

Jadwiga RANIECKA-BOBROWSKA

Stratygrafia młodszego trzeciorzędu Polski na podstawie badań paleobotanicznych

WSTĘP

W utworach młodszego trzeciorzędu typu lądowego, rozwiniętych w postaci osadów pokażnej miąższości przede wszystkim na zachodzie Polski oraz w Polsce centralnej, znany jest na ogół brak fauny. Przysparza to wiele trudności przy korelacji oraz stratygrafii tych utworów. Istnieją również pewne trudności przy korelacji nawet już ustalonych i faunistycznie scharakteryzowanych poziomów stratygraficznych. Dowodzi tego chociażby tabela zestawiona przez I. Cicha i J. Seneša (1968), w której na podstawie analizy stratotypów i zawartej w nich mikrofauny oraz mięczaków wykazano, że niektóre wydzielone jednostki stratygraficzne są synchroniczne z innymi stratygraficznymi jednostkami opisanymi z innych części Europy, np. część helwetu daje się synchronizować z górnym odcinkiem burdygału. To stwierdzenie jest ważne, gdyż, jak zobaczymy dalej, pozwala bardziej prawidłowo ustawić w czasie serie sedymentacyjne naszego młodszego trzeciorzędu.

Określenie „młodszy trzeciorząd” jest tutaj użyte celowo, gdyż objęty jest nim nie tylko neogen, ale również i najwyższa część paleogenu, ponieważ po ustąpieniu morza środkowooligoczeńskiego ciągle tworzenie się osadów w znacznej mierze typu lądowego łącznie z węglem brunatnym rozpoczęło się już w górnym oligocenie.

Bogato reprezentowane, szczególnie w zachodniej Polsce, utwory młodszego trzeciorzędu są na ogół rozwinięte w podobnych seriach, jakie spotykamy na terenie Łużyc w NRD. Stratygrafię ich w oparciu o dane litologiczne pochodzące z odkrywek oraz licznych wierceń opracował H. Quitzw (1953). Wyróżnił on zasadniczo jedną serię górnooligoczeńską i trzy mioceneskie cykle sedymentacyjne, z których każdy kończył się osadzeniem materiału organicznego tworzącego pokłady torfu, przekształconego później w węgiel brunatny. Jako najmłodsze przyjął osady brunatnowęglowe środkowej Polski (w literaturze niemieckiej *Basisflöz*).

W ostatnich czasach stratygrafię młodszego trzeciorzędu w NRD oparto na podstawie karpologicznej, a więc na zmieniających się kompleksach owoców i nasion znajdujących zarówno w łąkach, piaskach, jak i w samym węglu brunatnym. D. Mai (1967) wydzielił 13 poziomów florystycznych (*Florenzonen*), oznaczonych cyframi I—XIII, obejmujących

osady od brzeżnej strefy morza górnooligocenijskiego (górne warstwy z Cottbus) po występujące w stropie I-ego brunatnowęglowego poziomu łuzyckiego warstwy Rauno z łożami liściowymi z Kostebrau.

Tabela stratygraficzna D. Maia jest dokumentowana obfitymi kolekcjami karpologicznymi, pochodzącymi przede wszystkim z licznych odkrywek dających w sumie obraz wszystkich serii utworów młodotrzeciorzędowych, dopełnionymi materiałami pochodzącymi z wierceń.

Niestety, w Polsce odsłonięcia młodszego trzeciorzędu w kopalniach odkrywkowych znajdujących się głównie w południowo-zachodniej części kraju, na terenach położonych już blisko granicy niemieckiej, są nie liczne i reprezentują tylko niektóre poziomy stratygraficzne. Większość znanego materiału pochodzi więc z wierceń, co spowodowane jest ogólnym zapadaniem trzeciorzędu w kierunku NE. Szczątki karpologiczne otrzymane siłą rzeczy z ograniczonych próbek wiertniczych są stosunkowo skąpe, przedstawiają raczej bardzo jednostronny typ roślinności bagiennej, znalezione zaś gatunki mają przeważnie długie zasięgi stratygraficzne. Na przykład wyplukane szczątki roślin z próbek 5 wierceń z obszaru lubińsko-ścinańskiego nie pozwoliły na bliższe oznaczenie wieku niż podepoka, mimo iż w tych otworach wiertniczych stwierdzono wszystkie (cztery) serie sedymentacyjne.

Wydaje się zatem, że w naszych warunkach dla celów stratygraficznych duże usługi oddaje przede wszystkim analiza sporowo-pyłkowa. Zawarte w próbkach kompleksy sporowo-pyłkowe, składające się ze spor i ziarn pyłkowych, pochodzących nie tylko z lokalnego zbiorowiska roślinnego, ale również przywiane prądami powietrza i doniesione wodą z dalszych okolic (i w tym przypadku mowa jedynie o pyłku roślin współczesnych danej sedymentacji), dają bogatszy obraz szaty roślinnej, pozwalając również wejrzeć w panujące stosunki ilościowe między poszczególnymi jej składnikami. Badania flor makroskopowych dają natomiast podstawę dla wniosków dotyczących siedliska, klimatu, a także mogą uzupełnić luki w tych odcinkach profili stratygraficznych, w których nie zachowały się sporomorfy, np. w piaszczystych i piaszkowcowych.

W osadach trzeciorzędowych bogactwo gatunków spor i pyłku jest bez porównania większe niż np. w czwartorzędowych, stąd też większa trudność w ich oznaczeniu. Poza tym w całym miocenie spotykamy w zbiorowiskach roślinnych właściwie te same elementy florystyczne, ale spośród nich — zależnie od zmieniających się ogólnych warunków życia — coraz to inne grupy roślinne rozwijają się bujniej i nadają dominujący ton szacie roślinnej, podczas gdy pozostałe spychane są do roli przymieszek. Na to zjawisko zwracano już uwagę (G. Brellie, 1967). Przyjęto więc zasadę, że w stratygrafii palynologicznej należy się opierać: a) na gatunkach sporomorf lub ich grupach o bardzo charakterystycznej budowie morfologicznej, łatwo odróżniających się od innych i łatwo dających się oznaczyć; b) na gatunkach lub grupach sporomorf występujących w większej ilości, co świadczy, że zespół warunków klimatycznych i siedliskowych był w danym okresie optymalny dla ich roślin macierzystych; c) na takich formach, które pojawiają się tylko raz ewentualnie dwukrotnie w większej liczbie.

W niniejszym opracowaniu przyjęłam do rozważań jedynie najwyższe wartości procentowe sporomorf (od 50% wzwyż) spotykane w poszcze-

L. Jakubowska, 1959, 1962; N. O. Szczekina, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1962; N. O. Szczekina i L. A. Pietrowa, 1965; N. J. Szwarewa, 1963 oraz własne badania autorki). Mało jednak jest stąd bliższych danych dotyczących materiałów z dolnej części profilu młodszego trzeciorzędu.

W niniejszym artykule zajmę się dwoma problemami, które są kontrowersyjne: wiekiem pokładów węgla brunatnego z Turowa i Węglińca oraz wiekiem pokładu środkowopolskiego. Aby lepiej je wyjaśnić, rozpoczynam jednak od omówienia osadów starszych.

Nawiązując do podobnego układu osadów brunatnowęglowych, znanych z profilu młodszego trzeciorzędu Łużyc, wyróżnione serie nazywam łużyckimi seriami brunatnowęglowymi.

IV ŁUŻYCKA SERIA BRUNATNOWĘGLOWA

Najniższa seria brunatnowęglowa, nawiercona w otworach Tymowej i Ustronia zagłębia lubińsko-ścinańskiego jest zsynchronizowana z IV brunatnowęglową serią łużycką wieku górnooligocenińskiego — z pokładami węgla z Bitterfeld (W. Gothan, E. Picard, F. Thierngart, 1940). Podobny obraz sporowo-pyłkowy otrzymano z rejonu Rawicza; w najniższym pokładzie wiercenia Oczkowice (M. Ziemińska-Tworzydło, 1966) oraz z niecki północnosudeckiej z Parzyc (materiały badane przez autorkę). Być może, że i ily z Nowej Wsi z tego samego obszaru z głęb. 2,5 m, usytuowane na skrzydle wyniesienia górnej kredy, można uważać za starszy odcinek szatu (warstwy z Cottbus wg nomenklatury geologów NRD). Czy osady z Bolesławic (T. Romanowicz, 1961) ze spektrum sporowo-pyłkowym o 44% pyłku *Tricolporopollenites cingulum* subfsp. *pusillus* (R. Pot.) Th. et Pf. można zaliczyć do młodszego oligocenu, czy też są one starsze, pozostaje jeszcze do wyjaśnienia.

Charakterystyczny kompleks sporomorf omawianej serii to:

Sporomorfy	osłagane maksyma
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> subfsp. <i>pusillus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	do 10%
<i>Tricolporopollenites cingulum</i> subfsp. <i>fusus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 38,5%
<i>Tricolporopollenites microhenrici</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 26%
grupa <i>Cyrrillaceae</i> — fsp. div.	— 16%
<i>Tricolporopollenites librarensis</i> subfsp. <i>fallax</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 16%
<i>Tricolporopollenites librarensis</i> subfsp. <i>librarensis</i> (Th.) Th. et Pf.	— 11%

III ŁUŻYCKA SERIA BRUNATNOWĘGLOWA

Po górnooligocenijskim okresie bujnej roślinności następuje wyraźna zmiana w kierunku jej zubożenia. W tufach z rejonu Jawora brak pyłku grupy *pusillus* — *fusus*, natomiast rzuca się w oczy duży procent pyłku olchy (*Alnus*). Taki obraz dały próbki tufów i tufów ilastych z Jugowej, osadów z Jawora z głęb. 48,5 m (J. Raniecka-Bobrowska, 1964), najniższa próbka dolnego pokładu z Turowa (J. Raniecka-Bobrowska, 1965a) i Biedrzychowic z tego samego obszaru (L. Jakubowska, 1960) oraz próbki z najniższego poziomu III łużyckiej serii brunatnowęglowej z rejonu lubińsko-ścinańskiego (otwory Ręszów i Ustronie), w których maksymal-

Tabela 1

Maksymalne wartości procentowego udziału pyłku *Alnus* w spektrach sporowo-pyłkowych dolnej części III lużyckiej serii brunatnowęglowej

Jugowa		Jawor	Rejon Turowa		Zagłębie lubińsko-ścinańskie		
<i>Alnus</i>	tufy zailo- ne	tufy	głęb. ca 48,5 m (J. Raniecka- Bobrowska, 1969)	Turów głęb. 282,4— —289,0 m (J. Raniecka- Bobrowska, 1965a)	Biedrzychowice głęb. 225,4— —225,7 m (L. Jakubowska, 1960)	Ręszów głęb. 112,8— —213,1 m (J. Raniecka- Bobrowska, 1962b)	Ustronie głęb. 241,5— —242,0 m (M. Ziemińska, J. Niklewski, 1966)
	38%	27%	44%	52,2%	60,5%	40%	56%

ne wartości procentowe pyłku olchy sięgają od 27⁰/₀ w tufach z Jugowej, do 60,5⁰/₀ w dolnym pokładzie z Biedrzychowic (tab. 1).

Początek tej — jak można nazwać — inwazji olszyn zanotowany został w południowej Słowacji już w czasie osadzania się utworów datowanych na podstawie fauny na szat-akwitan. B. Pacltová (1966) podaje do 11⁰/₀ pyłku olchy obok górnooligocenijskiej grupy *pusillus* — *fuscus*. Cechą charakterystyczną pyłku olchy (*Alnus*) z dolnomiocenijskiej serii brunatnowęglowej Polski jak i nieco starszych utworów z Czechosłowacji jest to, że przeważają tu ziarna pięcioporowe (tab. 2), w młodszych piętrach miocenu natomiast większość ziarn jest czteroporowa, na co zwróciła też uwagę B. Pacltová (1966).

