82,0±2,0	5,2 ±0,2	25—35	3
4 0,93±0,14	85,0±1,5	5,4 ±0,2	35—45	4
5 1,25±0,18	88,2±1,2	5,1 ±0,25	45—55	5
6 1,66±0,23	90,4±1,0	4,55±0,3	55—65	6
7 2,25±0,35	92,2±0,8	3,95±0,3	65—75	7
8 3,10±0,50	93,5±0,5	3,45±0,2	75—85	8
9 4,15±0,55	94,4±0,4	3,0 ±0,2	pow.—85	9
α 5,25±0,55	95,2±0,4	2,45±0,35		

Witrynit (v)

Egzynit rezynit (E)

Inertynit (mikrynit, semifuzynit, fuzynit, α sklerotytnit) — (O).

Liczy 0—9 i α odpowiadają stopniom Seylera pomiaru refleksyjności witrynitów (kolumna 1). Do wartości tych są przyporządkowane zawartości procentowe C i H w średniej próbce (kolumny 2 i 3). Wartości te oczywiście mogą się częściowo zmienić po przeprowadzeniu w różnych krajach badań kontrolnych, a następnie zestawieniu wszystkich wyników i przedyskutowaniu na forum komitetu. W kolumnie 4 mamy ślad petrograficzny R = VEO, gdzie R jest parametrem stopnia uwęglenia przy danym składzie petrograficznym; V — wyraża procentową zawartość witrynitów; E — procentową zawartość egzynitów i rezynitów; O — procentową zawartość inertynitów, tzn. sumy mikrynitów, semifuzynitów, fuzynitów i sklerotytnitów. Liczby porządkowe 1—9 w kolumnie 5 służą do wyrażania liczbowej procentowej zawartości składników petrograficznych. Jak widać, wszystkie składniki strukturalne węgla zostały podzielone na trzy grupy o różnych własnościach fizycznych i chemicznych, a stąd i technologicznych.

SPOSÓB POSŁUGIWANIA SIĘ  
TABELĄ KLASYFIKACYJNĄ

Dla węgla o zawartości 50% witrynitów, 20% egzynitów i 30% inertynitów przyjmujemy liczby porządkowe 5, 2, 3 z kolumny 5. Pierwsza liczba odpowiada procentowej zawartości witrynitów, czyli symbolowi V i wskazuje, że zawartość witrynitów mieści się w granicach 45—55%. Druga — procentowej zawartości egzynitów, czyli symbolowi E, i wskazuje, że zawartość tego składnika wynosi 15—25%. Trzecia — procentowej zawartości inertynitów, czyli symbolowi O, i wskazuje, że zawartość tego składnika wynosi 25—35%. Do wyrażonego liczbowo składu petrograficznego dostawia się pierwszą liczbę w naszym przypadku 5, która wskazuje, że na tym składniku oznaczono refleksyjność oraz u dołu tej liczby, liczbę odpowiadającą refleksyjności witrynitów z danej próbki, jaką stwierdzono przy pomiarze metodą Berecka. Przypuśćmy, że refleksyjność ta wyniosła  $0,93 \pm 0,14$ , wówczas u dołu liczby 5 należy postawić jedną z liczb odpowiadającą stopniom Seylera 0—9 i α, która będzie odpowiadała pomierzonej refleksyjności, w naszym przypadku będzie to liczba 4.

Według podanej klasyfikacji skład petrograficzny i stopień metamorfizmu danego węgla wyrażamy następująco: 5<sub>4</sub> = 523. Liczba odpowiadająca pomierzonej refleksyjności, w naszym przypadku 4, służy jednocześnie do równoległego odczytania procentowej zawartości C i S w danej próbce. Jak wynika z tabeli, liczbie tej odpowiadają  $85,0 \pm 1,5\%$  C i  $5,4 \pm 0,2\%$  H. Autor niniejszego projektu stwierdza, że takie podawanie ilościowej analizy petrograficznej ma pierwszorzędne znaczenie praktyczne. Odnośnie do klasyfi-

kacji Krevelena, komitet zalecił rozpoczęcie badań w celu stwierdzenia, czy i w jakim stopniu da się oznaczyć ilościowo nieorganiczną substancję mineralną, a także procentowy udział zrostów węgla z tą substancją. Ma to bowiem duże praktyczne znaczenie dla przeróbki mechanicznej węgla.

