

Kazimiera HAMBERGER

Nowe poglądy w petrografii węgla

W rozwoju badań petrograficznych węgla kamiennych zarysowują się wyraźnie dwa okresy. Pierwszy z nich, zwany pionierskim, charakteryzował się indywidualnymi pracami badawczymi geologów węglowych, wokół których tworzyły się ośrodki badawcze. Osobniona praca w tych ośrodkach i stosowanie w nich różnego nazewnictwa petrograficznego przyczyniło się do powstania trzech systemów nomenklaturowych. Ostatnie dwa dziesięciolecia (okres drugi) cechuje ożywiona współpraca międzynarodowa. Znalazło to wyraz w powstaniu w 1953 r. Międzynarodowego Komitetu Petrografii Węgla *International Committee for Coal Petrology* — ICCP (E. Stach, 1962; M. Th. Mackowsky, 1967).

Komitet ten postawił sobie za zadanie ujednoczenie metod badawczych i nomenklatury węgla. Wyłonił Komisję Nomenklaturową, która zajęła się nazewnictwem petrograficznym węgla, a w 1956 r. Komisję Analiz opracowującą metody badawcze. Ostatnio powstała jeszcze jedna Komisja, której zadaniem jest wykorzystanie wyników badań petrograficznych węgla dla celów przemysłowych. Na sesjach Komitetu, odbywających się kolejno w różnych krajach, członkowie przedstawiają wyniki badań, które po przedyskutowaniu wprowadza się do leksykonu. Terminologia, klasyfikacja i metody badawcze ujęte w leksykonie obowiązują ogólnie. Pierwsze wydanie *Międzynarodowego Leksykonu Petrografii Węgla* ukazało się w 1957 r., a drugie w 1963 r. Obecnie zostało przygotowane do druku wydanie trzecie, uzupełnione i rozszerzone o petrografię węgla brunatnych. W leksykonie uwzględniono zasadnicze systemy nomenklaturowe, którymi są:

1. System *Stopes Heerlen*, stosowany przeważnie w krajach europejskich, a także w Polsce, oparty na badaniach mikroskopowych węgla w świetle odbitym.

2. System *Thiessena, Bureau of Mines*, stosowany głównie w Ameryce, oparty na badaniach w płytkach cienkich w świetle przechodzącym.

3. System *Instytutu Geologicznego Akademii Nauk ZSRR*, uwzględniający badania w świetle odbitym i przechodzącym, oparty na podstawach genetycznych (*Internationales Lexikon für Kohlenpetrologie*, 1963 — Paris).

Składniki mikroskopowe węgla, powstałe z różnorodnego materiału roślinnego w wyniku przemian bio- i geochemicznych, noszą nazwę mace-

rałów. Ze względu na podobieństwo cech fizycznych i chemicznych macerały uszeregowano w trzy grupy. Macerały węgla kamiennych wyróżnione do 1967 r. podano za M. Th. Mackowsky (1967) w tabeli 1. Wśród wymienionych w tabeli macerałów brak jest niektórych składników mikroskopowych węgla sapropelowych (saprowitrynit, eualginit). Eualginit (A. Drath, 1939) stanowi masę zasadniczą węgla boghedowych. Powstał on z rozkładu glonów. Saprowitrynit, wchodzący w skład masy zasadniczej utworów kennelskich, powstał natomiast z roślinnej substancji tkankowej w procesie gnicia. Pod względem optycznym saprowitrynit przypomina witrynit węgla humusowych, jakkolwiek tworzył się w odmiennych warunkach genetycznych (R. Potonié, 1950). Refleksyjność saprowitrynit jest nieco niższa od refleksyjności witrynit węgla humusowych.

