

Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA

Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

Na Śląsku Cieszyńskim w piaskowcach miocenu rowu przedgórskiego Karpat występują okruchy karbońskich węgla kamiennych, należących do westfalu AB. Obszar alimentacyjny z wychodniami utworów węglonośnych, położony jest kilka km od miejsca depozycji klastów. Transport otoczków węgla, o średnicy do 5 cm, razem z polimiktycznym materiałem grubopiaszczystym odbywał się grawitacyjnymi splotami z udziałem prądów zawieszinowych, a sedymentacja na stożkach podmorskich wypełniających paleodoliny w rowie przedkarpaccim.

WSTĘP

W kilku wierceniach zlokalizowanych w strefie brzegu Karpat cieszyńskich napotkano grubookruchowe osady molasowe, zawierające nagromadzenia klastów węgla kamiennych, bardzo czułych i wartościowych wskaźników dla rekonstrukcji środowiska sedymentacji. Wyniki precyzyjnego określania wieku względnego fragmentów węgla znajdujących się na wtórnym złożu w piaskowcach karbonu przedstawili Z. Dembowski i A. Jachowicz (1964), w utworach miocenu górnośląskiego S.W. Alexandrowicz (1964), w zlepieńcach dębowieckich K. Konior i W. Krach (1965). Klasty węgla kamiennego uznawane są też za materiał torfowy uwęglony w osadach piaszczystych (G. Sheidt, 1986).

Okruchy i otoczki węgla kamiennych w piaskowcach formacji dębowieckiej występują najczęściej rozproszone lub nagromadzone w laminy. Ich szczegółowe rozpoznanie podjęto w otworze wiertniczym Chybie IG 1. Badania palinologiczne klastów węgla przeprowadziła S. Jachowicz, a ich pozycję geologiczną opracował D. Jura.

CHARAKTERYSTYKA WYSTĄPIEŃ OTOCZAKÓW WĘGLI

Gruboklastyczne, polimiktyczne, bardzo nierównoziarniste osady miocenu utworzone z: olistostromy, gławowiska, zlepieńców i piaskowców w strefie brzegowej

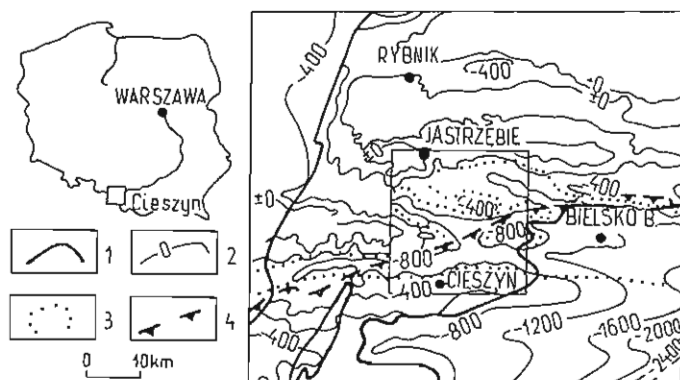


Fig. 1. Rów przedgórski Karpat na Śląsku Cieszyńskim z lokalizacją blokdiagramu (fig. 3, 4)
The Carpathians foredeep in the Cieszyn Silesia with location of the blockdiagram (Figs 3, 4)

1 – granica Górnośląskiego Zagłębia Węglowego; 2 – izohipsy powierzchni podmiocenijskiej; 3 – zasięg litosomu formacji dębowieckiej; 4 – brzeg nasunięcia Karpat
1 – border of the Upper Silesia Coal Basin; 2 – sub-Miocene surface isohyps; 3 – range of the Dębowiec formation lithosome; 4 – edge of the Carpathians overthrust