Jak wynika z opisu najważniejszych postanowień komitetu z 1953 r., wytyczono na nim drogi rozwojowe współczesnej petrografii węgla. Następne posiedzenie komitetu w 1955 r. rozpatrywało właśnie sprawozdania poszczególnych grup roboczych odnośnie do zagadnień zaleconych im przez komitet w 1953 r., a szczególnie nad zagadnieniami nomenklatury i encyklopedii petrograficznej.

Wpływ posiedzenia komitetu z 1953 r. na badaczy z różnych krajów odzwierciedla się w literaturze petrograficznej ostatnich lat, w której odczuwa się zainteresowanie składnikami petrograficznymi węgla, szczególnie ze strony technicznej. Jak już wyżej wspomniano, uczestnicy posiedzenia komitetu w 1953 r. zgodnie stwierdzili, że analiza ilościowa odmian petrograficznych węgla jest zupełnie niewystarczająca do poznania zarówno właściwego składu petrograficznego danego węgla, jak i jego własności technologicznych. Konieczne jest więc ilościowe oznaczenie składników strukturalnych węgla jako substancji jednorodnych lub posegregowanie ich na grupy według technologicznych własności, tak jak to przeprowadził w swojej klasyfikacji Krevelen, który wyróżnia trzy grupy składników strukturalnych (maceratów) o różnych własnościach technologicznych. Grupa witrynitów, do której wchodzi wszystkie formy substancji witrynitowej, grupa egzynitów, do której oprócz właściwych składników egzynitów, jak: mikrosopy, makrosopy i kutikule, wchodzi jeszcze rezynit, grupa inertynitów, która obejmuje mikrynit, semifuzynit, fuzynit, sklerotytnit.

W ZSRR na wszechzwiązkowym posiedzeniu petrografów węglowych w 1956 r. podzielono składniki strukturalne (maceraty) — nazywane w terminologii rosyjskiej mikrokomponentami węgla humusowych — dla celów technologicznych, a szczególnie dla koksownictwa, na cztery grupy, jak podaje Ginzburg (1).

Grupa pierwsza — witrynit — obejmuje wszystkie strukturalne (telinit) i bezstrukturalne (kolinit) witrynitów. Grupa ta przy ogrzewaniu bez dostępu powietrza przechodzi w stan plastyczny.

Grupa druga — semiwitrynit — obejmuje składniki, które przy ogrzewaniu nie przechodzą w stan plastyczny, jednak wykazują własności spiekające. Należą tu także składniki, jak semitelinit i semikolinit.

Grupa trzecia — fuzynit — obejmuje składniki, które w czasie ogrzewania nie przechodzą w stan plastyczny i nie wykazują własności spiekających. Należą tu fuzynit, semifuzynit, sklerotytnit i mikrynit.

Grupa czwarta — lepitynit — obejmuje sporynit, polinit, kutynit, rezynit i suberynit.

Przeglądając literaturę stwierdziłem, że Hacquebard (2) badając węgle zachodniokanadyjskie dochodzi do wniosku, że dla celów praktycznych oprócz trzech grup składników strukturalnych (maceratów) zaleconych przez Międzynarodowy Komitet Petrografii węgla dla analizy ilościowej o przeznaczeniu technologicznym, należy wydzielić grupę czwartą, dla której proponuje nazwę „ulminit”. Składnik ten (macerat) wywodzi on z witrynitów. Dowodząc, że dla celów praktycznych można w substancji witrynitowej wyróżnić dwie odmiany, różne pod względem podatności na utlenienie, wyróżnia je za pomocą trawienia. Stwierdza przy tym, że odmiana bardziej podatna na utlenienie wynosi w substancji witrynitowej 55%, dla tej właśnie odmiany proponuje nazwę „ulminit”. Według Hacquebarda ulminit powinien odpowiadać w amerykańskiej nomenklaturze THDM (Translucent Humic Degradation Matter).