Tabela 1

Składniki mikroskopowe węgla

Grupa macerałów	Macerały
Witrynit V	Telinit Kolinit
Egzynit E	Sporynit Kutynit Rezynit Alginit Liptodetrynit
Inertynit I	Mikrynit Makrynit Semifuzynit Fuzynit Sklerotynit Inertodetrynit

W wyniku badań poprzedzających XXII Sesję Międzynarodowego Komitetu Petrografii Węgla w Warnie w 1969 r. i ogłoszenia podanej w tabeli 1 klasyfikacji macerałów pogłębiono znajomość składników grupy witrynit. Wynikła stąd konieczność uzupełnienia dotychczasowej klasyfikacji macerałów grupy witrynit. Propozycje zostały przedstawione i omówione w czasie obrad Sesji, część z nich została zatwierdzona. Obok znanych dotąd składników (telinit i kolinit) wyróżniono nowy macerał *witrodetrynit*. Macerał ten, o barwie i stopniu refleksyjności witrynit, posiada budowę ziarnistą, czym różni się od telinitu i kolinitu (Summary Report of the Meeting of the International Commission on Coal Petrology, 1969 — Varna).

Pseudowitrynit, dalszy dodatkowy składnik grupy witrynit, proponowany przez W. Spacmana i M. Thompsona (USA), nie został na razie przyjęty (Warna, 1969 i Liège, 1970), ponieważ jego wydzielenie

wymaga dodatkowych badań uzasadniających odrębność pseudowitrynitów od pozostałych składników tej grupy.

Szczegółowe badania składników grupy witrynitów obaliły dotychczasowy pogląd, jakoby macerały stanowiły najdrobniejsze składniki mikroskopowe węgla. Stwierdzono, że oprócz macerałów należy wyróżnić jednostki niższego rzędu — submacerale, a w nich odmiany. Podstawą wyróżnienia submacerali jest swoistość struktury, zawartość wewnętrznej substancji nieorganicznej oraz różnice stopnia refleksyjności. Podstawą wyróżnienia odmian jest natomiast zróżnicowanie wyjściowego materiału roślinnego (kordaity, lepidofity itp.).

Podział składników grupy witrynitów omówiony na XXII Sesji ICCP w Warnie (1969) i zatwierdzony na XXIII Sesji w Liège (1970) przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Składniki grupy witrynitów

Grupa macerałów	Macerale	Submacerale	Odmiany
Witrynit	Telinit	—	Telinit kordaitowy Telinit lepidofitowy
	Kolinit	Telokolinit Żelokolinit Desmokolinit Korpokolinit	—
	Witrodetrynit	—	—

Ta nowa klasyfikacja macerałów grupy witrynitów ma m. in. tę zaletę, że zachowując dotychczasowe znaczenie kolinitu, praktycznie wykazuje, np. w pozornie czystym węglu, obecność substancji nieorganicznej. Wydzielone cztery submacerale kolinitu nie przejawiają przed trawieniem struktury roślinnej.

Telokolinit występuje w postaci szerokich warstewek o wyraźnie zarysowanych konturach. Na ogół nie zawiera zanieczyszczeń, a jego refleksyjność odpowiada zakresowi najsilniejszej refleksyjności witrynitów. Powstaje z tkanki zupełnie zżelifikowanej, której struktura ujawnia się dopiero po trawieniu.

Żelokolinit jest bezstrukturalnym żelem, nie zawiera zanieczyszczeń i może tworzyć zasadniczą masę spajającą albo wypełniać szczeliny oraz wklęsłości.

Desmokolinit jest żelem ściemnionym przez nieoznaczalne zanieczyszczenia submikroskopowe, które mogą stanowić rezynit, kolinit lub inne składniki.

Korpokolinit tworzy izolowane, okrągłe skupienia wielkości 100÷200 mikronów. Po trawieniu wykazuje strukturę pęcherzykową, a nie tkankową.

Ten bardziej szczegółowy od dotychczasowego podział składników mikroskopowych grupy witrynitów węgla kamiennych powinien ułatwić w pewnym stopniu paralelizację składników mikroskopowych węgla ka-

miennych i brunatnych, ponieważ te ostatnie zawierają ich znacznie więcej aniżeli kamienne.

Wśród składników grupy egzynowej i inertynitowej nie wprowadzono zmian. W odniesieniu do egzynitów R. Potonié zwrócił uwagę na XXII Sesji ICCP w Warnie, że pojęć takich, jak sporynit, kutynit czy też alginit nie należy zawężać do spor, kutikul i alg, ponieważ posiadają szerszy zakres niż te ostatnie. Np. kutynit obejmuje nie tylko nabłonki liści i młodych gałązek, lecz także skutyinizowane tkanki endodermy.