Karpat, zostały określone przez Z. Bułę i D. Jurę (1983) jako formacja dębowiecka. Osady te wypełniają rów przedgórski Karpat, którego podłoże stanowią utwory Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Formację dębowiecką podścielają lokalnie mułowce formacji zebrzydowskiej starszego miocenu oraz skały okrucowe, aluwia i pokrywy zwietrzelinowe zaliczane do formacji kłodnickiej. Stożkowy litosom dębowiecki ma kształt trójpalczastej rękawicy i osiąga do 400 m miąższości, zależnie od silnie zróżnicowanego morfologicznie dna basenu. Łoby depozycyjne stożków wyklinowują się na zboczach paleodolin, w odległości 5–20 km od czoła Karpat ku N, NW i WNW (fig. 1). Uziarnienie i skład petrograficzny zmieniają się stopniowo ku górze i ku zewnętrznej granicy rowu przedgórskiego Karpat – od bloków ilowców fliszowych z egzotykami i porwakami skał podłoża (ogniwo zamarskie) przez fragmenty skał osadowych i krystalicznych do przeważających we frakcji żwirowo-piaszczystej otoczków z karbonu GZW. Omawiana seria osadów gruboklastycznych tworzyła się podczas szybkiej transgresji morskiej do kilkudziesięciokilometrowej zatoki rynnowej wzdłuż rowu przedgórskiego (Z. Buła, D. Jura 1983). Pokrywa ją seria mułowcowo-iłowcowa formacji skawińskiej badenianu.

W osadach formacji dębowieckiej fragmenty węgla kamiennych pojawiają się w warstwie brekcji i zlepieńca podstawowego, jako egzotyki i bloki skał karbonu węglonośnego we fliszu (ogniwo zamarskie), a najczęściej są rozproszone w grubopiaszczystej masie wypełniającej zlepieńców oraz w ławicach piaskowców gruboziarnistych (fig. 2, 4). Zawartość okruców węgla kamiennych w litofacji piaskowcowej może sięgać kilku procent, a w przypadku ich występowania w formie cienkich przewarstwień z klastami o maksymalnej średnicy 60 mm i średniej 15 mm – przekracza 30% (tab. 1). Częste zjawisko współwystępowania klastów węgla z twardymi i kilkakrotnie mniejszymi ziarnami kwarcu (40%), skaleni i mik (20%), mułowców i ilowców (20%) oraz pojawienie się lateralnie ciągłych przewarstwień (podkreślonych nagromadzeniem otoczków węgla w piaskowcach) umożliwia przeanalizowanie pozycji i określenie genezy tych wkładek w całym litosomie dębowieckim.

falu B, np.: *Apiculatisporis latigranifer*, *Raistrickia superba*, *Savitrisporites concavus*, *Cristatisporites connexus*, *Cirratriradites saturni*, *Alatisporites pustulatus*, *Guthörlisporites triletus*, *Florinites eremus*, *Florinites junior*; otoczaki te pochodzą najprawdopodobniej z pokładów węgla dolnych warstw orzeskich s.s., z grupy 316–324.

Otoczaki węgla z głębokości 929,3 m zawierają mikroflorę mniej liczną i uboższą, z przewagą gatunków długowiecznych. Niektóre znalezione tutaj gatunki, np.: *Cristatisporites spinosus*, *Ahrensiporites angulatus*, *Simozonotriletes intortus*, *Cristatisporites indignabundus*, *Cingulizonates bialatus*, *Cirratriradites punctatus* czy *Florinites simililis*, a także frekwencja ważniejszych rodzajów wskazywać mogą, mimo braku niektórych gatunków przewodnich, na westfał A; nie można wykluczyć pierwotnej przynależności tych węgli do pokładów warstw załęskich, być może, do grupy 340–405.

ŚRODOWISKO SEDYMENTACJI OTOCZAKÓW WĘGLA KAMIENNEGO

Litofacja piaskowców gruboziarnistych z klastami węgla kamiennego zajmuje stałą pozycję w litosomie i jest ściśle związana genetycznie z całą formacją dębowiecką. Na podstawie opisów profili, map i blokdiagramów oraz wyróżnionych przez Z. Bułę i D. Jurę (1983) cech litologiczno-sedymentologicznych można uznać, że litosom formacji dębowieckiej jest osadem szeregu stożków podwodnych, wchodzących łobami w silnie rozcięte paleodolinami przedpole przekształcające się w rów przedgórski Karpat. Stożki opierają się o nachylony ku północy stok paleogrzbietu Cieszyna i nasunięty brzeg Karpat, a wyklinowują na południowym zboczu paleodoliny Strumienia i wzdłuż palczasto rozgałęzionej granicy zasięgu litofacji piaskowcowej (fig. 1, 4).