Jak podaje Mackowsky (9), amerykański badacz Spackman badając na ogrzewanym stoliku pod mikroskopem własności koksownicze składników strukturalnych (maceratów) i przyjmując terminologię europejską składników strukturalnych, rozdziela je na pięć grup — różnych, według niego, pod względem

zachowania się w czasie koksovania. Nazwę każdej grupy tworzy od głównego składnika danej grupy przez dodanie końcówki — oid. Tabela II przedstawia petrograficzną klasyfikację — nomenklaturę dla celów technologicznych według Spackmana.

Jak widać z powyższego, uporządkowanie składników strukturalnych w grupy według ich technologicznych własności jest jeszcze przedmiotem opracowań i dyskusji. Natomiast jest rzeczą bezsporną, że główne zainteresowania koncentrują się wokół tych składników. Wydaje się więc zrozumiałe, że w literaturze coraz częściej spotykamy opracowania własności fizycznych i chemicznych składników strukturalnych. Dokładne i wszechstronne poznanie tych własności da możliwość takiego zestawienia petrograficznej analizy ilościowej, która będzie zaspokajała potrzeby technologii.

Tabela II

Proponowana terminologia	Oryginalna terminologia	Proponowany schemat klasyfikacji maceratów
Witrynooid	Witrynit Semifuzynit Ulminit	Witrynooid Witrynit Ulminit itp.
Fuzynooid	Fuzynit Semifuzynit Mikrynit	Fuzynooid Fuzynit Semifuzynit itp.
Mikrynooid	Mikrynit Fuzynit	Mikrynooid Mikrynit itp.
Egzynooid	Egzynit Kutynit	Egzynooid Egzynit Kutynit itp.
Rezynooid	Rezynit	Rezynooid Duksyt Wileryt itp.

Z tego zakresu wystarczy wspomnieć tylko takie prace, jak Krögera i współpracowników (5), którzy wszechstronnie badają własności fizyczne i chemiczne czterech podstawowych składników strukturalnych węgla, jak: witrynit, mikrynit, fuzynit i egzynit. Prace Krevelena i współpracowników (3), oprócz badania własności fizycznych i chemicznych składników strukturalnych, zajmują się ich stroną genetyczną z punktu widzenia chemicznego. Niestierienko (11) rozpatruje składniki strukturalne z punktu widzenia genetycznego i fizyczno-chemicznego.