Tabela 2

Stosunki procentowe 4, 5 i 6-porowych ziarna pyłku *Alnus* w osadach dolnej części III lużyckiej serii brunatnowęglowej

Miejsce pobrania próbki	Ziarna pyłku <i>Alnus</i>		
	6-porowe	5-porowe	4-porowe
Ręszów (212,8—213,1 m)	—	51,5%	48,5%
Turów (282,4—289,0 m)	4,8%	61,9%	33,3%
Jawor (48,5 m)	2,4%	89,7%	7,9%
Jugowa, tufy	—	86,8%	13,7%
Jugowa, tufy ilaste	16,6%	68,8%	14,6%

W próbkach tufów ilastych z Jugowej w spektrum sporowo-pyłkowym wysuwają się jeszcze dwa elementy lasów umiarkowanych, mianowicie pyłek *Carpinus* (11⁰/₀) oraz prawdopodobnie *Fagus* (do 8⁰/₀) — rodzaju, który pojawi się w większym nasileniu dopiero we florach dolnosarmackich. Trzecim charakterystycznym komponentem lasów tego okresu jest świerk (*Picea*), którego pyłek osiąga wyjątkowo wysoki procent = 7⁰/₀. Należy tu jeszcze dodać, że zachowane na płytkach tufów szczątki liści nie są skórzyste, są cienkie, przeważnie ząbkowane, takiego typu, jaki spotykamy u roślin mezofilnych.

Ten obraz szaty roślinnej typu umiarkowanego w początkowym okresie miocenu nie ogranicza się tylko do Polski. W kopalni węgla brunatnego w Berzdorf, w zagłębiu żyłtawskim, zanotowano w dolnej części profilu nasilenie udziału pyłku olchy do ponad 20⁰/₀, a pyłek grabu sięga do 30⁰/₀ (R. Hunger, 1953). H. Pflüg (1966) podaje dla odcinka środkowego trzeciorzędu Niemiec — po burdygał jako cechę charakterystyczną występowanie pyłku olchy w znacznym procencie o ziarnach 5-porowych. Również na wschód od Polski w próbkach węgla brunatnego z odsłoneń floronośnych Żmijewa (obwód charkowski) N. N. Karłow i A. K. Kołomiejcewa (1967) notują poza obficie występującym pyłkiem drzew iglastych i pyłkiem magnolii i liliowatych — które to ostatnie dwie grupy przedstawiają raczej, jak można sądzić z załączonych rysunków, formy planktonowe — właśnie większe procenty pyłku *Alnus* i *Ulmaceae* (do 10—16⁰/₀), uważając te sporomorfy za charakterystyczne dla burdygału i wskazując na mezofilny charakter roślinności (brak roślin tropikalnych i subtropikalnych.)

Powyższe dane pozwalają przyjąć, że dominowanie pyłku olchy w początkowej fazie miocenu było zjawiskiem powszechnym w środkowej Europie i ten okres czasu proponuję nazwać fazą olchy (*Alnus*), poziom zaś, w którym zanika pyłek grupy *pusillus* — *fusus*, a pojawia się masowo pięcioporowy pyłek olchy, przyjąć za granicę między oligocenem i mioceniem dla osadów lądowych¹.

Występowanie w dolnej części dolnego pokładu węgla z Turowa takiego spektrum sporowo-pyłkowego przesądza sprawę na rzecz jego miocenijskiego wieku, nie zaś górnooligocenijskiego, jak sądzą niektórzy autorzy (np. J. Bieniewski, 1963).

Ten umiarkowany charakter flory najniższego miocenu szybko ulega wzbogaceniu. W spektrach sporowo-pyłkowych wyższych poziomów dolnego pokładu z Turowa, węgla III łużyckiej serii brunatnowęglowej z rejonu lubińskiego-ścinańskiego pojawiają się coraz liczniej gatunki sporomorf, które w wyższej (II) serii sedymentacyjnej stanowią główne elementy mikroflorystyczne. Z ważniejszych grup należy wymienić:

Sporomorfy	osiągane maksyma
<i>Engelhardtioipollenites punctatus</i> (R. Pot.) R. Pot.	do 25%
<i>Tricolporopollenites librarensis</i> (Th.) Th. et Pf. s. l.	— 25%
<i>Myricaceae</i>	— 25%
<i>Tricolporopollenites henrici</i> (R. Pot.) Pf.	— 20%
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 18%
<i>Ulmaceae</i>	— 16,3%
<i>Ilex</i>	— 10%
<i>Sequoia</i>	— 7%
<i>Liquidambar</i>	— 7%
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i> subfsp. <i>exactus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 5%
w 1 przypadku do	— 22%

Wreszcie w najwyższej warstwie pojawia się w dużej ilości pyłek *Monocolpopollenites parareolatus* W. K r., który z dużym prawdopodobieństwem reprezentuje palmy. Taki wyjątkowy „wyskok” udziału tego pyłku w sporowo-pyłkowych profilach osadów miocenijskich został zanotowany jedynie u schyłku III łużyckiej serii brunatnowęglowej na obszarze zagłębia żytańskiego w wierceniu Turów, w dolnym jego pokładzie (28,3%) oraz w brzeżnej strefie zagłębia lubińskiego-ścinańskiego (otwór Nowa Kuźnia: 27,9%) i wyżej się nie powtórzył. Wskazuje zatem bardzo charakterystyczny poziom w rozwoju roślinności miocenijskiej, który proponuję nazwać fazą *parareolatus*.

Jak wynika z zestawień profili geologicznych z uwzględnieniem badań paleobotanicznych z obszaru Turowa i Osieczowa — Kliczkowa (niecka północnosudecka), seria ilasto-piaszczysta oddzielająca w Turowie oba pokłady węgla brunatnego jest synchroniczna z piaskami i piaskow-

¹ W referacie wygłoszonym w IG w 1966 r. (J. Raniecka-Bobrowska, 1966) wysunęłam przypuszczenie, że osady trzeciorzędowe z otworów Osiny i Wyszonowice z głęb. 43—89,5 m mogą przedstawiać jeszcze starszy odcinek dolnego miocenu. Ponieważ otrzymany obraz palynologiczny nie został nigdzie potwierdzony, wiek tych osadów, jak i występowanie w nich kompleksu spor o zasięgach stratygraficznych wskazujących na dolny miocen pozostaje nadal do wyjaśnienia.

cami krzemionkowymi Kliczkowa i Osieczowa (fig. 3). W tych ostatnich natrafiono na bogatą florę makroskopową, w której było sporo odcisków liści palmowych. Tak więc przypuszczenie, że pyłek *Monocolpopollenites parareolatus*, tak obficie występujący w najwyższych warstwach brunatnowęglowych III łużyckiej serii, pochodził z palm jest wysoce prawdopodobne. Pyłek tych rodzajów palm, których dzisiejsze zasięgi dochodzą najdalej na północ, jak *Trachycarpus*, *Sabal* czy *Chamaerops*, mają pyłek bardzo podobny do stwierdzonego w omawianych spektrach. Tak więc fazę *parareolatus* można by nazwać fazą palm.

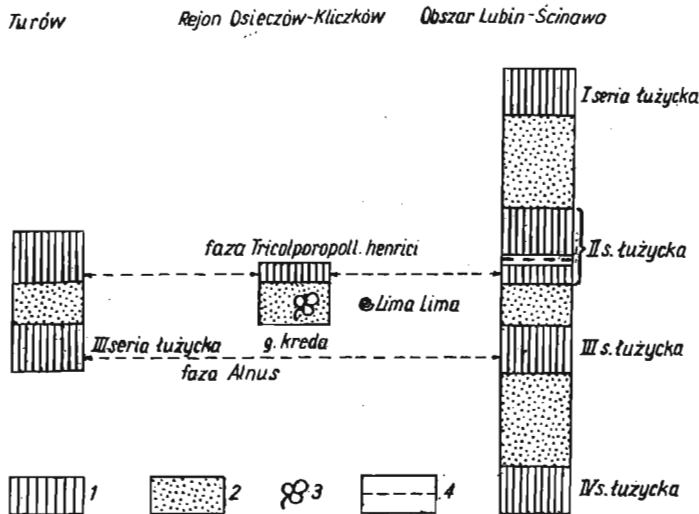


Fig. 3. Schematyczne zestawienie serii brunatnowęglowych Turowa, rejonu Osieczów — Kliczków i obszaru lubińskiego-ścinańskiego

Diagrammatic comparison of brown-coal series of Turow, region Osieczów — Kliczków, and of the Lubin — Ścinawa area

1 — węgiel brunatny, 2 — utwory piaszczyste, 3 — flora kopalna, 4 — mułki ilaste

1 — brown coal, 2 — sandy formations, 3 — fossil flora, 4 — clay silt

Pokłady węgla III łużyckiej serii brunatnowęglowej zostały stwierdzone w oparciu o analizę sporowo-pyłkową na dużej przestrzeni zachodniej Polski (w niecce żytańskiej, w zagłębiu lubińskiego-ścinańskiego, w przestrzeni od Rawicza po Szamotuły, w Przewozie i in.). Również na terenie NRD ta seria brunatnowęglowa osiągnęła najszerszy przestrzenny rozwój (G. Herbst, G. Magalowski, E. Tzschoppe, 1964).

OSADY MIĘDZY III i II ŁUŻYCKĄ SERIĄ BRUNATNOWĘGLOWĄ

Brak jest palynologicznych badań osadów ilasto-piaszczystych oddzielających III serię łużycką od II w Turowie, podobnie jak i piasków synchronicznych z nimi z niecki północnosudeckiej. Natomiast wiemy już na

podstawie flory kopalnej z piaskowców krzemionkowych z Osieczowa (J. Raniecka-Bobrowska, 1962a), że poziom ten obfitował w palmy, cynamony, wawrzyny i drzewa z grupy dębów o liściach całobrzegich, a więc w roślinność typu subtropikalnego, ale obok tego rosty też rozliczne sosny.

W tym miejscu należy zaznaczyć, że w piaskowcach występujących w niecce północnosudeckiej w Osieczowie, w sąsiedztwie odkrywki z florą znaleziono sporo odcisków małży *Lima lima* L. (E. Woźny, 1962). Również w próbkach ilów leżących na najwyższym pokładzie węgla III łużyckiej serii brunatnowęglowej zagłębia lubińsko-ścinańskiego zanotowano w niektórych wierceniach nieliczne wprawdzie, ale niewątpliwe *Hystriochosphaeridae*. Te znaleziska wskazują na jakieś wpływy morskie zaznaczające się w rejonie lubińsko-ścinańskim bezpośrednio po utworzeniu się najwyższej dolnomiocenińskiej warstwy organogenicznej, a w niecce północnosudeckiej poniżej węgla brunatnego, należącego już do II łużyckiej serii brunatnowęglowej.

O wpływach morskich w analogicznym poziomie piszą H. Ahrens i D. Lotsch (1963), którzy uważają, że trzeci poziom i drugi poziom łużyckich pokładów węgla łącznie z górnym pokładem towarzyszącym zarówno w NRD, jak i w Polsce są pochodzenia paralicznego.

II ŁUŻYCKA SERIA BRUNATNOWĘGLOWA

Na obszary zbiorników wypełnionych piaszczystymi na ogół utworami weszły znów rośliny dające początek nowej serii pokładów węgla brunatnego. Charakterystyczną cechą dolnych partii tej serii jest często spotykane w spektrach sporowo-pyłkowych nasilenie udziału pyłku *Tricolporopollenites henrici* (R. Pot.) Pf., należącego prawdopodobnie do jakiegoś gatunku drzew z grupy dębów.

Na obszarze lubińsko-ścinańskim w otworze wiertniczym Ręszów stwierdzono 2 pokłady węgla, które zaliczam do II łużyckiej serii brunatnowęglowej. Są one oddzielone od niżej leżących pokładów III serii łużyckiej warstwą osadów piaszczystych i mułkowatych o miąższości ponad 10 m. Oba te pokłady rozdziela warstwa ilastego mułku 3,7 m miąższości. Niższy z nich zawiera kompleks sporomorf charakteryzujący się około 30% pyłku *Tricolporopollenites henrici* (R. Pot.) Pf.

Najbardziej typowe dla tego okresu spektra sporowo-pyłkowe otrzymano z węgla brunatnych niecki północnosudeckiej: pokłady z Kliczkowa (J. Raniecka-Bobrowska, 1965a), z kopalni Kaławsk z Węglińca (J. Romanowicz, 1961; J. Raniecka-Bobrowska, 1965b), z kopalni Maria II w Czernej (fig. 4); maksymalne wartości procentowego udziału pyłku *T. henrici* dochodzą do 58% (w kop. Maria II w Czernej — tabela 3).