Tabela 3

Podział węgla kamiennych i łupków

Makroskopowy		Mikroskopowy			
Skąły	Litotypy	Mikrolitotypy			
Węgle	<i>Vitrain</i> (węgiel błyszczący)	Witryt V			
	<i>Durain</i> (węgiel matowy)	Klaryt V+E	Witryneryt V+I	Trimaceryt V+I+E	Duryt I+E
	<i>Fusain</i> (węgiel włóknisty)	Fuzyt I	Semifuzyt Fuzyt Skleroty		
	<i>Clarain</i> (węgiel półbłyszczący)	Naprzemieszczone drobne warstewki różnych mikrolitotypów			
Łupki palne	Łupki palne	Karbomineryt	Karbargilit		
			Karbanceryt		
			Karbosilicyt		
			Karbopiryty		
Skąły płonne	Skąły płonne	Karbopolimeryt			
		Skąły płonne			
Węgle spropelowe		Kennele			
		Boghedy			

Ze względu na podobieństwo cech macerały węgla kamiennych uszeregowano w trzy grupy: witrynytu, egzynitu i inertynitu. Mogą one występować pojedynczo lub w zespołach dwu- i trzyskładnikowych. Zespoły mono-, bi- i trimaceralne, rozpoznawalne mikroskopowo, tworzą pasemka zwane mikrolitotypami. Szerokość pasemek nie może przekraczać 50 mikronów. Mikrolitotypy łączą się w struktury o zróżnicowanych cechach fizycznych i chemicznych, zwanych litotypami. W węglach kamiennych litotypy odpowiadają odmianom petrograficznym, natomiast w węglach spropelowych, przy braku budowy pasemkowej, różnice makroskopowe odmian zarysowują się niewyraźnie, a ich wydzielenie opiera

się głównie na składzie mikroskopowym. Odmiany węgla sapropelowych odpowiadają ich litotypom.

Zanieczyszczenia substancją nieorganiczną powodują przejście węgla humusowych w humusowe łupki węglowe, a sapropelowych w łupki sapropelowe. Humusowe łupki węglowe biorą nazwy od substancji nieorganicznej (minerały ilaste, węglany, kwarc lub piryt). W łupkach sapropelowych zawartość substancji nieorganicznej, jak przyjęto w klasyfikacji polskiej, wynosi 25÷50%.

Stosowany dotychczas podział węgla kamiennych i łupków podano za M. Th. Mackowsky (1967) w tabeli 3. Przedstawiona w niej klasyfikacja skał węglowych traktuje dokładniej tylko węgle humusowe i łupki węglowe, natomiast pobieżnie sapropelity. W tych ostatnich wydzielono tylko kennele i boghedy oraz ich łupki, a nie uwzględniono odmian przejściowych między kennełami i boghedami, ani też form przejściowych między utworami humusowymi i sapropelowymi. Klasyfikacja ta wymaga zatem uzupełnień.

W Komisji Analiz rozpatrywano problem badań mikroskopowych węgla o różnym stopniu uwęglenia przy zastosowaniu trawienia roztworem kwasu siarkowego i nadmanganianu potasu. W wyniku trawienia płytki polerowanej otrzymuje się dokładny obraz budowy wityrytu, zwłaszcza kryptotelinitu. Wynik zależy od stopnia uwęglenia i czasu trawienia. Badania nad określeniem optymalnego czasu trawienia poszczególnych węgla roztworem o temperaturze 50° C i czasie od 2 do 10 sek prowadzone są na szeroką skalę. W czasie badań po każdym trawieniu są wykonywane zdjęcia mikroskopowe obrazujące stan zachowania składników mikroskopowych, głównie wityrytu. Najlepszy z obrazów uzyskanych po trawieniu w danej jednostce czasu określa optymalny czas trawienia węgla o określonym stopniu uwęglenia. Wyniki tych badań prowadzonych ujednoliconymi metodami są porównywalne i pozwalają na wyciąganie ogólnych wniosków.

