

WYNIKI BADAŃ MATERII ORGANICZNEJ

Anna FIJAŁKOWSKA-MADER

WYNIKI BADAŃ DOJRZAŁOŚCI TERMICZNEJ MATERII ORGANICZNEJ NA PODSTAWIE WSKAŹNIKA TAI

METODY BADAŃ I POCHODZENIE MATERIAŁU

Określanie dojrzałości termicznej palinomorf na podstawie ich barwy jest metodą powszechnie stosowaną w prospekcji węglowodorów. Kolor zewnętrznej błony miospor (egzyny) zmienia się na skutek podgrzania od bladożółtego po czarny w zależności od paleotemperatury (Staplin, 1969). Obecnie funkcjonuje wiele skal barw palinomorf skorelowanych z refleksyjnością, temperaturą pogrzebienia i stadiami (oknami) generacji węglowodorów. Ze względu na zróżnicowany, zarówno pod względem taksonomicznym jak i morfologicznym materiał, autorka posłużyła się skalą TAI (*Thermal Alteration Index*) AMOCO, zmodyfikowaną przez D. Engelhardta i in. (1992). W skali tej określone kolory palinomorf odpowiadają różnym stadiom (oknom) generacji węglowodorów.

Głównym czynnikiem, decydującym o barwie uzyskanych palinomorf, jest temperatura osiągnięta przez skały zawierające materię organiczną. Proces ciemnienia substancji organicznej następuje w efekcie względnego wzbogacenia jej w węgiel, na skutek uwolnienia składników lotnych, pod wpływem dostarczonej energii cieplnej. Ma charakter powszechny i nieodwracalny (Brooks, 1981; Marshall, 1990; Szczepanik, 2007, 2018).

Skala TAI AMOCO, zmodyfikowana przez D. Engelhardta i in. (1992), została opracowana głównie dla potrzeb przemysłu naftowego, gdzie jest wykorzystywana do określania możliwości generacji i zachowania węglowodorów w skałach. Zawiera sześć podstawowych przedziałów kolorystycznych, opisanych cyframi 1–7, odpowiadających poszczególnym stadiom („oknom”) generowania węglowodorów – od materii niedojrzałej, poprzez stadium wczesnej i głównej generacji ropy naftowej, kondensatu oraz gazowe po materię „przejrzałą”.

Wyniki otrzymane w analizie TAI odniesiono do skali kolorów spor (*Spores Colour Index* – SCI), refleksyjności witrinitu (R_o) i paleotemperatur pogrzebienia na podstawie prac K. Narkiewicz i M. Nehring-Lefeld (1993), M. Waksmundzkiej (1995), W. Bieleń i I. Matyasik (2018), A. Fijałkowskiej-Mader (2020) (tab. 5).

Materiał do badań pochodził z 7 próbek pobranych z osadów górnego triasu i dolnej jury (fig. 21). Próbki zmacerowano standardową metodą przy użyciu (HF), opisaną przez T. Orłowską Zwolińską (1983), bez użycia kwasu azotowego ani innych utleniaczy, które mogłyby spowodować rozjaśnienie materii organicznej i zaburzyć wyniki obserwacji TAI. Wykonane z otrzymanego maceratu preparaty poddano mi-

Tabela 5

Przybliżona korelacja wskaźników TAI i SCI z refleksyjnością witrinitu i paleotemperaturami
Approximate correlation of the TAI and SCI index with the vitrinite reflectance and paleotemperatures

TAI (AMOCO)	SCI	Refleksyjność witrinitu Vitrinite reflectance (R_o)	Paleotemperatura Paleotemperature [°C]	Stadia generacji węglowodorów Hydrocarbons generation stages
1–3	1,0–4,0	<0,5	<50–60	niedojrzałe pregeneration
3+–4	5,0	0,5–0,7	60–80	wczesnej generacji ropy naftowej early oil generation
4+–5	6,0–7,5	0,7–1,1	70–110	głównej generacji ropy naftowej peak oil generation
5+	7,5–8,7	1,1–1,5	120–160	kondensatu condensate window
6	8,7–10,0	1,5–3,6	150–200	gazowe gas window
6+–7	>10,0	>3,6	>250	„przejrzałe” overmature

kroscopowej analizie planimetrycznej w świetle przechodzącym przy użyciu mikroskopu biologicznego Laborlux S i cyfrowego aparatu fotograficznego Canon Power Shot A620. Obserwacje mikroskopowe prowadzono przy powiększeniach 200–1200. Fotografie wykonywano z użyciem obiektywu X 100 i gliceryny jako cieczy immersyjnej. W przypadku

wszystkich obserwowanych i fotografowanych okazów stosowano identyczne ustawienia przesłony, położenia kondensora i intensywności oświetlenia. Dane kolorystyczne porównywano z oryginalnymi wzorcami skali TAI AMOCO. W każdym z badanych preparatów wykonywano co najmniej 20 pojedynczych analiz.