Kompleks sporowo-pyłkowy w wymienionych pokładach oprócz pyłku *T. henrici* uzupełniają:

Sporomorfy	Osiągane maksima
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	do 40%
<i>Tricolporopollenites librarensis</i> (Th.) Th. et Pf. s. 1.	— 17%
<i>Engelhardtioipollenites punctatus</i> (R. Pot.) R. Pot.	— 13%

Maksymalne wartości procentowego udziału pyłku *Tricolporopollenites henrici* (R. Pot.) Pf. w spektrach sporowo-pyłkowych dolnej części II łżyckiej serii brunatnowęglowej

Niecka północnosudecka						Obszar lubińsko-ścinański	
Węgliniec (Kaławsk)	Czerna	Parzyce	Kliczków	Czerna kop. Maria II	Olszyna Lubańska	Ręszów głęb. 176,1— —177,0 m (J. Raniecka-Bo- browska, 1962b)	Ustronie głęb. 220,9— —221,5 m (M. Ziemińska, J. Niklewski, 1966)
	(J. Romanowicz, 1961)						
odkrywka	głęb. 51,2— —52,2 m	głęb. 36,0— —36,5 m	odkrywka	odkrywka			
17,5%	29%	19,5%	34,3%	58%	22,5%	29,5%	21%

Nie we wszystkich profilach tej serii większe procenty osiągają:

Sporomorfy	Osiągane maksima
<i>Myricaceae</i>	do 26%
<i>Betulaceae</i>	— 17%
<i>Nyssaceae</i>	— 12%
<i>Ericaceae</i>	— 8%
<i>Quercus</i>	— 5%
<i>Tricolporopollenites megaezactus</i> subfsp. <i>exactus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 5%

Przedstawiony obraz odpowiada reńskiemu obrazowi sporowo-pyłkowemu, jaki uzyskano z węgla brunatnych zagłębia żyłtawskiego (Olbersdorf i Hartau, R. Hunger, 1953) i zagłębia Dolnej Nadrenii (G. v. d. Brellie, 1961, 1967). Palynologiczny obraz górnego pokładu Turowa, według udzielonej mi informacji przez prof. H. Czeczott, która opracowuje materiały paleoflorystyczne Turowa, również można zsynchronizować z pokładem z Olbersdorf, a zatem i z główną serią brunatnowęglową z Nadrenii.

Pyłek *Tricolporopollenites henrici* pojawił się wprawdzie w Europie znacznie wcześniej, w dolnomiocenijskiej III łużyckiej serii brunatnowęglowej występował już w znacznych procentach, ale na pierwsze miejsce wśród pyłku okrytonasiennych wysunął się w dolnej części II serii pokładów rejonu lubińskiego-ścinańskiego, a przede wszystkim w niecce północnosudeckiej (tab. 3). Dlatego okres rozwoju lasów dających takie spektra sporowo-pyłkowe proponuję nazwać fazą *henrici*.

Nasilenie występowania pyłku *Tricolporopollenites henrici* w II serii łużyckiej zagłębia lubińskiego-ścinańskiego (poza wierceniem z Ręszowa) było również notowane w innych otworach, a także w niższych odcinkach tej serii w wierceniach z Rawicza — Mosiny — Szamotuł (M. Ziemińska-Tworzydło, 1966). Ogólny obraz sporowo-pyłkowy nie jest jednak tak czysty jak w wierceniu z Ręszowa. Znajdujemy tam więcej elementów lasów podmokłych i bagiennych:

Sporomorfy	Osiągane maksima
<i>Tricolporopollenites henrici</i> (R. Pot.) Pf.	tylko do 10%
<i>Myricaceae</i>	— 46%
<i>Nyssaceae</i>	— 30%
<i>Tricolporopollenites megaezactus</i> subfsp. <i>exactus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 17%

Usytuowanie w wierceniu Ręszów osobnego pokładu z mikroflorą fazy *T. henrici* w obrębie II łużyckiej serii brunatnowęglowej jest ogniwem wiążącym górny pokład z Turowa i pokłady węgla brunatnego niecki północnosudeckiej z drugą serią łużycką (fig. 3). Różnice zachodzące między obrazem palynologicznym pokładów węgla z Turowa, Węglińca, Czernej i Kliczkowa a pokładów II serii z innych rejonów są, jak przypuszczam, natury facjalnej, uwarunkowane zapewne bardziej nizinnym charakterem regionów położonych bardziej na północ, pozwalającym na rozwijanie się torfowisk i bagien na dużych przestrzeniach. Pokłady węgla II serii brunatnowęglowej mogły tworzyć się, jak to oceniają badacze niemieccy (D. Lotsch, 1967), na zapleczu cofającego się morza Hemmoor, na rozległych obszarach bagiennych. Pyłek roślin bagiennych zespołów leśnych silnie

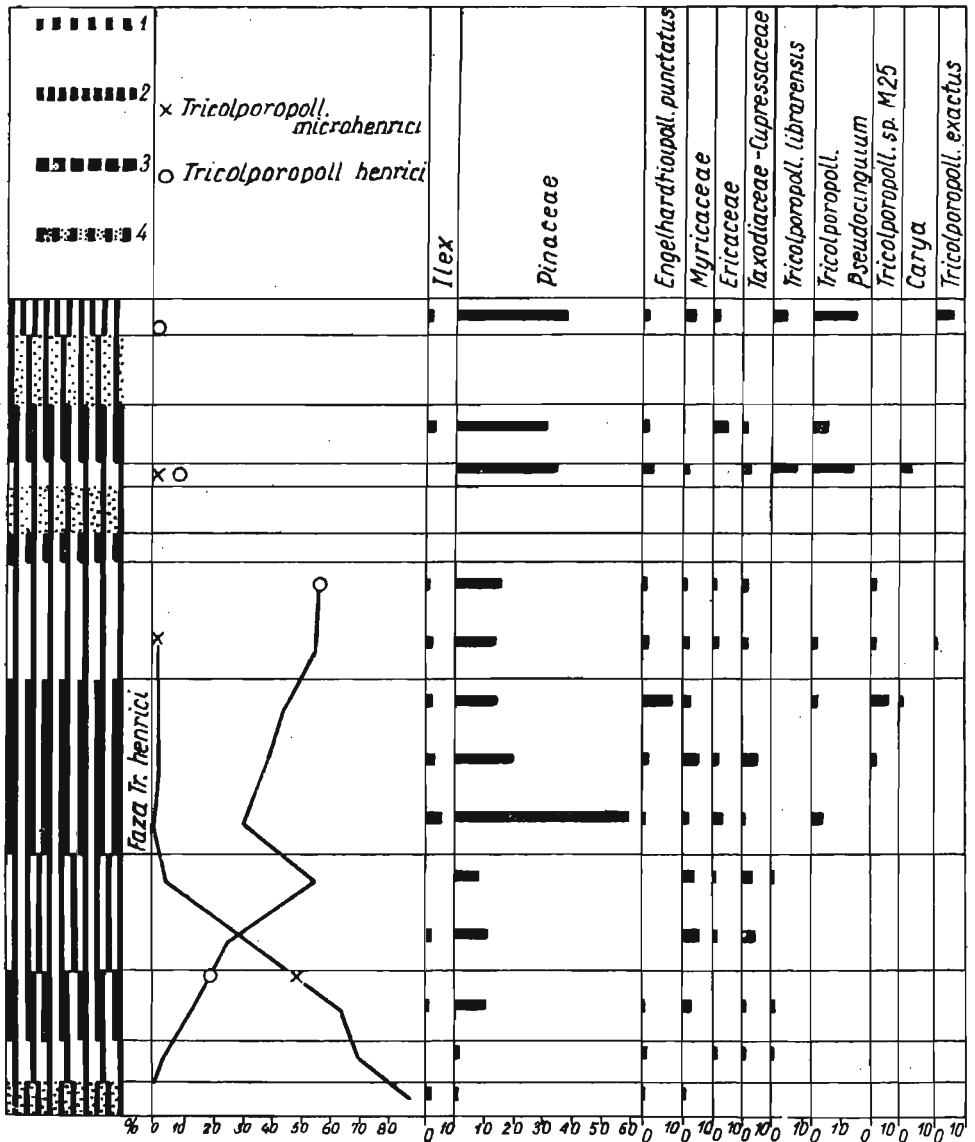


Fig. 4. Profil sporowo-pyłkowy pokładu węgla brunatnego z kop. Maria III koło Zebrzydowej

Spore-and-pollen profile of brown coal seam of the mine Maria III, near Zebrzydowa

1 — węgiel jasny, 2 — węgiel barwy brunatnej, 3 — węgiel ciemny, 4 — węgiel zaszczoney

1 — light-coloured coal, 2 — brown-coloured coal, 3 — dark coal, 4 — sandy coal

maskował udział pyłku pochodzącego z drzew suchszego podłoża. Spektra sporowo-pyłkowe z dużą przewagą pyłku *Tricolporopollenites henrici*, pochodzącego prawdopodobnie, jak już powiedziano wyżej, z ówczesnych

dębów lub bliskich ich krewnych, mówią według P. W. Thomsona (1952, 1955) o otwartych zbiornikach wodnych czy otwartych torfowiskach bezleśnych, na których powierzchnię prądy powietrza nanosiły pyłek z obszarów suchszych.

Również w obszarach podgórskich tereny wyniesione nad poziom wód gruntowych, o podłożu suchszym, sprzyjającym rozwojowi lasów dębowych, były niewątpliwie położone bliżej zbiorników sedymentacyjnych i transport pyłku z nich mógł mieć znacznie większy wpływ na obraz opadu pyłkowego na całej powierzchni niecki żytańskiej czy północnosudeckiej.

Dla górnego pokładu węgla z Turowa i pokładów niecki północnosudeckiej przyjmuję wiek zbliżony do helweckiego. Opieram się na następujących przesłankach:

a) II łuzicka seria brunatnowęglowa tworzyła się prawdopodobnie w czasie regresji morza Hemmoor.

b) Obraz sporowo-pyłkowy pokładów węgla II serii łuzickiej zbliżony jest do obrazu palynologicznego osadów z Zalesia Antoniowskiego z Niziny Sandomierskiej. I. Romanowicz (1968) stwierdziła w nich poziom z wyraźnie zaznaczonym wierzchołkiem krzywej *Tricolporopollenites henrici* (R. Pot.) Pf., sięgającym 11% przy jednoczesnym dużym udziale:

Sporomorfy

Osiągane maksima

Myricaceae

Tricolporopollenites librarensis (Th.) Th. et Pf. s. 1.

Tricolporopollenites pseudocingulum (R. Pot.) Th. et Pf.

(patrz fig. 2)

do 28%

— 13%

— 11%

Wiek słodkowodnych osadów Zalesia Antoniowskiego został oceniony przez K. Kowalewskiego (1957) na helwet. Jeśli przyjmiemy pogląd I. Cichy i J. Senęsa (1968), iż piętro helweckie jest synchroniczne z końcową fazą morza Hemmoor, to warstwy węgliste Zalesia Antoniowskiego, tworzące się bezpośrednio przed transgresją dolnotortońską (przez analogię z doliną Opatówki i Korytnicą — K. Kowalewski, 1957), mogłyby odpowiadać wiekiem piętru karpatian (wg nowej nomenklatury — W. Krach, T. Kuciński, E. Łuczowska, 1970) i do tego piętra należałoby też odnieść całą II łuzicką serię brunatnowęglową, a więc i górny pokład z Turowa lub przynajmniej jego część. Interesujące jest, że przedstawiony diagram sporowo-pyłkowy pokładu węgla z Czerny (fig. 4) wykazuje duże analogie z obrazem palynologicznym osadów Dolnej Nadrenii wieku Reinbekien; przedstawionym przez G. Brellie (1967), odpowiadającym również według I. Cichy i J. Senęsa piętru karpatian.

c) W górnym pokładzie węgla brunatnego z Turowa został znaleziony kompletny zespół owoców i nasion należących do tak zwanej flory mastiksowej. Na terenie Nadrenii taka sama flora kopalna występuje w Düren w warstwach przykrywających najwyższy pokład węgla brunatnego, podścielony osadami morskimi z Reinbek, podczas gdy z niższych pokładów (np. z głównego pokładu Ville) flora mastiksowa nie jest dotąd znana (P. W. Thomson, 1958).