Tabela 4

Barwa i intensywność fluorescencji poszczególnych grup macerałów zależnie od stopnia karbonifikacji

Grupa macerałów	Torf i miękkie węgle brunatne	Twarde węgle brunatne	Węgle kamienne o zawartości części lotnych	
			dużej	miernej
Liptynit	Intensywnie zielona, żółta, pomarańczowa i czerwona	Intensywnie lub miernie zielona, żółta i czerwona	Przeciętnie lub słabo żółta, lub pomarańczowa	—
Huminit Wityryt	Miernie lub słabo żółta lub brunatna	Bardzo słabo brunatna	—	—
Inertodetrynit	—	—	—	—

Stosowane w badaniach mikroskopowych węgla płytki ziarnowe dawały tylko około 45% powierzchni węglowej w stosunku do całej powierzchni. Ostatnio została opracowana przez Smitha nowa metoda sporządzania

tych płytek, dzięki której można uzyskać udział ziarn węglowych dochodzący do 75% powierzchni płytki.

W badaniach węgla brunatnych i kamiennych coraz większe zastosowanie znajduje fluorescencja mikroskopowa, wykorzystująca krótkie fale widma świetlnego (niebieskie do długich UV). To selektywne światło posiada zdolność pobudzania materiałów do samoświecenia. Fluorescencja, jej barwa i intensywność zależą od rodzaju składników mikroskopowych i stopnia karbonifikacji węgla. W tabeli 4 przedstawiono barwy i intensywność fluorescencji poszczególnych grup macerałów, zależnie od stopnia karbonifikacji (Materiały z XXIII Sesji ICCP w Liège, 1970).

Intensywność fluorescencji i refleksyjność są odwrotnie proporcjonalne. W węglach brunatnych, przy słabej humifikacji, intensywność fluorescencji huminitów może dorównać intensywności liptynitów. Na podstawie badań fluorescencji mikroskopowej torfów i miękkich węgla brunatnych można stwierdzić w nich zawartość macerałów, a zwłaszcza detrytus liptynitowego. Pyłki świecą światłem intensywnie żółtym aż do pomarańczowego, żywice i woski przeważnie żółto. Chlorofil, którego nie można rozpoznać w normalnym świetle, przy naświetleniu światłem niebieskim świeci czerwono z tym, że przy dłuższym naświetlaniu barwa szybko płowieje i zmienia się na brudnożółtą (M. Teichmüller, 1968). Fluorescencję mikroskopową stosuje się zwłaszcza w badaniach w świetle odbitym. Do badań w płytkach cienkich można stosować ją w przypadku, gdyby środek sklejający preparat nie podlegał fluorescencji. Badania w świetle odbitym z optyką immersyjną znajdują szersze zastosowanie aniżeli przy obiektach suchych, gdyż dają większą intensywność fluorescencji. Jako ciecz immersyjną stosuje się glicerynę. Intensywność fluorescencji jest odwrotnie proporcjonalna do powiększania okularu i dlatego stosuje się okulary o słabym, około 5—10-krotnym powiększeniu.

Dalszym problemem są pomiary refleksyjności wityrynitów i ustalanie na tej podstawie stopnia karbonifikacji węgla. Wykonywane są one zarówno dla węgla brunatnych, jak i kamiennych i dają m. in. do ustalenia kryterium, które pozwoliłoby na wyznaczenie granicy między węglami brunatnymi i kamiennymi, oraz zaszeregowania danego węgla do określonej grupy kaustobiolitów.

W badaniach mikroskopowych węgla w świetle odbitym pod immersją stosuje się olejek cedrowy lub glicerynę. Obecnie stosuje się jako ciecz immersyjną również jodek metylenu (E. Stach, 1970).

Przez zastosowanie do badań węgla mikroskopu elektronowego wyjaśniono szereg nie rozwiązanych dotąd zagadnień. Przykładem może być mikrynit, o którym przypuszczano, że posiada budowę drobnoziarnistą. Dopiero jednak badania w mikroskopie elektronowym potwierdziły słuszność tego przypuszczenia wykazując, że składa się on z drobnych, okrągłych cząsteczek o średnicy mniejszej od 1 mikrona (E. Stach, B. Alperm, 1966). Również w odniesieniu do węgla naturalnie skoksowanych można było na podstawie takich badań stwierdzić stopień ich zgrafityzowania (B. Kwiecińska, 1967).