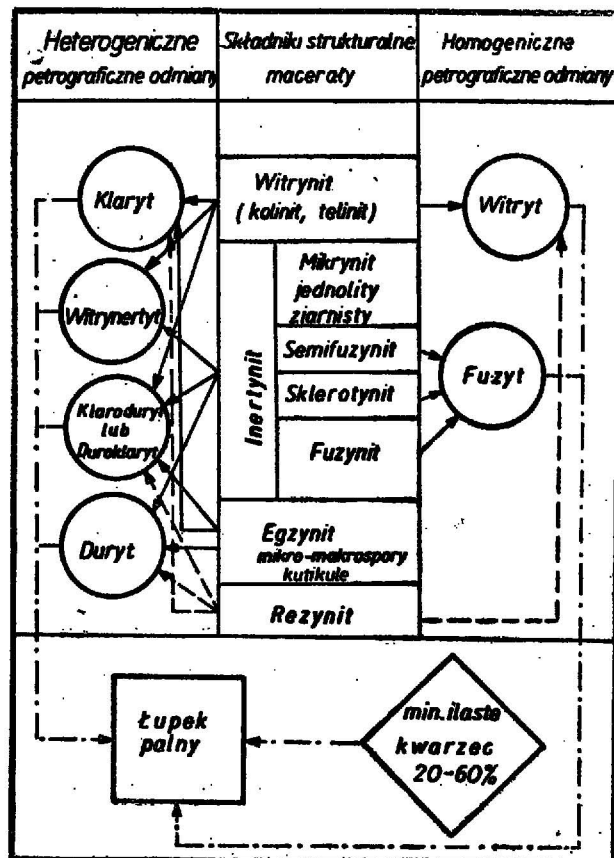
Z zagadnieniem badań fizyczno-chemicznych własności maceratów wiąże się ściśle sposób wydzielenia ich z węgla, bez zmiany ich własności fizycznych i chemicznych. Do podstawowych prac z tej dziedziny należy zaliczyć prace Krögera i współpracowników (6), którzy wydzielały z węgla witrynit, mikrynit, fuzynit i egzynit na drodze odpowiedniego rozdrobnienia substancji węglowej, a następnie wykorzystując różnice w ich ciężarach właściwych rozdzielały je w cieczach ciężkich. Ladam, Iselin i Alpern (7) do wydzielenia petrograficznych składników strukturalnych stosują metody ciężkich, flotacji i elektrostacyjnego wzbogacania.

Malan (10) natomiast wykorzystuje egzynit do wyznaczenia stref metamorfizmu, który określa jako metamorfizm krytyczny. Wyróżniła on mianowicie na podstawie badań tego składnika w szlifach kawałko-

wych w świetle odbitym pięć stopni jego przemian odróżniających się barwami. Za pomocą tych stopni wyróżniła strefy metamorfizmu krytycznego serii gruzowskiej warstw ostrawskich. Zmianę barwy egzynitu z brunatnoszarej poprzez ciemnoszarą, szarą, jasnoszarą do białoszarą wiąże on z wyższym metamorfizmem, a stadium przechodzenia z barwy szarej do jasnoszarej nazywa metamorfizmem krytycznym. Barwa białoszara egzynitu jest dla niego końcowym stadium uwęglenia, ponieważ w tym stadium następuje zatracanie się różnic optycznych między egzynitem a witrynitem. Autor wyróżnił między barwą brunatnoszarą dla egzynitu z węgla o najniższym stopniu uwęglenia, a barwą białoszarą dla egzynitu z węgla o najwyższym stopniu uwęglenia, trzy jego stadia pośrednie.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, zainteresowanie petrograficznymi składnikami strukturalnymi jest szczególnie duże. Zrozumiałe to będzie, jeśli weźmiemy pod uwagę, że składniki te jako substancje jednorodne wyznaczają własności technologiczne węgla. Rozwiązanie zaś tych zagadnień jest podstawowym problemem stosowanej petrografii węgla w oparciu o chemię węgla. Śledząc literaturę można stwierdzić, że współpraca tych dwóch dyscyplin daje nieocenione usługi dla poznania substancji węglowej i jej racjonalnego oraz technologicznego wykorzystania. Doskonale scharakteryzowała to Mackowsky (9), która rezultaty technologiczne stosowanej petrografii węgla w Europie przypisuje współpracy geologów, botaników, mineralogów, chemików i górników. Natomiast brak praktycznego zastosowania petrografii węgla w USA przypisuje m.in. specyficznym zainteresowaniem petrografów węglowych w Stanach Zjednoczonych. Wiadomo bowiem, że petrografia węgla w USA zajmują się wyłącznie geolodzy i botanicy. Według Mackowsky (9) różnice wpływające stąd mają odzwierciedlenie tak w metodach badawczych, jak i w nomenklaturze petrograficznej.