W wyższym pokładzie II łuzickiej serii brunatnowęglowej w wierceniach Reszów, jak i w innych wierceniach zagłębia lubińsko-ścinańskiego

oraz rejonów Rawicza — Mosiny — Szamotuł zaczynają już wprawdzie przeważać ziarna pyłkowe drzew iglastych, i to zarówno zbiorowisk bagiennych (*Taxodiaceae* — *Cupressaceae*), jak i stanowisk suchszych (*Pinaceae*), ale jeszcze obraz pozostaje urozmaicony.

Krzywa pyłku *Tricolporopollenites henrici* spada tutaj do 15% (raz tylko zanotowano 22,5%). Poza tym jednak wciąż liczny udział w panujących na tych obszarach zbiorowiskach roślinnych biorą rodzaje roślin macierzystych, takich grup pyłku, jakie były notowane i w węglach z okresu fazy *henrici*.

Sporomorfy

	Osiągane maksyma
<i>Myricaceae</i>	do 46%
<i>Tricolporopollenites librarensis</i> (Th.) Th. et Pf. s. 1.	— 43%
<i>Nyssaceae</i>	— 21%
<i>Tricolporopollenites henrici</i> (R. Pot.) Pf.	— 15%
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 13%
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i> subsp. <i>exactus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 13%
<i>Engelhardtioipollenites punctatus</i> (R. Pot.) R. Pot.	— 10%
<i>Ericaceae</i>	— 10%

Jak widać z załączonego spisu, nowym liczniejszym elementem ówczesnej flory są rośliny z rodziny wrzosowatych (*Ericaceae*).

W szeregu wierceń, szczególnie w rejonie Rawicza — Mosiny — Szamotuł, ale też i w niektórych wierceniach rejonu lubińsko-ścianawskiego ku stropowi pokładów węgla III serii lużyckiej zaznacza się w spektrach sporowo-pyłkowych coraz mocniej udział pyłku z grupy *Inaperturopollenites polyformosus* (Thierg.) Th. et Pf., w danym przypadku należący prawdopodobnie do sekwoi. Wskazuje to przypuszczalnie na kurczenie się terenów zabagnionych z roślinnością bagienną.

Przedstawiony tu obraz palynologiczny odpowiada stosunkom zaobserwowanym w tzw. dolnym pokładzie zagłębia Senftenberg (F. Thiergart, 1937).

Pewne trudności były ze znalezieniem pozycji stratygraficznej obrazu sporowo-pyłkowego pokładów węgla brunatnego z obszaru łuku mużakowskiego i Ziemi Lubuskiej, który charakteryzuje się większymi procentami pyłku wiązanego z krzewiastymi roślinami rodziny *Cyrillaceae*, zarastającymi dziś niektóre zabagnione obszary SE Ameryki Północnej.

J. Doktorowicz-Hrebnička ten typ spektrów sporowo-pyłkowych przedstawiła z Mirosławic Górnych (1957a), Babiny (1957b) oraz z pokładu węgla brunatnego kop. *Henryk* koło Żar z obszaru łuku mużakowskiego (1954). Również występuje on w węglach dalej na północ, w okolicach Ośna i Sieniawy, jak to uprzejmie podała mi mgr A. Kościelniak. Z tym poziomem można też synchronizować niższy pokład węgla z Trzcianki (J. Mamczar, 1960a).

Udział pyłku *Cyrillaceae* był notowany następująco: Babina do 19%, Żary do 10%, Ośno do 18%, Sieniawa do 9%.

Badania M. Ziemińskiej-Tworzydło (1966) serii brunatnowęglowych z obszaru Rawicza — Mosiny — Szamotuł wykazały, że w II serii lużyckiej tamtych terenów też były notowane wyższe procenty tej grupy pyłku, sięgające do 10,5%.

Wobec tego przyjmuję, że na omawianym obszarze, z jakichś regionalnych względów, w okresie sedymentacji II serii łużyckiej rozwijały się nieco odrębne zbiorowiska roślinne niż na południe i południowy wschód od niego. Dziś *Cyrilla* rośnie przede wszystkim na połączonych zniweczonych np. przez pożary. Obraz palynologiczny omawianych węgla przedstawia zatem nie fazę, a fację *Cyrillaceae* w obrębie II łużyckiej serii brunatnowęglowej.

Spektra sporowo-pyłkowe tej facji zawierają oprócz charakterystycznego pyłku *Cyrillaceae* następujące ważniejsze grupy:

Sporomorfy	Osiągane maksima
<i>Sequoia</i>	do 50%
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i> subfsp. <i>exactus</i> (P. Pot.) Th. et Pf.	— 43%
<i>Myricaceae</i>	— 29,5%
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 19%
<i>Nyssaceae</i>	— 16%
<i>Ilex</i>	— 7,5%
<i>Ericaceae</i>	— 6,5%

ŚRODKOWOPOLSKIE POKŁADY WĘGLA

Gdy w rejonach lubińsko-ścianawskim, Rawicza, Mosiny i Szamotuł sedymentacja organogeniczna pokładów węgla II łużyckiej serii brunatnowęglowej zakończyła się i torfy zaczęły się pokrywać grubą warstwą osadów piaszczystych, na zachodzie — w zagłębiu Senftenberg — torfowiska rozwijały się w dalszym ciągu, a w ich spektrach sporowo-pyłkowych pojawił się w dużych ilościach nowy komponent, mianowicie pyłek *Sciadopitys*, osiagający w samym stropie profilu kop. *Marga* (F. Thiergart, 1938) do 22%. Tak duży procent pyłku tego rodzaju drzewa notowany jest tylko raz w ciągu całego miocenu; przejawiał się również w górnej części miocenijskiej sedymentacji brunatnowęglowej w Nadrenii.

I tu przechodzę do najbardziej może kontrowersyjnego problemu: wieku środkowopolskich pokładów węgla brunatnego obszaru Konina i Turka.

Wykształcony tu jedyny pokład węgla leży na warstwie piasków kwarcowych (do 75 m miąższości), mającej w spągu margliste utwory santonu i mastrychtu. Przykryty zaś jest ilastymi osadami serii poznańskiej, a następnie utworami czwartorzędu (T. Kruszewski, 1969).

Wiek tych węgla jest różnie oceniany. H. Quitzow (1953) umieszcza ten pokład (w literaturze niemieckiej zwany Basisflöz) powyżej górnego łużyckiego pokładu w trzecim cyklu sedymentacji miocenijskiej (wg nomenklatury H. Quitzowa), synchronizując go z sarmatem, piaski podścielające — z górnym tortonem, przykrywające zaś ily serii poznańskiej — z wyższym sarmatem i niższym pliocenem. W. Krutzsch (1957) stanowisko omawianego pokładu węgla wyznacza powyżej I (górnego) pokładu łużyckiego, ale jeszcze wyżej, bo w poncie. G. Kremp (1949) na podstawie analizy palynologicznej przyjął dla tego węgla wiek środkowomiocenijski. J. Mamczar (1960b) i J. Doktorowicz-Hrebnička (1960) przyjęły za nim ten wiek.

Analiza sporowo-pyłkowa węgla brunatnego z kopalni Gosławice koło Konina (J. Mamczar, 1960b) oraz węgla z rejonu Turka (J. Doktorowicz-Hrebnička, 1960) wykazała wyjątkowo duży udział pyłku rodzaju *Scia-*

dopitys, sięgający w kop. *Gosławice* do 20% i dający przynajmniej do połowy profilu ciągłą i wyraźną krzywą, w węglu z rejonu *Turka* do 8,5%. Jednocześnie udało się znaleźć w kop. *Gosławice* — w najniższym poziomie węgla warstwowego — dużą ilość szczątków igieł *Sciadopitys*. Obok nich stwierdzono też bardzo obfite występowanie interesującej rośliny, być może wodnej, *Marcoduria inopinata* Weyland, której liście tworzą tu całe pakiety.

Nie tylko pyłek *Sciadopitys*, ale również — jak wykazała analiza nąbłonkowa profili dolnego pokładu z zagłębia Senftenberg — kutykule tych dwóch gatunków roślin (*Sciadopitys* i *Marcoduria*) są tam ważnym składnikiem węgla brunatnego (R. Litke, 1966). Dały one wyraźne horyzonty bądź to w stropowej części tego pokładu, bądź też już w środkowej (W. Schneider, 1969).

Ta wyjątkowa zbieżność, a jednocześnie odrębność obrazu sporowo-pyłkowego środkowopolskich węgla brunatnych od takiego obrazu pokładów I lużyckiej serii brunatnowęglowej określa pokłady z *Konina* i *Turka* jako starsze od niej i ustawia je między naszą II i I serią lużycką.

Drugim wydatnie zaznaczającym się składnikiem zbiorowisk roślinnych są wrzosowate, których pyłek daje w pokładzie gosławickim aż do stropu profilu ciągłą krzywą w granicach 4—27%. Takie nasilenie udziału w owym czasie tej grupy w zbiorowiskach roślinnych jest potwierdzone licznymi okazami owoców reprezentującymi przynajmniej 3 rodzaje *Ericaceae*. Godnym zanotowania jest fakt znalezienia szczątków egzotycznej rośliny drzewiastej *Asimina browni* Th., której nasiona uzupełniają florę mastiksową Nadrenii. Poza tym gatunkiem nie znaleziono jednak dotychczas ani jednego okazu z gatunków typowych dla tego tak bardzo charakterystycznego kompleksu skamieniałości. Poszukiwania są jednak prowadzone w dalszym ciągu.

Czy tak duży procent pyłku *Ericaceae* pozwala zrównać wiek węgla środkowopolskich z tortonem, w którego osadach na obszarze Niziny Sandomierskiej stwierdzono też duży udział pyłku wrzosowatych w Piasecznie (J. Oszast, 1967) i w Orłiskach (J. Raniecka-Bobrowska), trudno obecnie stwierdzić. W osadach z Orłisk na przykład występuje prawdopodobnie tylko jeden gatunek pyłku z tej rodziny, podczas gdy, jak powiedziano wyżej, w pokładzie węgla z *Gosławic* grupa *Ericaceae* była bardzo zróżnicowana.

Pokłady środkowopolskie kończą sedymentację organogeniczną na obszarze środkowej Polski i zostają pokryte utworami ilastymi serii poznańskiej. W samym spagu tych ilów znaleziono szczątki roślinne, wśród których główną rolę odgrywają *Glyptostrobus*, *Alnus*, *Cephalathus* oraz drobne rośliny bagienne, jak *Diclidocarya*, *Decodon* czy wodne, jak *Stratiotes kaltennordheimensis* (Zenker) Keilh. (J. Raniecka-Bobrowska, 1959).

Wszystkie te gatunki mieszczą się w spisach florystycznych IX poziomu florystycznego wg D. Maia (1967), tak samo jak i znalezione w niżej leżącym pokładzie węglowym — w VIII poziomie wg D. Maia. Jednej i drugiej mojej kolekcji brak jest jednak ważnych elementów grupy *Symplocos* czy *Mastixiaceae*. Trzeba jednak pamiętać, że mamy tu do czynienia z obszarem całkowicie nizinnym, wchodzącym w specyficzny reżim, jaki ustalał rozległy basen sedymentacji serii poznańskiej.