Sięgające 1000 m deniwelacje między zasypywanymi paleodolinami a grzbietami z brzegiem ówczesnych Karpat włącznie pozwalają przyjąć, że w basenie przedgórskim tworzyły się głębokowodne stożki podmorskie. Daje się wydzielać charakterystyczne ich litofacje w kierunku N i NW – od olistostromy i głazowiska lub żwirowców ilastych przez zlepieńce i piaskowce do mułowców (fig. 4) i iłowców oraz ewaporatów (Z. Buła, D. Jura, 1985). Stożki podmorskie usytuowane są głównie wzdłuż wielorynnowego basenu sedymentacyjnego złożonego z trzech, przebiegających w przybliżeniu równoleżnikowo, kanałów centralnych, które odpowiadają paleodolinom: Strumienia, Kończyc i Skoczowa (fig. 3). Materiał na stożki wewnętrzne pochodził ze spiętrzonych w strefie paleogrzbietu Cieszyna nasuwanych Karpat, a także z rozmywanych i niszczonech w czasie szybkiej transgresji morskiej brzegów rowu przedgórskiego (fig. 1). Z rozkładu miąższości litosomu, grubiejącego ku S i SE oraz ze spadkiem paleodolin ku ESE, wynika również znaczna rola podłużnego kierunku transportu w kanałach centralnych (WNW – ESE – fig. 4). Zmniejszająca się ku stropowi frakcja ziarn w osadach formacji dębowieckiej jest ponadto odzwierciedleniem utrzymującej się tendencji oddalania źródła materiału, cofania i niwelowania brzegu Karpat, a następnie przechodzenia depozycji na stożki środkowe i dalej na zewnętrzne, gdzie tworzyły się już mułowce formacji skawińskiej.

Proponowany model sedymentacji molasowej jest uniwersalny. Na interpretację środowiska sedymentacji utworów formacji dębowieckiej znaczący wpływ ma jednak uzależnienie głównego transportu od silnie zróżnicowanego morfologicznie dna zbiornika oraz przypuszczenie, że materiał deponowany z grawitacyjnych spływów mógł tworzyć zarówno stożki u wylotu podmorskiej doliny (kanionu), jak i stożkowe delty żwirowo-piaszczyste u wylotu rzek (por. M. Doktor, 1983).