W celu zorientowania czytelnika w różnych systemach nomenklatur i klasyfikacji odmian petrogra-



Ryc. 2



Relatively reactive components		Składniki aktywne	
1. Megascopic Anthraxylon (> 1/2 mm)		megaskopowy antraksylon	
2. Attrital Anthraxylon (1/2 mm - 14 μ)		rozdrobniony antraksylon	
3. Sub-anthraxylon (14 - 3 μ)	} THDM Translucent Humic Degradation Matter	półantraksylon	} przeświecająca rozkruszona subst. humusowa
4. Humic Matter (< 3 μ)		substancja humusowa	
5. „Light” Brown Matter		błyszcząca brunatna subst.	
6. „red” Resins	} Cereous Matter	czerwony rezynit	} substancje woskowe
7. Spore coats		nabłonki spor	
8. Cuticles		kućkule	
9. Amorphous Wax		amorficzny wosk	
10. Suberin		korek	
11. „Yellow” Resins		żółty rezynit	
12. Fungal Matter		substancja grzybowa	
Relatively inert components		Składniki nieaktywne	
13. „Dark” Brown Matter		ciemna brunatna substancja	
14. Granular Opaque Matter		ziarnista subst. opakowa (nieprzejrzysta, matowa)	
15. Amorphous Opaque Matter		amorficzna subst. opak.	— „ — — „ —
16. Fusinized Opaque Matter (< 30 μ)		fuzynitowa subst. opak.	— „ — — „ —
17. „Dark” Semi-Fusain (> 30 μ)		ciemny semifuzynit	
18. Attrital (Micro) Fusain (30 μ - 1/2 mm)		rozdrobniony mikro-fuzynit	
19. Megascopic Fusain (> 1/2 mm)		megaskopowy fuzynit	
20. Pyritic Mineral		minerale pirytowe	
21. Clayey Minerals		minerale ilaste	
22. Other Minerals		inne minerale	

ficznych i składników strukturalnych (maceratów, mikrokomponentów) węgla, podaje za Mackowsky (9) aktualną nomenklaturę stosowaną przez większość krajów uczestniczących w posiedzeniach Międzynarodowego Komitetu Petrografii Węgla (ryc. 2) oraz amerykańską według Schopfa (tab. III i IV), jak też radzieckie opracowanie Zemczuznikowa 1948 r., Ginzburga 1951 r. (1) i ostatnią zaproponowaną przez Walca 1956 r. (tab. V).

Należy zaznaczyć, że greckie litery stojące przed poszczególnymi terminami w klasyfikacji Walca odnoszą się do czterech typów struktur uwzględniających stopień zachowania pierwotnego materiału. Bardzo instruktywna jest tabela V, w której Ginzburg (1) przyrównuje do klasyfikacji — nomenklatury opracowanej przez Zemczuznikowa i Ginzburga nomenklaturę zaproponowaną przez Walca, nomenklaturę — klasyfikację dla celów technologicz-

nych opracowaną przez wszechzwiązkowe posiedzenie petrografów węglowych w 1956 r. a także nomenklaturę Międzynarodowego Komitetu Petrografii Węgla. Tabela ta w jasny sposób przedstawia nam, jakiemu terminowi w międzynarodowej nomenklaturze petrograficznej odpowiada termin w każdej z trzech nomenklatur stosowanych w ZSRR. Ma to szczególne znaczenie przy studiowaniu petrograficznej literatury radzieckiej.

W celu uzupełnienia tych wiadomości postaram się poniżej porównać nomenklaturę europejską z nomenklaturą amerykańską. Porównanie to nie może być jednak ściśle z uwagi na różne ich założenia, wyniki z kierunków prac petrograficznych europejskich i amerykańskich, o których wspominałem już za Mackowsky. W związku z tym nie wszystkie terminy tak odmian, jak i składników strukturalnych (maceratów) według europejskiej nomenklatury będą miały odpo-