I SERIA BRUNATNOWĘGLOWA

W zagłębiu lubińsko-ścinańskim i w rejonie Rawicza — Mosiny — Szamotuł powyżej piasków przykrywających pokłady węgla II serii łuzycyckiej znajdujemy nową serię węglową. W jej profilach palynologicznych wyraźnie przejawia się dwudzielność. Charakterystyczną cechą spektrów sporowo-pyłkowych części dolnej jest duże nagromadzenie pyłku sekwoi — do 36% obok jeszcze mocno zaakcentowanego udziału grup pyłku z pokładów drugiej serii, do których przybył pyłek dębu. Znacznie słabiej natomiast wystąpił pyłek *Tricolporopollenites henrici* i *T. librarensis*. Poziom ten nazywam fazą *Sequoia*. Ważniejsze grupy towarzyszące:

Sporomorfy	osiągane maksyma
<i>Alnus</i>	do 26%
<i>Quercus</i>	— 16%
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i> subfsp. <i>exactus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 22%
<i>Nyssaceae</i>	— 12%
Nie we wszystkich profilach występują powyżej 5%:	
<i>Myricaceae</i>	— 29%
<i>Tricolporopollenites pseudocingulum</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 22%
<i>Ericaceae</i>	— 11%
<i>Tricolporopollenites librarensis</i> (Th.) Th. et Pf. s. 1.	— 10%
<i>Ulmaceae</i>	— 9%
<i>Tricolporopollenites henrici</i> (R. Pot.) Pf.	— 7%

W wyższym odcinku profilu sekwoja prawie zanika, dominujące miejsce wśród *Angiospermae* zajmuje pyłek *Nyssaceae*, niewątpliwie rodzaju *Nyssa*, oraz olcha.

Sporomorfy	Osiągane maksyma
<i>Nyssa</i>	do 43%
<i>Alnus</i>	— 43%
<i>Quercus</i>	— 10%
<i>Tricolporopollenites megaexactus</i> subfsp. <i>exactus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	— 9%

Inne grupy pyłku, jak *Ericaceae*, *Ulmaceae*, *Tricolporopollenites henrici*, które zaznaczyły swoją obecność w obrazie palynologicznym dolnej części tej serii jeszcze nieco wyższymi procentami, w górnej części jedynie w sporadycznych próbkach niektórych profili wiertniczych osiągały powyżej 5%.

Ta gwałtowna zmiana sygnalizuje silne podtapianie terenu, związane z przekształcaniem się tych obszarów w basen sedymentacyjny serii poznańskiej. Taką samą dwudzielność i tę samą sekwencję widzimy w profilu palynologicznym górnego pokładu z Rogóżna (J. Mamczar, 1961).

Obraz palynologiczny dolnej części omawianego profilu jest zgodny z podanym przez F. Thiergarta (1938) dla I pokładu łuzycyckiego z kop. *Clara* III zagłębia Senftenberg i z tym poziomem można synchronizować naszą serię brunatnowęglową.

Analiza sporowo-pyłkowa pokładów węgla z rejonów bardziej północnych, z obszaru Trzcianki koło Piły (J. Mamczar, 1960a) i Krostkowa koło Wyrzyska (L. Jakubowska, 1956, 1957) dała jeszcze uboższy obraz niż gór-

na część pokładów I serii. Mamy tu oprócz grupy *Pinaceae* i *Taxodiaceae-Cupressaceae* tylko większe zawartości procentowe *Nyssa* i *Alnus*, a miejsce dębu zajmuje brzoza. Podobne spektrum sporowo-pyłkowe dał też węgiel brunatny z rejonu Kozienic (J. Reymanowa, 1955).

	Trzcianka	Krostkowo	Kozienice
<i>Nyssa</i>	do 20%	do 16%	do 28%
<i>Betula</i>	11%	18,5%	poniżej 10%

Czy tę fazę *Nyssa* — *Betula* należy uważać jeszcze za miocen, czy już za pliocen — trudno ocenić. Obraz roślinności, jaki nam się rysuje na podstawie badań palynologicznych, jest bardzo ubogi, ale jednocześnie bardzo jednostronny. Może on być wywołany mijanym czasem, jak również bardzo wyspecjalizowanymi warunkami życiowymi, związanymi z basenem sedymentacyjnym serii poznańskiej.

Można tu jeszcze dodać, iż wśród szczątków liści znalezionych w osadach ilastych z Trzcianki obok *Taxodium dubium* (Sternb.) Heer, *Populus*, *Ulmus*, *Betula*, *Pterocarya* stwierdzono liczne odciski liści *Byttneriophyllum tiliaefolium* (A. Br.) Knob. et Kvaček. W obecnej chwili trudno rozstrzygnąć czy ten poziom *Byttneriophyllum*, znany i z innych stanowisk iłów serii poznańskiej (np. z Rataj w woj. poznańskim — P. Menzel, 1913), może być zsynchronizowany z łożami z rejonu Wołowa, skąd właśnie ten gatunek został opisany przez H. Goepferta (1852), a następnie przez innych autorów (R. Kräusel, 1921; R. Juhnke, 1931). Jeśli prześledzimy zasięg stratygraficzny tej rośliny, to choć jest ona znana ze starszych osadów miocenijskich, np. cytuje ją H. Czeczott (1967) z Turowa, to jednak głównym okresem czasu jej szerokiego rozprzestrzenienia wydaje się być pogranicze miocenu i pliocenu: sarmat — pont.

UWAGI KOŃCOWE

Niniejsze opracowanie jest próbą uporządkowania tego, co wiemy o kolejności zjawisk sedymentacji serii brunatnowęglowych, jakie miały miejsce na obszarze Polski, głównie zachodniej i środkowej w czasie młodszego trzeciorzędu. Badania paleobotaniczne wykazały istnienie wielu zbieżności między stratygraficznym układem tych serii w Polsce i na Łużycach. Zsynchronizowanie pewnych okresów tworzenia się pokładów węgla brunatnego w Polsce i na Łużycach zaznaczono na fig. 6 (pionowo zakresowane pole). Można też było częściowo przeprowadzić paralelizację naszych serii brunatnowęglowych z poziomami florystycznymi z terenu NRD wg D. Maia (1967). W tym przypadku nie wszędzie znajdujemy zgodność. Dotyczy to przede wszystkim poziomu V, który D. Mai charakteryzuje jako poziom flory wilgotnego i umiarkowanego klimatu z *Picea*, *Pseudotsuga*, *Fagus*, *Carpinus*, *Pterocarya* i *Liriodendron*. W żadnym z wierceń na terenie Polski, w których znajdujemy III i II serię łużycką, nie stwierdzono między tymi seriami takiego zubożenia flory. Przeciwnie — obserwujemy konsekwentne wzbogacanie roślinności w elementy nadające coraz bardziej subtropikalne piętno zbiorowiskom leśnym bogatym w palmy, wawrzyny (*Laurus*), cynamony (*Cinnamomum*) i inne, jak świadczą o tym profile sporowo-pyłkowe z obszaru lubińskiego-ścianawskiego, Turowa i flora piaskowców krzemionkowych z Osieczowa.

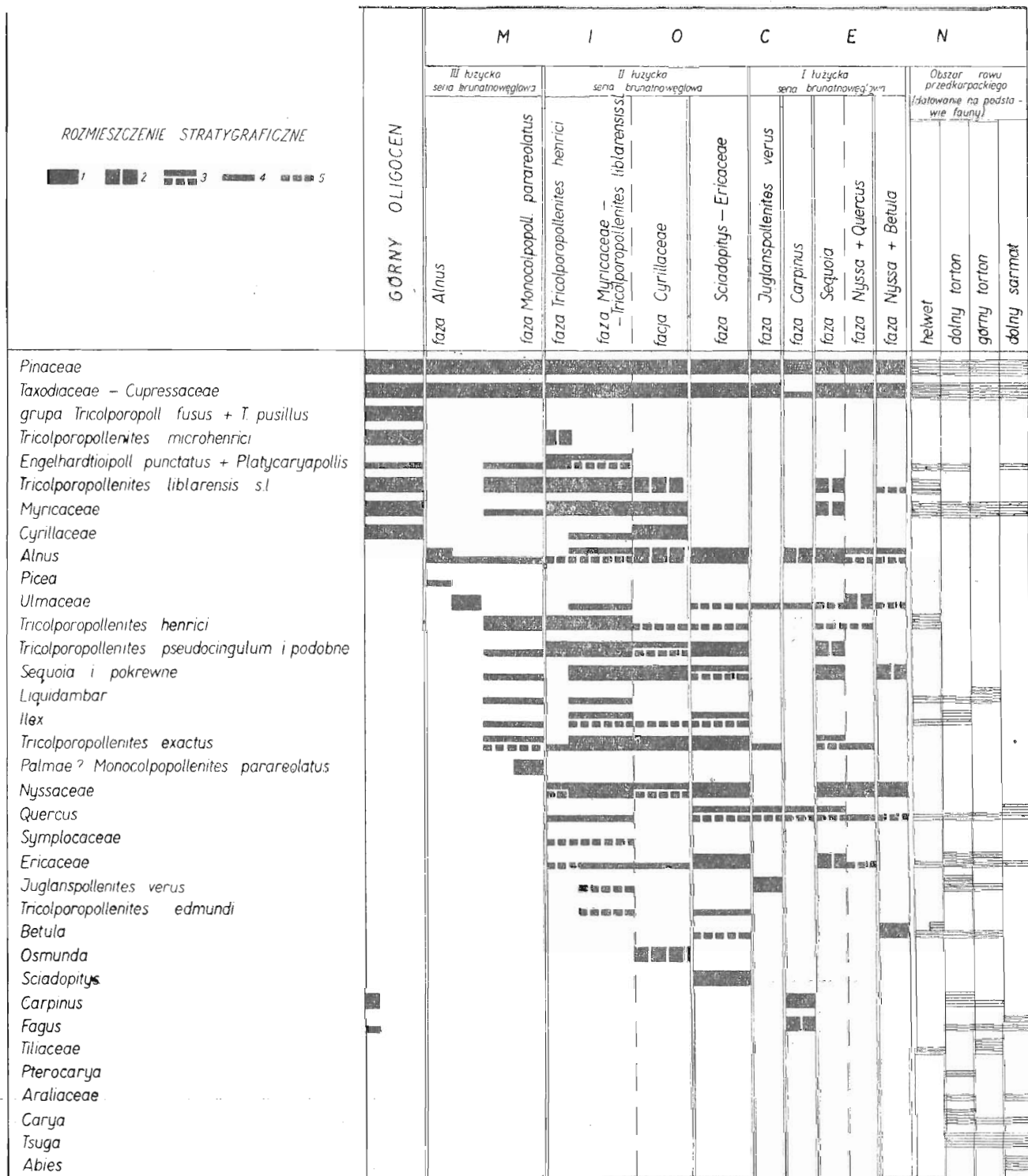


Fig. 5. Rozmieszczenie stratygraficzne ważniejszych sporomorf w młodszym trzeciorzędzie Polski
Stratigraphical distribution of more important sporomorphs in the Late Tertiary of Poland
Maksymalne wartości procentowe sporomorf: 1 — od 10% wzwyż, 2 — lokalnie od 10% wzwyż, 3 — od 5 do 9%, lokalnie od 10% wzwyż, 4 — od 5 do 9%, 5 — lokalnie od 5 do 9%
Maximum percentage of sporomorphs: 1 — more than 10%, 2 — locally more than 10%, 3 — from 5 to 9%, locally more than 10%, 4 — from 5 to 9%, 5 — locally from 5 to 9%