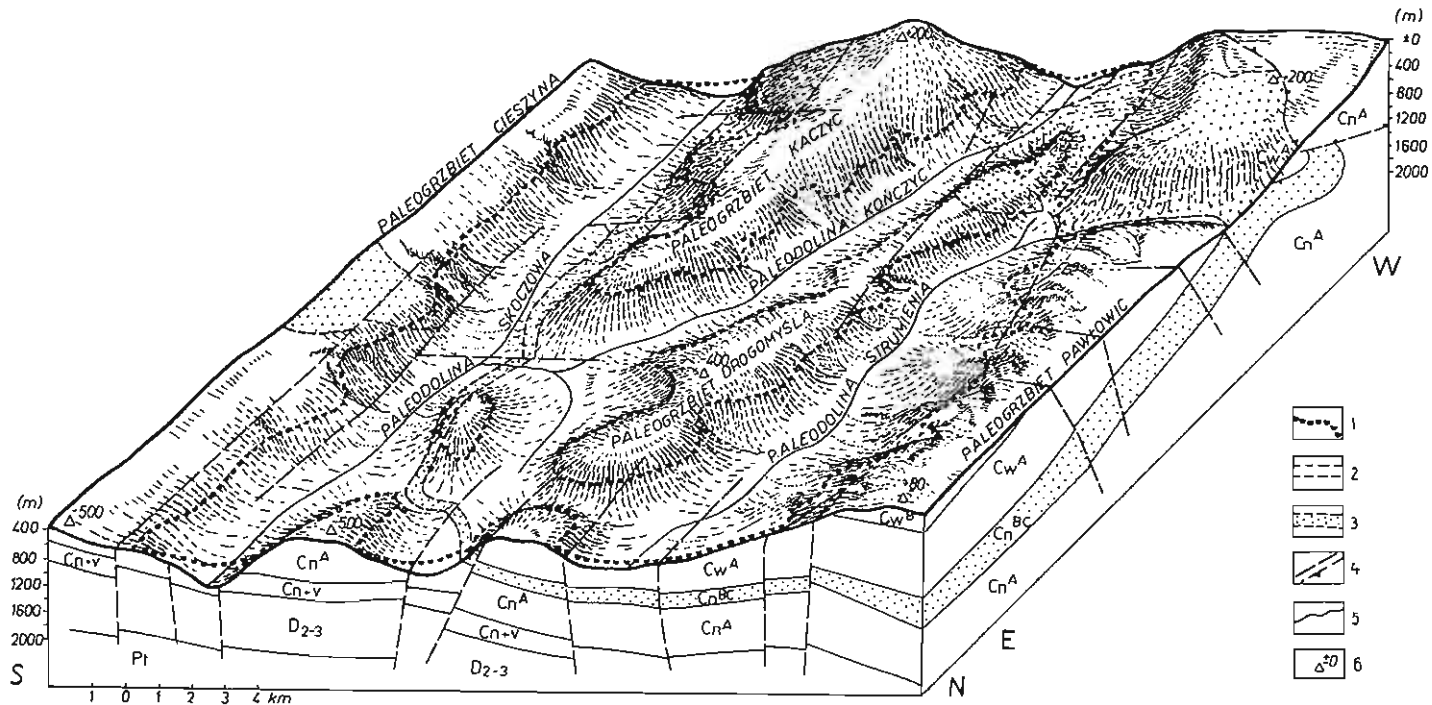


Fig. 3. Blokdiagram rzeźby podmioceńskiej GZW na Śląsku Cieszyńskim według map strukturalnych w skali 1:50 000 (D. Jura, 1983–1985 – niepublikowane)

Blockdiagram of the Upper Silesia Coal Basin sub-Miocene relief in the Cieszyn Silesia after structural maps 1:50 000 (D. Jura, 1983–1985 – not published)

1 – zasięg litosomu formacji dębowieckiej; 2 – serie mulowcowe namuru A i westfalu AB; 3 – górnosłaska seria piaskowcowa namuru BC; 4 – uskoki i nasunięcia; 5 – oś palciodolin; 6 – punkty wysokościowe w m n.p.m.

1 – range of the Dębowiec formation lithosome; 2 – the Namurian A and Westfalian AB mudstone series; 3 – the Namurian BC Upper Silesian sandstone series; 4 – faults and overthrusts; 5 – axis of palaeovalleys; 6 – spot heights in meters above the sea level

Problematyczna jest więc rekonstrukcja obszaru źródłowego, miejsca zsuwów zboczowych, przebiegu kanałów stożków wewnętrznych i międzykanałowej depozycji żwirów, a także kierunków transportu na stożkach środkowych z sedimentacją grubopiaszczystą. Z zastrzeżeniem należy przyjąć wiarygodność obserwacji struktur sedimentacyjnych na rdzeniach wiertniczych, istotnych dla określenia sposobu przemieszczania materiału, w tym otoczków węgla.