Tabela IV

PRZYPORZĄDKOWANIE SKŁADNIKÓW STRUKTURALNYCH ODMIANOM PETROGRAFICZNYM WĘGLA wg. SCHOPFA

Constituents	Components	Odmiany	Składniki strukturalne
Anthraxylon	1. Megascopic Anthraxylon 2. Attrital Anthraxylon	antraksylon (błyszcz. szklisty)	1. Megaskopowy antraksylon 2. Rozdrobniony antraksylon
Translucent Attritus	3-5. THDM 6. Red Resinous Mater 7-11. Cereous Matter 12. Fungal Matter	przejrzysty (półprzezroczysty) attritus	3-5. Prześw. rozkrusz. subst. humus 6. Czerwony rezynit 7-11. Substancje woskowe 12. Substancja grzybowa
Opaque Attritus	13. „Dark” Brown Matter 14-15. G. Op., A. Op. Matter 16. Fusinized Op. Matter	nieprzezroczysty (matowy) attritus	13. Ciemna brunatna substancja 14-15. Ziarna i amorf. subst. opakowa 16. Fuzynitowa subst. opakowa
Petrologic Fusain	17. „Dark” Semi-Fusain 18. Attrital (Micro) Fusain 19. Megascopic Fusain	petrograficzny fuzynit	17. Ciemny semifuzynit 18. Rozdrobniony (mikro) fuzynit 19. Megaskopowy fuzynit
Vinible Mineral Matter	20. Pyritic Minerals 21. Clayey Minerals 22. Other Minerals	substancja mineralna	20. Minerale pirytowe 21. Minerale ilaste 22. Inne minerale
Routine Microscopy	Hig Resolution microscopy	zwykle mikroskopy	mikroskopy wysoko- rozdzielające

## Porównanie klasyfikacji i nomenklatur mikrokomponentów węgla wg. Ginzburga

Ju. A. Żemczuznikow 1948r. A. J. Ginzburg 1951r.		J. E. Walc 1956r.		Wszeczwiązkowe posiedzenie petrografów węglowych 1956r.		Międzynarodowy Komitet petrologii węgla 1953r.	
Grupa	Mikrokomponent	Grupa	Mikrokomponent	Grupa	Mikrokomponent	Grupa	Mikrokomponent (składnik struktur) materai
zefifikowana	ksylen	produkty zefifikacji	$\alpha$ - lignityt $\alpha$ - ksyleneit $\alpha$ - parenchit	witrynytu	telinit	witrynytu	telinit
	ksyłowitryt		$\beta$ - lignityt $\beta$ - ksyleneit $\beta$ - parenchit				
	witryt strukturalny		$\delta$ - lignityt $\delta$ - witrynit $\delta$ - parenchit				
	witryt bezstrukturalny		$\Delta$ - lignityt $\Delta$ - witrynit $\Delta$ - parenchit				
	masa podstawowa ksyłowitrytowa jednorodna		ligno-witro-ksylo-parencho- } attrit				
	ciatka kulisto-kanciaste		$\alpha$ - $\beta$ - $\Delta$ - } rubrosklerotynit				
stabo fuzynizowana	ksylen	stabej fuzynizacji	$\alpha$ - semifuzynit	semiwitrynytu	semitelinit	inertynytu	semifuzynit
	ksyłowitryt		$\beta$ - semifuzynit				
	witryt		$\delta$ - $\Delta$ - } semifuzynit				
	ciatka kulisto-kanciaste		$\alpha$ - $\Delta$ - } ortosklerotynit				
	masa podstawowa		semifuzytoattrit semifuzytodesmit				
fuzynizowana	fuzyt	produkty zefifikacji i następnie silnej fuzynizacji	$\alpha$ - fuzynit	fuzynitu	fuzynit semifuzynit	inertynytu	fuzynit
	ksylenofuzyt		$\beta$ - fuzynit				
	ksyłowitrytofuzyt		$\delta$ - $\Delta$ - } fuzynit				
	witrytofuzyt		$\alpha$ - $\beta$ - nigrosklerotynit $\Delta$ -				
	ciatka kulisto-kanciaste		fuzytoattrit fuzytodesmit				
masa podstawowa							
kutynizowana	spory	lipidowa	egzynit	leptynytu	sporynit	egzynitu	sporynit
	pytki		kutynit		polinit		kutynit
	kutikule		rezynit		kutynit		rezynit
	ciatka żywiczne		$\alpha$ - suberynit $\Delta$ - suberynoattrit		rezynit		suberynit
	substancje suberynowe						
trwała	sklerocje						

wiedniki w nomenklaturze amerykańskiej i odwrotnie.