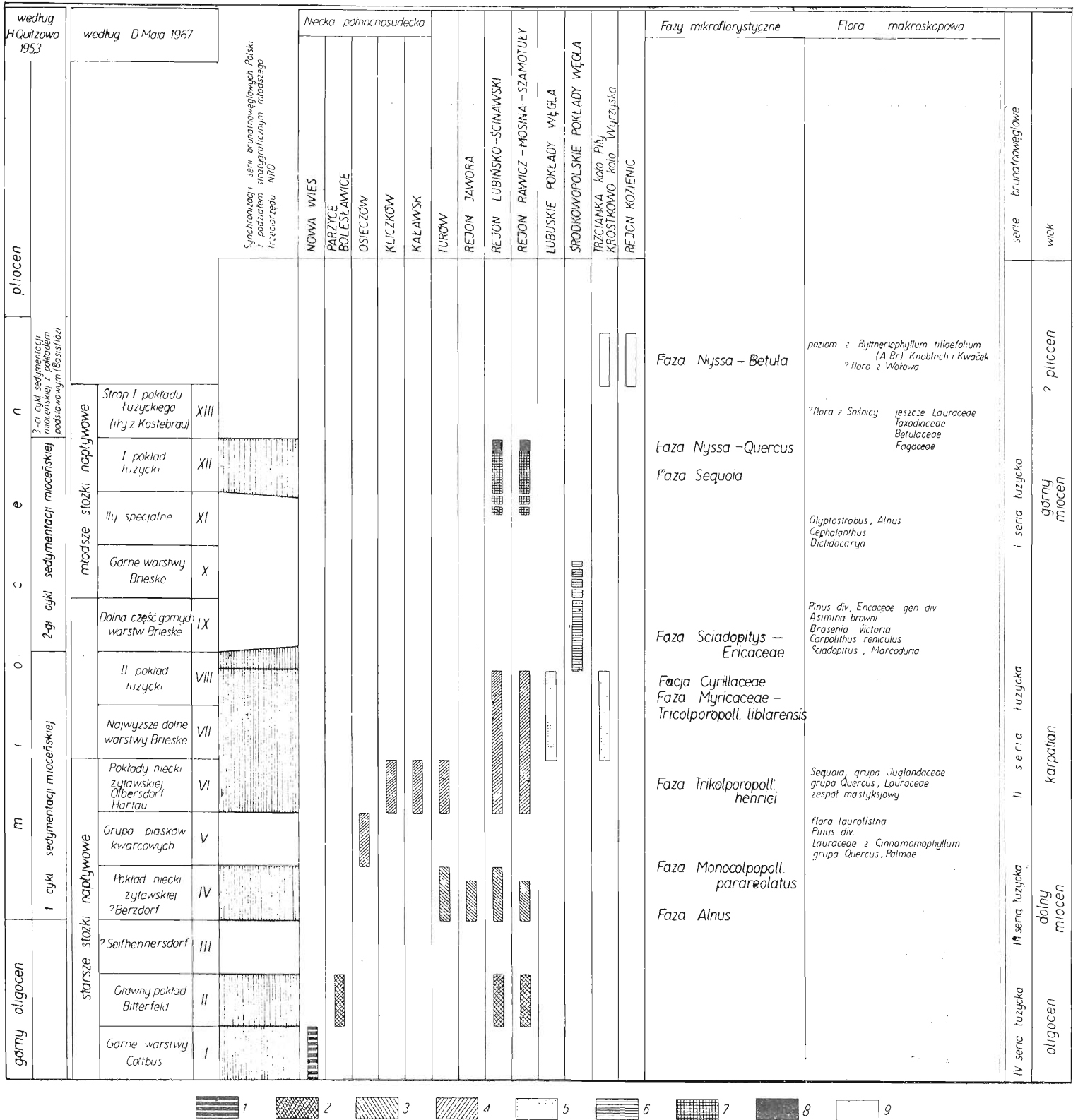


Fig. 6. Rozmieszczenie serii brunatnowęglowych w profilu młodszego trzeciorzędu Polski na podstawie badań paleobotanicznych

Distribution of brown coal series in the profile of the Late Tertiary of Poland on the basis of palaeobotanic examinations

1 — osady ilaste niższego górnego oligocenu; 2 — górnooligocenańska seria pokładów węgla brunatnego; 3 — dolnomiocenańska seria pokładów węgla brunatnego; 4 — osady piaszczyste i seria pokładów węgla II łuzyckiej serii brunatnowęglowej; 5 — pokłady węgla rozwinięte w facji Cyrillaceae; 6 — środkowopolski pokład węgla brunatnego; 7 — niższa część pokładów węgla brunatnego I serii łuzyckiej; 8 — wyższa część pokładów węgla brunatnego I serii łuzyckiej; 9 — plioceńskie? pokłady węgla

1 — clay deposits of the lower Upper Oligocene; 2 — Upper Oligocene series of brown coal seams; 3 — Lower Miocene series of brown coal seams; 4 — sandy series and a series of coal seams of the II Lusatian brown coal series; 5 — coal seams developed in Cyrillaceae facies; 6 — Middle Polish seam of brown coal; 7 — lower part of brown coal seams of the I Lusatian series; 8 — upper part of brown coal of the I Lusatian series; 9 — Pliocene (?) coal seams

Obraz przedstawiony przez D. Maia jest zadziwiająco zgodny ze spektrum sporowo-pyłkowym zailonych tufów wulkanicznych z rejonu Jawora. Tam to właśnie mamy do czynienia obok wysokich procentów pyłku olchy (*Alnus*) ze stosunkowo dużym procentem pyłku grabu (*Carpinus*), buka (*Fagus*) i świerku (*Picea*).

Na fig. 5 przedstawiono zasięgi stratygraficzne ważniejszych sporomorf w osadach młodszego trzeciorzędu Polski. Na te same tablice osobno zestawiono reperowe dane palynologiczne ze stanowisk datowanych na podstawie fauny z zapadliska przedkarpacciego. Porównując te dwa zestawienia spostrzegamy, iż zgodność obrazów sporowo-pyłkowych odnosi się tylko do niższej części zbiorczego profilu mioceńskiego — po helwet (w tym przypadku prawdopodobnie po karpatian wg nowej nomenklatury) ewentualnie może torton dolny. Powyżej tych poziomów obrazy się rozchodzą. Jest to spowodowane oddziaływaniem rozległego zbiornika serii poznańskiej, sprzyjającemu odrębnym zbiorowiskom roślinnym, dostosowanym do życia przez długie okresy czasu w wodzie (*Taxodium*, *Nyssa*). Tymczasem na terenach przyległych do zapadliska przedkarpacciego warunki były inne, w spektrach sporowo-pyłkowych znajdujemy liczne ziarna pyłkowe drzew suchszego podłoża.

Jednak i na terenach poza zapadliskiem, przede wszystkim na obszarach przedsudeckich, ale również i dalej na północ, trafiają się poziomy z mikroflorą świadcząca, że i tam w pewnych okresach młodszego miocenu roślinność suchszego podłoża znajdowała dla siebie dostatecznie dogodne warunki bytu.

Na fig. 5 powyżej fazy lasów *Sciadopitys-Ericaceae* umieszczono dla przykładu obrazy sporowo-pyłkowe odbiegające od najczęściej spotykanego zasadniczego schematu profilu palynologicznego łużyckich serii brunatnowęglowych. Na NW obrzeżeniu złoża lubińsko-ścinańskiego w trzech wierceniach z Biskupina, Nowej Kuźni i Jabłonowa (opracowanie autorki oraz I. Grabowska, 1967) uzyskano w młodziej — górnomioceńskiej serii osadów spektra sporowo-pyłkowe, w których wśród *Angiospermae* znajdujemy dość duży procent pyłku *Juglanspollenites verus* Raat. Osiażane maksima: Biskupin — do 7,7%; Nowa Kuźnia — do 9%; Jabłonowo — do 22%. Pyłek ten, jak widać z nazwy, był wiązany z rodzajem orzecha (*Juglans*) na podstawie pewnego podobieństwa do pyłku współczesnego gatunku *Juglans cinerea* L. (R. Potonié, 1960). W pracach polskich spotykamy dość podobną formę opisaną z warstwy węgla brunatnego z Żyrdowa (pliocen — J. Doktorowicz-Hrebnička, 1957c) i z górnego miocenu Starych Głiwic (J. Oszałt, 1960) jako pyłek cf. *Celtis* (rodzina *Ulmaceae*).

Duży procent pyłku *Juglans* notowano (ponad 10%) w osadach wschodniej części zapadliska przedkarpacciego w dolnym tortonie (fig. 1). W. Klaus (1954) w opracowaniu materiałów z zachodniej Styrii, datowanych na podstawie fauny na dolny torton, zaznacza, iż właśnie gatunek *Juglanspollenites verus* jest tam liczniej reprezentowany. Masowe występowanie owoców *Celtis* w miocenie Czechosłowacji sygnalizował W. Berger (1950).

Okres rozwoju lasów dających spektrum sporowo-pyłkowe z dużym udziałem tego pyłku nazwałam na razie fazą *Juglanspollenites verus*. Pozostaje tylko sprawą otwartą czy należy ją wiązać jeszcze z III serią

łużycką, czy raczej z odcinkiem czasu pomiędzy II i I łużycką serią brunatnowęglową.

W młodszym trzeciorzędzie istniał niewątpliwie okres lasów grabowych, nazwany przez mnie fazą *Carpinus*. Duży procent tego pyłku zanotowano w słodkowodnych osadach trzeciorzędowych ze Snicza w rejonie Korfantowa na Śląsku Opolskim łącznie z makroskopową florą typu umiarkowanego (S. Biernat, 1964). Również ta faza leśna zaznaczyła się mocno w trzeciorzędzie rejonu Bełchatowa, w ilach z licznymi szczątkami roślinnymi, ponad poziomem widocznego rozmycia:

	Osiągane maksima	
	Snicz	Bełchatów
<i>Carpinus</i>	do 17,4 ^o / _o	do 19 ^o / _o
<i>Quercus</i>	— 14 ^o / _o	— 10 ^o / _o
<i>Betula</i>	— 11 ^o / _o	— 13 ^o / _o
<i>Fagus</i>	— 6,3 ^o / _o	— 15,5 ^o / _o
<i>Alnus</i>	poniżej 5 ^o / _o	— 13 ^o / _o

Większy udział pyłku grabu w profilach sporowo-pyłkowych osadów dolnego tortonu z zapadliska przedkarpackiego podali badacze radzieccy (fig. 1). Na nieco podwyższony procent pyłku *Carpinus* w górnym miocenie Nadrenii zwrócił też uwagę G. v. d. Brelie (1961). Pozycja stratygraficzna tego poziomu w Polsce pozostaje nadal ostatecznie nie ustalona.

Można się spodziewać, że dalsze badania utworów młodszego miocenu w rejonach słabszego oddziaływania basenu serii poznańskiej dadzą nam obrazy palynologiczne bardziej zgodne z wynikami takich badań utworów zapadliska przedkarpackiego, pośrednio lub bezpośrednio datowanych na podstawie fauny.

Zakład Stratygrafii
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 7 kwietnia 1970 r.

PIŚMIENNICTWO

- AHRENS H., LOTSCH D. (1963) — Marines Miozän in Südostbrandenburg. Zeitschr. f. angew. Geologie, nr 3, p. 136—137. Berlin.
- BERGER W. (1950) — Ein Massenvorkommen von *Celtis hyperionis* Ung. aus dem Miozän von Neudorf an der March. Österr. Bot. Zeitschr., 97, nr 1.
- BIENIEWSKI J. (1963) — Hipoteza genezy i zarys rozwoju polskiej części niecki żytańskiej. Węgiel brunatny, 5, p. 4—7, nr 1. Wrocław.
- BIERNAT S. (1964) — Trzeciorząd okolic Korfantowa (Śląsk Opolski). Kwart. geol., 8, p. 297—305, nr 2. Warszawa.
- BRELIE G. (1961) — Pollenstratigraphische Gliederung und fazielle Entwicklung des jüngeren Tertiärs (Oberoligocän bis Pliocän in der Niederrheinischen Bucht. Meyniana, 10, p. 75—83. Kiel.
- BRELIE G. (1967) — Quantitative Sporenuntersuchungen zur stratigraphische Gliederung des Neogens in Mitteleuropa. Rev. Palaeobot. and Palynol., 2, p. 147—162. Amsterdam.
- CICHA I., SENEŠ J. (1968) — Sur la position du miocène de la Paratéthys centrale