WARUNKI SEDYMENTACJI

Ustalenie na podstawie analizy palinologicznej i paleogeograficznej, że źródłem fragmentów węgla kamiennych mogły być niszczone wychodnie węglonośnej serii mułowcowej westfalu AB na paleogrzbicie Pawłowic i Drogomyśla, pozwala na przeprowadzenie bardziej szczegółowej charakterystyki basenu. Wychodnie te położone są kilka kilometrów od miejsca występowania nagromadzeń klastów węgla w piaskowcach formacji dębowieckiej, co wskazuje na boczne usytuowanie obszaru źródłowego w stosunku do rynnowego basenu sedimentacyjnego oraz na dominację poprzecznego kierunku transportu (fig. 4). K. Konior i W. Krach (1965) analizując wychodnie utworów karbonu (patrz fig. 3) podobnie dokumentowali obszar alimentacyjny i boczny kierunek transportu otoczków węgla namuru i westfalu do paleodoliny Strumienia, wypełnianej przez analogiczne piaskowce formacji dębowieckiej (otwór wiertniczy Bielsko 4). W przypadku większej ilości okruchów węgla nagromadzonych w piaskowcach lub rozproszonych w matrix zlepieńców bardziej odpowiednim miejscem akumulacji są formy zbliżone do delt stożkowych. Rozciągają się one u wylotu dolin wciosowych u podstawy zboczy, zbudowanych głównie z górnośląskiej serii piaskowcowej namuru BC, która charakteryzuje się podwyższoną węglonośnością (Bzie – Dębina 37, Krzyżowice 37, Kaczyce 22). Jednoznaczne wskazanie tych delt uniemożliwia mały zasięg stożka (1 km²) i nieznaczne miąższości. Dla tak rekonstruowanego basenu trudno wytłumaczyć brak w wierceniu Chybie IG 1 otoczków węgla namuru, których wychodnie dominują na zapleczu źródłiskowym paleodoliny Strumienia (fig. 3).

Wyniki badań wieku okruchów węgla kamiennych potwierdzać mogą, że obszarem alimentacyjnym, obok coraz głębiej erodowanych wierzchowinowych partii paleogrzbietów Pawłowic i Kaczyce (fig. 3), był także podlegający redepozycji materiał podwodnych stożkowych delt. Zdaniem K. Koniora i W. Kracha (1965, str. 59) kawałki węgla pochodzą z obsunień i obrywów brzegowych przemieszczanych i rozdrabnianych osuwiskami podmorskimi na dystansie 6 km (por. fig. 1).

Kolejny ważny problem to transport. Rzuca nań ścisła zależność współdepozycji otoczków węgla z równoważnym objętościowo i odpowiadającym im gęstościowo gruboziarnistym piaskiem (średnia średnica klastów węgla 15 mm, piasku 2 mm). Identyczne proporcje wielkości ziarn węgla w piaskowcach podają: Z. Dembowski, A. Jachowicz (1964) – średnica maksymalna 81 mm, średnia 15 mm; K. Konior, W. Krach (1965) – średnica maksymalna 60 mm; (G. Sheidt, 1986). Ławice piaskowców zawierające laminy z okruchami węgla reprezentują osad o normalnej gradacji ziarn, typu fluksoturbidytu – sekwencja Ta, ku stropowi poziomo warstwowany – sekwencja Tb. Są to cechy wskazujące na transport materiału przez gęste prądy zawieszinowe, które prowadziły do flotacyjnego wzbogacania w okruchy węgla kamiennego. Czynnikiem hamującym segregację transportowanego materiału i jednocześnie sprzyjającym koncentracji klastów węgla mogły być bardzo zawężone zboczami paleokanionów ramy basenu sedimentacyjnego. Potwierdzają to rejestrowane duże spadki dna i nachylenie powierzchni stożków sięgające 4° oraz ich ograniczony zasięg. Charakterystyka geometrii basenu i