Odnosząc do odmian petrograficznych, to wityrynowi odpowiada w nomenklaturze amerykańskiej anthraxylon, klarytowi translucent attritus, fuzytowi petrologic fusain. Natomiast opaque attritus wyróżniony przez Schopfa, jako odmiana nie ma odpowiednika w odmianach według nomenklatury europejskiej. Odpowiada on grupie maceratów nazywanych inertynitami z wyłączeniem sklerotynitu, który odpowiada terminowi amerykańskiemu fungal matter, będącej składnikiem translucent attritus.

Przechodząc do składników strukturalnych (maceratów), to amerykańskiemu translucent humic degradation matter (THDM), w której skład wchodzi subanthraxylon, humic matter i „light” brown matter (patrz tab.), odpowiada w europejskiej nomenklaturze substancja wityrynowa, która występuje w odmianach heterogenicznych. Także należałoby tu przyporządkować „dark” brown matter. Europejskiemu pojęciu egzynit, w którego skład wchodzi mikrospory, makrospory i kutikule, odpowiada amerykańska cereous matter, w której skład wchodzi spore coats, amorphous wax, suberin, cuticles i „yellow” resins. Na określenie fusinized opaque matter, attrital (micro) fusain i megascopic fusain w europejskiej nomenklaturze mamy jedno określenie fuzynit. Semifuzyntowi odpowiada „dark” semi-fusain, natomiast rezynitowi, przez który w europejskiej nomenklaturze rozumiemy wszystkie substancje żywiczne i woskowe, w nomenklaturze amerykańskiej odpowiada „red” resins, który — jak wiadomo — jest czystą substancją żywiczną. W nomenklaturze europejskiej rozdzielały mikrynit na jednolity i ziarnisty, w nomenklaturze amerykańskiej następuje taki podział: ziarnistemu odpowiada granular opaque matter, a jednolitemu amorphous opaque matter.

W celu uniknięcia niedomówień i pomyłek wynikłych być może z subiektywnych interpretacji przy omawianiu tych dwóch nomenklatur, w tab. III i IV obok oryginalnych terminów amerykańskich umieszczono ich polskie tłumaczenie. Czytelnik przez porównanie obu nomenklatur umieszczonych na ryc. 2 i w tab. III i IV sam zorientuje się w różnicach z nich

wypływających i w przesłankach, na jakich zostały ułożone.

W tym miejscu należy podkreślić, że nie można mieszać pojęć klasyfikacji-nomenklatur, jak: europejska (ryc. 2), amerykańska (tab. III i IV), radziecka Zemczużnikowa, Ginzburga i Walca (tabl. V), z klasyfikacjami-nomenklaturami polegającymi na podziale składników strukturalnych (maceratów, mikrokomponentów) na grupy według ich technologicznych własności, a mianowicie na grupy egzynitu, wityrynit i inertynitu w przypadku projektu Międzynarodowego Komitetu Petrografii Węgla. Na grupy wityrynit, semiwityrynit, fuzynit i leptynit, według projektu wszechzwiązkowego posiedzenia petrografów węglowych w 1956 r. w Moskwie, oraz na grupy wityrynoide, fuzynoide, mikrynoide, egzynoide i rezynoide, według amerykańskiego projektu Spackmana.