- dans le cadre du Tertiaire de l'Europe. Geologický Zborník, Geologica Carpathica, 19, p. 95—116, nr 1, Bratislava.
- CZECZOTT H. (1967) — Flora kopalna Turowa koło Bogatyni, część druga. Systematyczny opis szczątków roślinnych [3]. Prace Muz. Ziemi, 10, p. 97—141. Warszawa.
- DOKTOROWICZ-HREBNIČKA J. (1954) — Analiza pyłkowa węgla brunatnego z okolic Żar na Dolnym Śląsku. Biul. Inst. Geol., 71, p. 42—92. Warszawa.
- DOKTOROWICZ-HREBNIČKA J. (1957a) — Z badań mikroflorystycznych węgla brunatnego w Mirosławicach Górnych na Dolnym Śląsku. Pr. Inst. Geol., 15, p. 167—182. Warszawa.
- DOKTOROWICZ-HREBNIČKA J. (1957b) — Wiek węgla brunatnego z terenu Babiny na Dolnym Śląsku w świetle analizy pyłkowej. Pr. Inst. Geol., 15, p. 187—196. Warszawa.
- DOKTOROWICZ-HREBNIČKA J. (1957c) — Wzorcowe spektra pyłkowe plioceńskich osadów węglonośnych. Pr. Inst. Geol., 15, p. 87—136. Warszawa.
- DOKTOROWICZ-HREBNIČKA J. (1960) — Paralelizacja pokładów węgla brunatnego województwa bydgoskiego i poznańskiego. Biul. Inst. Geol., 157, p. 69—133. Warszawa.
- GOEPPERT H. (1852) — Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens. Palaeontographica, 2, p. 258—282. Cassel.
- GOTHAN W., PUCARD E., THIERGART F. (1940) — Das geologische Alter der Bitterfelder und Lausitzer Kohlen. Braunkohle, nr 6, p. 51—56. Halle.
- GRABOWSKA I. (1967) — Wyniki analizy sporowo-pyłkowej osadów z otworu wiertniczego S 14 Jabłonów. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- HERBST G., MAGALOWSKI G., TZSCHOPPE E. (1964) — Prognostische Einschätzung der Braunkohlenführung im Tertiär auf dem Territorium der DDR. Zeitschr. f. angew. Geologie, 10, p. 451—460, nr 9. Berlin.
- HUNGER R. (1953) — Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchungen der Braunkohlen der südlichen Oberlausitz und die Pollenanalyse als Mittel zur Deutung der Flözgenese. Freib. Forschungsh., [C], nr 8. Berlin.
- JAKUBOWSKA L. (1956, 1957) — Sprawozdanie z pracy pt. Z badań palynologicznych plioceńskich węgla brunatnych z Krostkowa. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- JAKUBOWSKA L. (1959) — Badania metodą analizy pyłkowej osadów mioceńskich Niżu Sandomierskiego. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- JAKUBOWSKA L. (1960) — Ekspertyza mikroflorystyczna próbek z miejscowości Biedrzychowice, ark. Bogatynia. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- JAKUBOWSKA L. (1962) — Opracowanie stratygraficzno-palynologiczne osadów tortonu i sarmatu z Niżu Sandomierskiego. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- JUHNKE R. (1931) — Neue tertiäre Pflanzenfunde im Kreise Wohlau. Jahrb. preuss. geol. L.-A., 52, p. 112—118. Berlin.
- KITA Z. (1963) — Analiza palynologiczna osadów mioceńskich odwiertu Kłaj 1. Roczn. Pol. Tow. Geol., 33, p. 517—525, nr 4. Kraków.
- KLAUS W. (1954) — Braunkohlen-Palynologie einiger weststeirischer Lagerstätten. Vorläufiger Bericht. Verhandl. Geol. Bundesanst., nr 1—4.
- KOWALEWSKI K. (1957) — Trzeciorząd Polski południowej, cz. 1. Biul. Inst. Geol., 119. Warszawa.

- KRACH W., KUCIŃSKI T., LUCZKOWSKA E. (1970) — Nowe podstawy do stratygrafii miocenu Polski południowej. *Prz. geol.*, 18, p. 6—9, nr 1. Warszawa.
- KRAUSEL R. (1921) — Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. *III. Jahrb. preuss. geol. L.-A. f. 1919*, 40, I, p. 369—433. Berlin.
- KREMP G. (1949) — Pollenanalytische Untersuchung des miozänen Braunkohlenlagers von Konin an der Warthe. *Palaeontographica*, 90, Abt. B, p. 53—98, nr 1—3. Stuttgart.
- KRUSZEWSKI T. (1969) — Warunki geologiczne i budowa petrograficzna węgla brunatnych z rejonu Konina. *Prace Główn. Inst. Górnic. Komunikat nr 463*. Katowice.
- KRUTZSCH W. (1957) — Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. *Zeitschr. f. angew. Geologie*, nr 11/12, p. 509—548. Berlin.
- LITKE R. (1966) — Kutikularanalytische Untersuchungen im Niederlausitzer Unterflöz. *Paläont. Abh.*, [B], 2, nr 2, p. 193—426. Berlin.
- LOTSCH D. (1967) — Zur Paläogeographie des Tertiärs im Gebiet der DDR. *Ber. deutsch. Ges. für geol. Wiss. [A] Geol. u. Paläont.*, 12, nr 3/4, p. 369—374. Berlin.
- MAI D. (1967) — Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. *Abh. zent. geol. Inst.*, nr 10, p. 55—81. Berlin.
- MAMCZAR J. (1960a) — Sprawozdanie z wyników analizy sporowo-pyłkowej próbek węgla, ilów i piasków węglistych z otworu Trzcianka I M z okolicy Piły. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- MAMCZAR J. (1960b) — Wzorcowy profil środkowego miocenu Polski środkowej. *Biul. Inst. Geol.*, 157, p. 13—68. Warszawa.
- MAMCZAR J. (1961) — Wzorcowy profil sporowo-pyłkowy z górnomiocennego węgla brunatnego z Polski środkowej (złoże Rogóźno). *Biul. Inst. Geol.*, 158, p. 305—315. Warszawa.
- MENZEL P. (1919) — Pflanzenreste aus dem Posener Ton. *Jahrb. preuss. geol. L.-A.*, 31, p. 179—191. Berlin.
- OSZAST J. (1960) — Analiza pyłkowa ilów tortońskich ze Starych Gliwic. *Monogr. Botanicae*, 9, nr 1. Warszawa.
- OSZAST J. (1967) — Miocenna roślinność złoże slarkowego w Piasecznie koło Tarnobrzega. *Acta Palaeobotanica*, 8, pp. 1—29, nr 1. Kraków.
- PACLTŮVÁ B. (1966) — Výsledky mikropaleobotanických studií chat-akvitánského souvrství na Slovensku. *Rozpr. Českoslov. Ak. Věd*, 76, nr 13. Praha.
- PFLUG H. (1966) — Stratigraphische Einordnung weitere hessischer und ausserhessischer Tertiär — Vorkommen. *N. Jahrb. Geol. u. Paläont. Monath.*, 12, p. 793—744. Stuttgart.
- POTONIE R. (1960) — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae III. *Beih. Geol. Jahrb.*, 39. Hannover.
- QUITZOW H. (1953) — Altersbeziehungen und Flöz Zusammenhänge in der jüngeren Braunkohlenformation nördlich der Mittelgebirge. *Geol. Jahrb.*, 68, p. 27—132. Hannover.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1959) — Trzeciorzędowa flora nasienna z Konina. *Biul. Inst. Geol.*, 130, p. 159—236. Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1962a) — Trzeciorzędowa flora z Osieczowa nad Kwisą (Dolny Śląsk). *Pr. Inst. Geol.*, 30 cz. III, p. 81—238. Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1962b) — Palynologiczne badania utworów trzecio-

- rzędowych dolnej części wiercenia Tymowa i wiercenia Ręszów z rejonu złoża węgla brunatnego Lubin Legnicki — Ścinawa oraz próba ich stratygrafii. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1964) — Opracowanie palynologiczne próbek z obszaru Jawora. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1965a) — Kilka uwag o wieku kopalnej flory z Osieczowa oraz węgla brunatnego z Turowa. Prz. geol., 13, p. 465, nr 11. Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1965b) — Kilka uwag o wieku niektórych osadów trzeciorzędowych z obszaru Węglińca. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. (1966) — Obraz dolnomiocenkich flor SW Polski. Kwart. geol., 10, p. 1101—1102, nr 4. Warszawa.
- RANIECKA-BOBROWSKA J., GRABOWSKA I. (1963) — Ekspertyza palynologiczna próbek węgla brunatnego ze złoża Legnica. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- REJMANOWA J. (1955) — Sprawozdanie z wyników badań palynologicznych próbek węgla brunatnego pochodzących z rejonu Kozienice, woj. kieleckie. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- ROMANOWICZ I. (1957) — Sprawozdanie z wyników analizy sporowo-pyłkowej miocenkich osadów z otworów Świniary 2 i Zalesie Antoniowskie. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- ROMANOWICZ I. (1958) — Sprawozdanie z opracowania miocenu Nizy Sandomierskiego na podstawie analizy pyłkowej: helweckie osady z Zalesia Antoniowskiego. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- ROMANOWICZ I. (1961) — Analiza sporowo-pyłkowa osadów trzeciorzędowych z okolic Bolesławca i Zebrzydowej. Biul. Inst. Geol., 158, p. 325—374. Warszawa.
- SCHNEIDER W. (1939) — Cuticulae dispersae aus dem 2. Lausitzer Flöz (Miozän) und ihre fazielle Aussage. Freiberge Forschungsh., [C], 222. Leipzig.
- THEIBERGART F. (1938) — Die Pollenflora der Niederlausitzer Braunkohle, besonders im Profil der Grube Marga bei Senftenberg. Jahrb. preuss. geol. L.-A., 58, p. 282—351. Berlin.
- THOMSON P. W. (1952) — Kurzfristige und langfristige Vegetationsänderungen im Tertiär und ihre paläoklimatische Deutungen. Geol. Rundschau, 40, p. 92—94. Stuttgart.
- THOMSON P. W. (1955) — Der Fazieswechsel im Hauptflöz der rheinischen Braunkohle im Gebiet der Grube Fortuna. Geol. Jahrb., 69, p. 329—338. Hannover.
- THOMSON P. W. (1958) — Die fossilen Früchte und Samen in der niederrheinischen Braunkohlenformation. Fortschr. Geol. Rheinl. u Westf., 2, p. 549—553. Krefeld.
- WOŻNY E. (1962) — Fauna miocenska z okolic Bolesławca. Pr. Inst. Geol., 30, p. 225—229. Warszawa.
- ZIEMBIŃSKA M. (1964) — O możliwości paralelizacji pokładów węgla brunatnego na podstawie wyników analizy sporowo-pyłkowej. Kwart. geol., 8, p. 319—324, nr 2. Warszawa.
- ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M. (1966) — Stratygrafia palynologiczna złóż węgla brunatnych w rejonie Szamotuły — Mosina — Góra, woj. poznańskie i wrocławskie. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.

- ZIEMBINSKA M., NIKLEWSKI J. (1963) — Stratygrafia i paralelizacja pokładów węgla brunatnego złoża Ścinawa na podstawie analizy pyłkowej. *Biul. Inst. Geol.*, **202**, p. 27—48. Warszawa.
- КАРЛОВ Н. Н., КОЛОМЕЙЦЕВА А. К. (1967) — Новые данные о полтавской флоре Змијева. *Докл. Акад. Наук СССР*, **172**, № 4, стр. 917—920. Москва.
- ШВАРЕВА Н. Я. (1963) — Спорово-пыльцевые комплексы тортонских отложений окрестностей г. Львова. *Труды Укр. Науч.-ислед. Геол. Разв. Инст. Геология и нефтегазоносность территории УССР*, **5**, стр. 292—301. Москва.
- ЩЕКІНА Н. О. (1954) — Матеріали до вивчення тортонської флори (середній міоцен) Львівської області. *Укр. Ботан. жур.*, **11**, № 3, стр. 89—108. Київ.
- ЩЕКІНА Н. О. (1955) — Матеріали до вивчення тортонської флори (середній міоцен) Станіславської област. *Укр. ботан. жур.*, **12**, № 2, стр. 60—69. Київ.
- ЩЕКІНА Н. О. (1956) — Матеріали до флори другого середземноморського ярусу Львівської області. *Укр. ботан. жур.*, **13**, № 3, стр. 41—48. Київ.
- ЩЕКІНА Н. О. (1957) — Результати спорово-пилкових досліджень бурого вугілля Львівської та Станіславської областей. *Укр. ботан. жур.*, **14**, № 2, стр. 36—43. Київ.
- ЩЕКІНА Н. О. (1958) — Наслідки спорово-пилкових досліджень бурого вугілля з виноградівського району Закарпатської області. *Укр. ботан. жур.*, **15**, № 1, стр. 61—70. Київ.
- ЩЕКІНА Н. О. (1962) — Флора бурого вугілля та вуглистих глин з нижньої частини полтавської свити околиць Києва за даними спорово-пилкових досліджень. *Укр. ботан. жур.*, **19**, № 2, стр. 62—84. Київ.
- ЩЕКІНА Н. О., ПЕТРОВА Л. А. (1965) — Нові дані до флори другого середземноморського ярусу околиць с. Монастирок Львівської області. *Укр. ботан. жур.*, **22**, стр. 80—86. Київ.