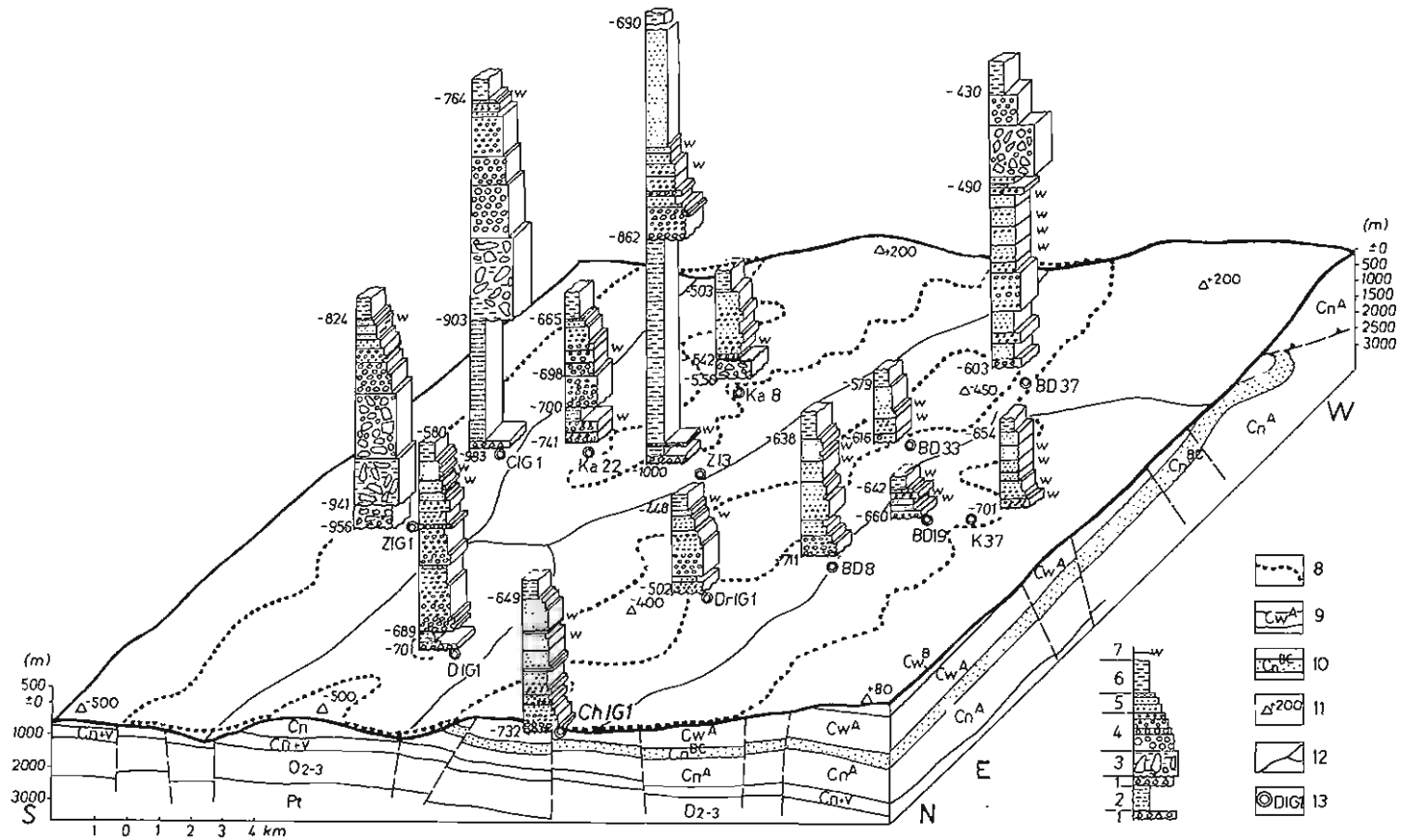


Fig. 4

stożków jest porównywalna z osadzarkami i wzbogacalnikami flotacyjnymi stosowanymi w przeróbce węgla kamiennego.

Zgodnie z proponowanym modelem sedymentacji molasowej na stożku podmorskim, w uzależnieniu od silnie zróżnicowanego reliefu podłoża, przyjmuje się, że transport materiału w zawieszynie na wewnętrznych jego częściach miał miejsce kanałami bezpośrednio z obszarów źródłowych. Główną dostawę materiału zapewniał skłon brzegu karpackiego, zasobny w utwory osuwiskowe i olistostromy, a z drugiej strony stoki paleogrzebniów poprzez obrywy i rozmywanie glin zboczowych wyścielających podłoże rowu przedgórskiego. Sedymentacja lamin z otoczkami węgla kamiennego mogła przebiegać na lobach depozycyjnych po przerwaniu wafu brzegowego kanału i przemieszczenia prądu zawieszinowego na międzykanałowe powierzchnie stożka.

Stwierdzone zjawisko sporadycznego pojawiania się zagęszczonych okruchami węgla kamiennego prądów zawieszinowych sugeruje związek ze wstrząsami tektonicznymi, gdyż sprzyjałyby one spękaniu i zluźnieniu skał podłoża, w tym najbardziej na nie podatnych kruchych węgli kamiennych. Ponadto prawdopodobne są przypadki wzmoczenia dostawy klastów węgla wskutek obrywów i lokalnej abrazji transgredującego morza w doliny o stromych zboczach, a także podmorskich trzęsień. Mogły one inicjować redopozycje osadów stożków piaszczysto-żwirowych wzdłuż paleodolin głównych i delt stożkowych u wylotu licznych paleowciosów bocznych (fig. 3), prowadząc do flotacji okruchów węgla (fig. 4).