Wyniki badań przeprowadzonych w Polsce po II wojnie światowej pozwoliły na przeprowadzenie dokładniejszej klasyfikacji węglowych skał humusowych i sapropelowych. Z utworów kennelskich znane były daw-

Klasyfikacja utworów węglowych

Tabela 5

Rodzaj skały węglowej	Geneza	% zawartości popiołu	Struktura	Budowa makroskopowa	Budowa i skład mikroskopowy		Indeks lepkości oleju
				Litotypy	Mikrolitotypy	Grupy macerałów	
Węgiel	Humolity	<30	pasemkowa	Węgiel błyszczący (<i>Vitrain</i>)	Witryt	Witrynit V	Ujemny
				Węgiel włóknisty (<i>Fusain</i>)	Semifuzyt Fuzyt Fuzyt Sklerotyt	Inertynit I	
				Węgiel półbłyszczący (<i>Clarain</i>)	Klaryt Witrynertyt Trimaceryt	V+Egzynit E V+I V+E+I	
				Węgiel matowy (<i>Durain</i>)	Duryt	I+E	
Łupek węglowy	Humolity	30-50	pasemkowa	Palny łupek węglowy	Karbargilit	V+E+I+min. ilaste 20-60%	
					Karbankeryt	V+E+I+węglany 20-60%	
					Karbopirytyt	V+E+I+siarczki Fe 5-20%	
					Karbosilicyt	V+E+I+kwarc i inne 20-60%	
					Karbopolimeryt	V+E+I+min. różne 20-60%	
Węgiel saprohumolitytowy	Saprohumolity	<30	zbita	Kennel sporowy	E+V _s *		
Łupek saprohumolitytowy	Saprohumolity	30-50		Łupek kennelski sporowy	E+V _s +subst. nieorganiczna		
Węgiel sapropelowy	Sapropelity	<30	zbita	Kennel sporowy tkankowy	E+V _s		
				Boghedo-kennel	E+V _s		
				Kennelo-boghed	E+V _s		
				Boghed	E+E _u *		
Łupek sapropelowy	Sapropelity	30-50	zbita	Łupek kennelski sporowy tkankowy	E+V _s +subst. nieorganiczna		
				Łupek boghedo-kennelski	E+V _s +subst. nieorganiczna		
				Łupek kennelo-boghedowy	E+E _u +subst. nieorganiczna		
				Łupek boghedowy	E+E _u +subst. nieorganiczna		

* Macerały: saprowitrynit oznaczono przez V_s, eualginit przez E_u

niej tylko kennele sporowe, utworzone głównie ze sporynitu i masy zasadniczej. Obecność w niektórych z nich znacznych ilości nie rozłożonego materiału tkankowego było podstawą do wydzielenia kenneli tkankowych, jako odrębnej odmiany utworów sapropelowych (Cz. Poborski, 1954). Masę zasadniczą kenneli tworzy s a p r o w i t r y n i t z dużą ilością drobnoziarnistego mikrynitu. W boghedach macerały alginitu spaja masę zasadniczą, zwana e u a l g i n i t e m (A. Drath, 1939).

Badania chemiczne nad utworami węglowymi z Górnośląskiego Zagłębia Węglowego pozwoliły na określenie charakteru materiału wyjściowego na podstawie produktów ciekłych, uzyskanych przez odgazowanie w 550° C. Ustalono umownie, że za utwory sapropelowe uważa się te kaustobiolity, których prasmała daje oleje smarne (frakcja wrząca powyżej 250° C przy 35 mm Hg) o dodatnich wskaźnikach lepkości (indeks wiskozowy), zawartych między 0—100 i wyżej. Dla określenia lepkości oleje te poddaje się odasfaltowaniu eterem naftowym, odżywiczeniu 70% H₂SO₄ w roztworze eteru naftowego, oraz kolejnej rafinacji stężonym kwasem siarkowym. Oleje smarne uzyskane w ten sposób z prasmół humusowych węgla kamiennych i brunatnych wykazują ujemny indeks lepkości w przedziałach od 0 do —80 i niżej (S. Tertil, 1956; J. Grudzień, 1958). Wyniki badań chemicznych zgadzają się z wynikami badań petrograficznych (K. Hamberger, 1964, 1968a, 1968b; K. Hamberger, J. Grudzień, 1969).