Ядвига РАНЕЦКА БОБРОВСКА

СТРАТИГРАФИЯ МОЛОДЫХ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЛЬШИ НА ОСНОВЕ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Резюме

Отсутствие фауны в материковых отложениях младшего третичного возраста приводит к тому, что чаще всего единственными стратиграфическими показателями являются растительные остатки. Так как в Польше значительная часть третичных отложений лежит под прикрытием более молодых отложений и там известна только в скважинах, наиболее подходящим методом исследования, как правило малых образцов, является спорово-пыльцевой анализ.

При определении стратиграфии основанием служили виды спороморф или их группы: а — с характерным морфологическим строением, б — встречающиеся один или самое большее два раза в течение младшего отрезка третичных отложений в более высоких процентных количествах. Главной руководящей формой является пыльца *Angiospermae*, а из *Coniferae* стратиграфическое значение имеет пыльца *Sciadopitys* и *Sequoia*.

В статье принято называть фазой периоды времени, в течение которых растительные скопления дали спорово-пыльцевой спектр с явным преобладанием характерной пыльцы например фаза *Alnus*.

Основой для рассуждения служили материалы из скважин с территории Любин-Сцинава и окрестностей Равича, Мосины и Шамотул. Благодаря скважинам здесь отмечено 4 серии пластов бурого угля, которые названы лужицкой серией бурого угля. Корреляция миоценовых отложений произведена на основе микропалеоботанических исследований отложений Предкарпатского прогиба (фиг. 1 и 2). Результаты представлены на фиг. 5 и 6.

Самая нижняя (IV) лужицкая серия бурого угля характеризуется наличием пыльцы *Tricolporopollenites cingulum* subfsp. *pusillus* (R. Pot.) Th. et. Pf. и *T. cingulum* subfsp. *fuscus* (R. Pot.) Th. et. Pf. В спорово-пыльцевых спектрах они составляют до около 40%. Эта серия создавалась в верхнем олигоцене.

Палинологический разрез III лужицкой серии начинается массовым появлением в его подошве пыльцы *Alnus* с преобладанием 5-поровых зёрен (фаза *Alnus*, табл. 1 и 2). Горизонт, в котором уже отсутствует пыльца группы *pusillus-fuscus*, зато в больших количествах имеется пыльца *Alnus*, предлагается считать границей между олигоценом и миоценом. Однако, вверх по разрезу эта картина быстро меняется — становится богаче и оканчивается фазой пыльцы *Monocolporopollenites parareolatus* W. Kг. (возможно относящейся к пальмам), максимально отмеченное содержание которого достигает 28%.

Выше этой серии в некоторых разрезах отмечено наличие *Hystriochosphaeridae*, а в кремнистых песчаниках Осенова — синхронизирующихся с отложениями, разделяющими III и II лужицкую серию — найдены остатки морской фауны *Lima lima* L. (фиг. 3). Рядом, в подобных песчаниках имеется ископаемая лавролиственная флора, знаменующая дальнейшее развитие умереннотеплого субтропического климата.

В нижней части II лужицкой серии бурого угля выделяется наличие пыльцы *Tricolporopollenites henrici* (R. Pot.) Pf. Эта фаза особенно отчетливо проявилась на территории Северосудетской впадины. В верхней части палинологического разреза этой серии первое место занимает пыльца *Myricaceae* и *Tricolporopollenites librarensis* (Th.) Th. et. Pf. s. l., содержание которых может превышать 40%.

Предполагается, что образование органогенных отложений II лужицкой серии вместе с бурьми углями Северосудетской впадины и верхним пластом Турова приходится на период регрессии нижнемиоценового моря перед нижнетуртонской трансгрессией в Предкарпатском прогибе, т. е. согласно новой стратиграфической схеме (И. Циха, Ю. Сенеш, 1968) в карпатяне. Этот тезис основан на сравнении со спорово-пыльцевой картиной отложений Залесья Антонёвского в Предкарпатском прогибе, а также с соотношениями в Надрейнском районе. На территории дуги Мужакова и Любуского края (*Ziemia Lubuska*) эта серия имеет несколько иную палинологическую картину с большим количеством пыльцы *Cyrtillaceae*, достигающим 19%. Предполагается, что это только несколько иная фация развития растительных скоплений II лужицкой серии бурого угля и ей дано название фации *Cyrtillaceae*.

Седиментация II лужицкой серии бурого угля в Польше закончилась раньше, чем в бассейне Севфтенберг. Зато с верхней частью разреза третичных отложений этого бассейна синхронизируются начальные этапы образования среднепольского угольного пласта в районе Конина. Его палинологическая картина, подтвержденная макроскопическими остатками растений, характеризуется постоянной кривой пыльцы *Sciadopitys* с максимумом до 20%, которой во всем разрезе этого пласта сопутствует более менее высокий (до 27%) процентный состав мьльцы *Ericaceae* (фаза *Sciadopitys* — *Ericaceae*). Среднепольский пласт угля имеет в стратиграфии место между II и I лужицкой серией.

В палинологическом разрезе последней обнаруживается отчетливая дихотомия. В нижней части, при бросающемся в глаза спаде кривой *Tricolporopollenites henrici* и *T. librarensis* s. l., отмечено большое процентное содержание пыльцы *Sequoia* (до 36%) — фаза *Sequoia*, в верхней же начинает преобладать *Nyssa* и *Alnus* с более высоким содержанием *Quercus* — фаза *Nyssa-Quercus*. Это связано с влиянием формирующегося бассейна познаньской серии.

В прибрежных частях этого бассейна как на севере, так и на юге встречаются угольные пласты с похожей на предыдущие спорово-пыльцевой картиной, в которой место *Quercus* заняла *Betula*. В этом горизонте довольно часто встречаются листья *Byttneriophyllum tiliae-folium* (A. Br.) Kobl. et Kvaček. Вероятно этот горизонт является уже плиоценовым.

Сравнивая между собой сборные палинологические разрезы с территории низменности и Предкарпатского прогиба (фиг. 5), видим, что до среднего миоцена они более менее совпадают. Зато в верхнем миоцене они отличаются друг от друга, причиной чего является создание на низменности, под влиянием обширного бассейна познаньской серии, специфических экологических условий благоприятных для растительных скоплений, приспособленных к существованию на территориях долгое время залитых водой.

Jadwiga RANIECKA-BOBROWSKA

STRATIGRAPHY OF LATE TERTIARY IN POLAND ON THE BASIS OF PALAEOBOTANICAL RESEARCH

Summary

A general lack of fauna in the Late Tertiary formations of continental type is responsible for a fact that in most cases plant remains are the only stratigraphical evidences. Since in Poland the Tertiary formations are as a rule overlain with younger deposits, and in consequence of this they are known from drillings only, the spore-and-pollen analysis seems to be here the best method of study, especially when considering the small size of samples.

Palynological-stratigraphic considerations presented here are based on the species of sporomorphs or on their groups: a — those with characteristic morphology; b — those occurring in greater amounts one or at most two times at the Late Tertiary period. Pollen grains of *Angiospermae* are here the main index form. Among *Corniferae*, stratigraphical value is related to pollen grains of *Sciadopitys* and *Sequoia*.

In this paper the term phase, e.g. *Alnus* phase, is used for a period of time in which a characteristic pollen grain distinctly predominates in the spore-and-pollen spectrum.

Materials from bore holes made in the region of Lubin — Scinawa and from the vicinity of Rawicz, Mosina and Szamotuły, are a basis for these considerations. Drillings have penetrated here 4 series of brown coal seams, called in this paper the Lusatian brown coal series. A correlation of the Miocene deposits has been made using the results of micropalaeobotanic research of the Carpathian foredeep deposits (Figs. 1 and 2). The results are presented in Figs. 5 and 6.

The lowermost Lusatia brown coal series IV is characterized by pollen grains of *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *pusillus* (R. Pot.) Th et Pf., and *T. cingulum* subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pf. In the spore-and-pollen spectra they make about 40%. The series under consideration was formed at the Upper Oligocene time.

The palynological profile of the Lusatia series III begins at the bottom with the abundant *Alnus* pollen grains, where five-pore grains (*Alnus* phase, Tables 1 and 2) predominate. The author suggests to accept horizon that lacks pollen grains of the group *pusillus-fusus*, but reveals the abundant pollengrains of *Alnus*, as a boundary between the Oligocene and Miocene. Upwards, this situation changes and

ends with a phase of the pollen grains of *Monocolpopollenites parareolatus* W. K r. (maybe belonging to palms), amounting up to 28%.

Above this series, some profiles disclose the presence of *Hystrichosphaeridae*. In the siliceous sandstones from Osieczów — synchronous with the formations that separate the Lusatian series III and II — are found the remains of marine fauna, a.o. *Lima lima* L. (Fig. 3). The adjacent, similar sandstones reveal fossil laurel-leaf flora that proves the development of moderate, warm-subtropical climate.

The lower part of the Lusatian brown coal series III is characterized by the presence of pollen grains of *Tricolporopollenites henrici* (R. P o t.) P f. This phase is particularly well developed within the North-Sudetic trough. In the upper part of the palynological profile of this series, the pollen grains of *Myricaceae* and *Tricolporopollenites librarensis* (T h) T h. et P f. s. 1 predominate. The abundance of this form may exceed 40%. It is supposed that the formation of the organogenic deposits of the Lusatian series III may, together with the brown coals of the North-Sudetic trough and the upper seam at Turów, be related to the period of the Lower Miocene sea regression, prior to the Lower Tortonian transgression in the Carpathian foredeep, i.e. according to the new stratigraphical scheme (I. Cicha, J. Seněš, 1968). This thesis has been based on a comparison with the spore-and-pollen pattern of the deposits from Zalesie Antoniowskie (area of the Carpatian foredeep), and of the deposits from Rhineland. In the area of the Mużaków arc, and in the Ziemia Lubuska region, the series yields a somewhat different palynological picture, where *Cyrillaceae* pollen grains reach up to 19%. This may be only a variation in facies during the development of plant communities of the Lusatian brown coal series III; it has been called *Cyrillaceae* facies.

The sedimentation of the Lusatian brown coal series II terminated in Poland earlier than in the Senftenberg basin. On the other hand, the upper part of the Tertiary sequence of this basin may be synchronized with the initial formation periods of the Middle-Polish coal seam in the region of Konin. Its palynological picture, proved by macroscopic plant fragments, is characterized by a continuous curve of the pollen grain of *Sciadopitys* with its maxima up to 20%, accompanied in the whole section of this seam by more or less high percentages (up to 27%) of *Ericaceae* pollen grains (*Sciadopitys* — *Ericaceae* phase). The stratigraphical position of the Middle-Polish coal seam is between the III and the I Lusatian series.

The palynological profile of the latter series shows a distinct bipartition. In the lower part, where the curves of *Tricolporopollenites henrici* and *T. librarensis* s. 1. distinctly decreases, a high percentage of the *Sequoia* pollen grains may be observed (up to 36%) — *Sequoia* phase. In the upper part in turn there appears a predominance of *Nyssa* and *Alnus* forms, with a greater admixture of *Quercus* — *Nyssa-Quercus* phase. This is related to the influences of the developing basin of the Poznań series.

In the marginal portions of the basin, both in the North and in the South, are found coal beds that disclose similar spore-and-pollen character, except for *Quercus* replaced here by *Betula*. In this horizon are found leaves of *Byttneriophyllum tiliaefolium* (A. Br.) K n o b l. et K v a č e k. Probably, this is already a Pliocene horizon.

Comparing the cumulative palynological profiles from the Lowland areas, and those from the Carpathian foredeep (Fig. 5) we observe that, up to the Middle Miocene, they are similar. In the Upper Miocene, however, they disclose distinct differences caused in the Lowland area by specific ecologic conditions, affected by a huge basin of the Poznań series, favourable to the plant communities adapted for living in an area inundated for a long time with water.