Jak z powyższych danych wynika, proponowane klasyfikacje opierają się na dwóch różnych systemach. Zastosowanie tych dwu różnych systemów ma zgola różne cele. Pierwszy przewiduje wydzielenie z substancji węglowej odmian i składników strukturalnych (maceratów, mikrokomponentów), opierając się na ich różnicach genetycznych, morfologicznych, optycznych itp. Zastosowanie tych nomenklatur ma na celu poznanie substancji węglowej jako skały organicznej do zagadnień genezy węgla i przy paralelizacji pokładów węglowych. Natomiast drugi system klasyfikacji-nomenklatur ma zastosowanie wyłącznie praktyczne dla celów technologicznych. Uporządkowanie w nich bowiem składników strukturalnych w grupy opiera się wyłącznie na różnicach w ich własnościach fizycznych i chemicznych, a stąd technologicznych.

Jak wynika z powyższych informacji, metody i cele współczesnej stosowanej petrografii węgla zostały na najbliższą przyszłość dokładnie wyjaśnione i postanowione. Pracownicy naukowe w krajach eksploatujących węgiel systematycznie wnoszą w ramach swoich możliwości wkład do coraz głębszego poznania substancji węglowej, a także do praktycznego wykorzystania zasad petrografii węgla dla celów technologicznych, a szczególnie dla koksownictwa. Niezrozumiały więc staje się brak w tej międzynarodowej współpracy polskich pracowni naukowych.

#### LITERATURA

1. Ginzburg A. J. — O klasyfikacjach i nomenklaturach mikrokomponentów uglej. „Izwestia Akademii Nauk SSSR” sier. geologicz. 1958, nr 6.
2. Hacquebard P. A. — Microscopie coal research in Canada Leidse. geol.-meded. 1955. „Riesleratiwnyj Zurnal — geologia” № 10, 1957, rieslerat 14 416.
3. Huntjens F. J., Dormans H. N. M., Krevelen, van D. W. — Vergleichendes studium einiger physikalischen und chemischen Eigenschaften und der Konstitution der Steinkohlenmazerale. „Brennstoff-Chemie” Februar 1958. Sonderausgabe 2. Intern. Tagung für Kohlenwissenschaft.
4. Krevelen, van, D. W. — Origine, structure, propriétés et valorisation de la houille. „Annales des Mines de Belgique” 1954, nr. 4.
5. Kröger C. und Mitarbeiter — Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Steinkohlengefügebestandteile (Macerale). „Brennstoff-Chemie” Nr 3/4, 5/6, 7/8, 9/10, 11/12, 13/14, 15/16, 1957; 1/2 1958.
6. Kröger C., Pohl A., Kuthe F. — Über die Isolierung der Steinkohlengefügebestandteile aus Glanz — und Mattkohlen von Ruhrflößen. „Glückauf” 1957, nr. 5/6.
7. Ladam A., Iselin P., Alpern B. — Methodes de separation de l'exinite. Propriétés physico-chimiques comparées d'une exinite et d'une vitrinite de charbon flamant. „Brennstoff-Chemie” Februar 1958. Sonderausgabe 2. Internationale Tagung für Kohlenwissenschaft.
8. Mackowsky M. Th. — Fortschritte und neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der Kohlenpetrographie. „Glückauf” 26 Sept. 1953.
9. Mackowsky M. Th. — Vergleichende Betrachtungen über die Methodik der europäischen und der amerikanischen Kohlenpetrographie. „Brennstoff-Chemie” Februar 1958. Sonderausgabe 2. Internationale Tagung für Kohlenwissenschaft.
10. Malan O. — Die Inkohlungsverhältnisse der Hruschauer Flöze im Ostrauer Schichtenkomplex. „Geologie” 1958, H. 2.
11. Niestierienko L. L. — Osobiennosti chemiczeskoj struktury i swoistoj mikrokomponentow kamiennych uglej. „Trudy laboratorii geologii uglej” A. N. SSSR. 1956, wyp. 6.
12. Wiesielowski W. S. — Chemiczeskaja priroda gorjuczich iskopajemych. Izdatielstwo Akad. Nauk SSSR. Moskwa 1955.