Boghedy, kennelo-boghedy i boghedo-kennele oraz większość kenneli daje oleje smarne o dodatnim indeksie lepkości. Wyjątek wśród dotychczasowych znanych sapropelitów stanowi skała ze stropu pokładu 507, która przy strukturze i składzie mikroskopowym węgla sapropelowych wykazuje ujemny indeks lepkości. Utwór ten określono mianem s a p r o h u m o l i t u (K. Hamberger, 1968a). Materiałem wyjściowym dla saprohumulitu był zapewne szlam gnilny, utworzony z koloidalnych produktów humusowych nagromadzonych w diastroficznym zbiorniku wodnym, w warunkach odpowiadających współczesnym osadom dy. Przy znacznej zawartości materiału nieorganicznego (30÷50%) węgle saprohumulitowe przechodzą w łupki saprohumulitowe.

Po uwzględnieniu tych ustaleń otrzymujemy uzupełnioną klasyfikację¹ węgla kamiennych, podaną w tabeli 5. Wyróżniono w niej trzy genetyczne grupy: humolity, saprohulolity i sapropelity. Pojęcia: humolit i saprohulolit wprowadził do petrografii węglowej R. Potonié (A. Heim, R. Potonié, 1932). Za humolity uważał utwory węglowe powstałe w procesie torfienia, natomiast saprohulolity wyróżnił na podstawie budowy petrograficznej, opierając się na tym, że zawierały składniki mikroskopowe wspólne utworom humusowym i sapropelowym. Podana przez R. Potonié'go podstawa wyróżnienia saprohulolitów okazała się niewystarczająca, ponieważ o przynależności do tej grupy utworów decyduje nie tyle budowa petrograficzna, ile — jak to wykazano — charakter chemiczny, uzależniony od warunków fazy biochemicznej danego utworu. Dlatego w proponowanej przeze mnie klasyfikacji węgla kamien-

¹ Klasyfikację tę przedyskutowałam z prof. E. Stachem, przewodniczącym Międzynarodowego Komitetu Petrografii Węgla, w czasie XXIII Sesji ICCP we wrześniu 1970 r. w Liège.

nych uwzględniono nie tylko charakter skały, genezę, strukturę, zawartości substancji nieorganicznej i skład mikroskopowy, lecz także i własności chemiczne. Uzasadnia to wyróżnienie saprohumolitów jako odrębnej jednostki klasyfikacyjnej skał węglowych.

Politechnika Śląska
Gliwice, ul. Katowicka 2
Nadesłano dnia 24 lipca 1971 r.