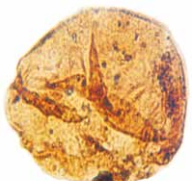
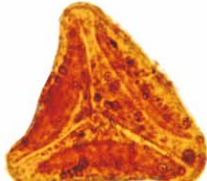
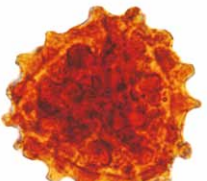
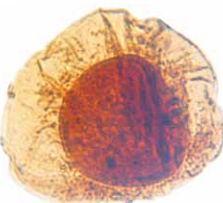
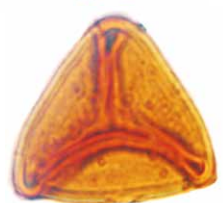
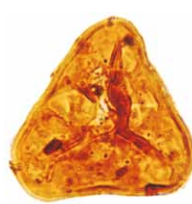
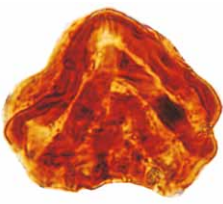
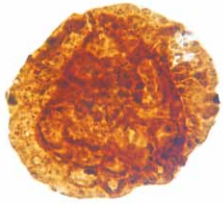
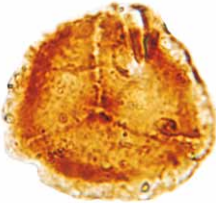
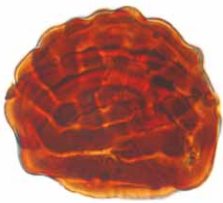
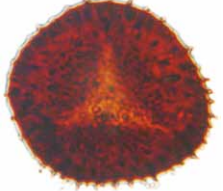
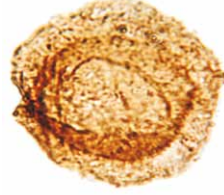
Stratygrafia <i>Stratigraphy</i>		Stadium dojrzałości termicznej <i>Stage of thermal maturity</i>	Głębokość <i>Depth</i> [m]	Kolorystyka miospor <i>Color of miospores</i>			
DOLNA JURA	Formacja borucicka	3+ -4 stadium wczesnej generacji ropy naftowej	1117,3	A			
			1167,4	B			
			1220,5	C			
	1325,5		D				
	2320,0		E				
	2425,0–2427,4		F				
GÓRNY TRIAS	Kajper						
Dolne warstwy gipsowe							
Piaskowiec trzcinowy							

Fig. 21. Dojrzałość termiczna miospor na podstawie wskaźnika TAI w osadach jury dolnej (A–E) i triasu górnego (E, F) z otworu Mniszków IG 1

Thermal maturity of miospores based on the TAI in the Lower Jurassic (A–E) and Upper Triassic (E, F) deposits from the Mniszków IG 1 borehole

WYNIKI BADAŃ

Miospory, zarówno z osadów jury dolnej, jak i triasu górnego profilu otworu wiertniczego Mniszków IG 1, wykazują stosunkowo niewielkie zróżnicowanie kolorystyczne od form żółtych, poprzez okazy żółtopomarańczowe, pomarańczowe do jasnobrązowych (fig. 21). Ciemniejsze zabarwienie mają elementy urzeźbienia (wyrostki, kolce), podczas gdy egzyna pozostaje stosunkowo jasna. Taka barwa miospor odpowiada

stopniom od 3⁺ do 4 skali TAI AMOCO, które można odnieść do refleksyjności wityritu (R_o) w zakresie 0,5–0,7, charakteryzującej wczesne stadium generacji ropy naftowej (tab. 5). Temperatury oddziałujące na skały nie przekraczały 80°C. W analizowanym odcinku rdzenia nie obserwuje się znacniejszego wzrostu dojrzałości termicznej materii organicznej wraz z głębokością pogrzebania.