PIŚMIENNICTWO

- DRATH A. (1939) — Badania petrograficzne boghedu z kopalni Radzionków, Górny Śląsk. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **21**, p. 1—71. Warszawa.
- GRUDZIEN J. (1958) — Problem łupków bitumicznych w Polsce. *Koks, Smoła, Gaz*, **6**, p. 244—254. Katowice.
- HAMBERGER K. (1964) — Złoże sapropelitu w stropie pokładu 620 kopalni Śląsk. *Kwart. geol.*, **8**, p. 754—768, nr 3. Warszawa.
- HAMBERGER K. (1968a) — Skały stropowe pokładu 507 w kopalniach: Sośnica, Makoszowy i Zabrze. *Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN*, nr 48, p. 7—63. Warszawa.
- HAMBERGER K. (1968b) — Kännelartige Saproelite aus dem Steinkohlengebiet von Górny Śląsk (Oberschlesien). *Geologie*, **5**, p. 543—559. Berlin.
- HAMBERGER K., GRUDZIEN J. (1969) — Saproelite des Steinkohlenbeckens vom Górny Śląsk als Gestein und Rohstoff. *Freib. Forschungshefte*, [C], **242**, p. 57—62. Freiberg.
- HEIM A., POTONIE R. (1932) — Beobachtungen über die Entstehung der tertiären Kohlen (Humolithe und Saprohumolithe) in Zentralsumatra. *Geol. Rundsch.*, **23**, p. 145—172. Berlin.
- KWIECIŃSKA B. (1967) — Węgle skoksowane z Zagłębia Wałbrzyskiego. *Prace mineral.*, **9**. Warszawa.
- MACKOWSKY M. TH. (1967) — Fortschritte auf dem Gebiet der Kohlenpetrographie. *Fortschr. Miner.*, **45**, p. 52—94. Stuttgart.
- POBORSKI CZ. (1954) — Budowa mikroskopowa i geneza niektórych złóż sapropelitów z Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Arch. Górnictwa i Hutnictwa*, **2**, p. 201—224. Katowice.
- POTONIE R. (1950) — Petrographische Klassifikation der Bitumina. *Geol. Jahrb.*, **65**, p. 551—572. Hannover.
- STACH E. (1958) — Kohlen- Anschliff- Mikroskopie mit Methylenjodid-Immersion. *Brennst.-Chemie*, **39**, p. 15.
- STACH E. (1962) — Die Tätigkeit der Internationalen Kommission für Kohlenpetrologie und der Stand der Kohlenpetrologie auf dem I Internationalen Kongress 1958. *Quatrième Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du carbonifère*. *Compte Rendu*, **3**, p. 635—653.
- STACH E., ALPERN B. (1966) — Imertodefrinit, Makrynit und Mikrynit. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **13**, p. 696—980. Krefeld.
- STACH E. (1970) — Die Bedeutung der Zellulose für Kohlenentstehung. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **17**, p. 439—460. Krefeld.

- TEICHMÜLLER M. (1968) — Zur Petrographie und Diagenese eines fast 200 M mächtigen Torfprofils (mit Übergängen zur Weichbraunkohlen?) im Quartär von Philippi (Mazedonien). Geol. Mitt., 8, p. 65—110. Aachen.
- TERTIL S. (1956) — Użytkowa klasyfikacja złóż łupków przywęglowych na podstawie badań chemicznych. Prace IHM, 5, Katowice.

Казимера ГАМБЕРГЕР

НОВЫЕ ВЗГЛЯДЫ В ПЕТРОГРАФИИ УГЛЯ

Резюме

Целью статьи является представление новых взглядов в петрографии угля, предложенных XXII Сессией ИССР (Международный Комитет Петрографии Угля) в Варне (1969), а также XXIII в Льеж (1970). Также обращается внимание на результаты исследований сапропелитов в Польше, в связи с тем, что эти отложения не принимались во внимание в работах Комиссии Комитета. Пользуясь применяющимся в Польше химическим определением характера гумусовых и сапропелевых углей (индекс вязкости), обосновано выделение группы сапрогумолитов. Принимая во внимание результаты исследований, принятых на Сессиях Комитета, а также результаты исследований сапропелитов в Польше, предложена новая классификация каменных углей, основанная на их генезисе, макро и микроспоровом строении и химическом характере. Для этой классификации является характерным выделение трех групп угольных пород: гумолитов, сапрогумолитов и сапропелитов.

Kazimiera HAMBERGER

NEW OPINIONS IN COAL PETROGRAPHY

Summary

The purpose of this article is to present new opinions in coal petrography, discussed during the XXIII ICCP Session held in Varna (1969) and during the XXIII Session held in Liège (1970). Attention is also paid to the results of the research on sapropelites in Poland, since these formations were not taken into account in the works presented by the ICCO Commission. Using the chemical determination of the character of humus and sapropel coals (viscosity index), applied in Poland, the author substantiates the separation of the group of saprohumuliths. Taking into account the results of research, discussed during the ICCP Session, and those of the research carried in Poland on saprolites, the author proposes a new classification of hard coals, based on their genesis, as well as their macroscopic and microscopic structures and chemical character. Three groups of coal formations, i.e. humoliths, saprohumuliths and saprolites are characteristic of this classification.