PODSUMOWANIE

Interpretacja częstego napotykania w wierceniach dwóch wkładek z klastami węgla kamiennego, występujących w piaskowcach formacji dębowieckiej, wskazuje, że ich powstanie wiąże się z wstrząsami tektonicznymi. W śląsko-cieszyńskiej strefie rowu przedgórskiego Karpat najaktywniejszą linią tektoniczną było zatokowo przebiegające nasunięcie jednostek fliszowych, a na przedpołu kilka uskóków pasywnie reagujących w miocenie. Znaczący jest próg uskoku ruptawskiego,

Fig. 4. Blokdiagram rowu przedgórskiego Karpat na Śląsku Cieszyńskim z profilami litologicznymi osadów miocenu i zasięgiem litosomu formacji dębowieckiej

Blockdiagram of the Carpathian foredeep in the Cieszyn Silesia with lithological profiles of the Miocene sediments and the Dębowiec formation lithosome range

1 – formacja kłodnicka starszego miocenu (brekcja zboczowo-rumoszowa i zlepienie podstawowe); 2 – formacja zebrzydowicka starszego miocenu (mułowce); 3–5 – formacja dębowiecka badenianu; 3 – olistostroma ogniwa zamarskiego, 4 – glazowisko i zlepienie grubo-, średnio- i drobnoziarniste, 5 – piaskowce bardzo grubo-, grubo-, średnio- i drobnoziarniste; 6 – formacja skawińska badenianu (mułowce); 7 – przewarstwienia z otoczkami karbońskiego węgla kamiennego; 8 – zasięg formacji dębowieckiej; 9 – utwory węglanowe dewonu i serie mułowcowe karbonu górnego; 10 – górnośląska seria piaskowcowa namuru BC; 11 – punkty wysokościowe powierzchni podmiocenijskiej w metrach względem poziomu morza; 12 – oś paleodolin; 13 – otwory wiertnicze (ze stwierdzonymi nagromadzeniami otoczek węgla kamiennego oraz z głębokościami wydzielenia litostratigraficznych w metrach p.p.m.); Ch IG 1 – Chybie; C IG 1 – Cieszyn; D IG 1 – Dębowiec; Dr IG 1 – Drogomyśl; Z IG 1 – Zamarski; BD 8, 19, 33, 37 – Bzie Dębina; Ka 8, 22 – Kaczyce; K 37 – Krzyżowiec; Z 13 – Zebrzydowice

1 – the Lower Miocene Kłodnica formation (sloppy-rubble breccia and basal conglomerates); 2 – the Lower Miocene Zebrzydowice formation (mudstones); 3–5 – the Badenian Dębowiec formation; 3 – olistostroma of the Zamarski member, 4 – boulder gathering and coarse-, medium, and finegrained conglomerates, 5 – very coarse-, medium-, and finegrained sandstones; 6 – the Badenian Skawina formation (mudstones); 7 – interbeds with the Carboniferous hard coal boulders; 8 – the Dębowiec formation range; 9 – Devonian coal formations and the Upper Carboniferous mudstone series; 10 – the Namurian BC Upper Silesian sandstones series; 11 – spot heights of the sub-Miocene surface in meters above the sea level; 12 – axis of palaeovalleys; 13 – boreholes (with ascertained accumulation of hard coal boulders and lithostratigraphic eliminations depths in meters under the sea level)

przebiegający u podnóża stoku paleogrzbietu Pawłowic (fig. 3) i wzdłuż północnego zasięgu rynnowego basenu z utworami formacji dębowieckiej. Można przyjąć, że syntektoniczne obrywy na stromych stokach z wychodniami pokładów węgla dostarczały materiału początkowego na stożki usypiskowe i napływowe, a później na stożki podmorskie (fig. 4).

Przewaga dostawy materiału z zatokowego brzegu Karpat śląskich do wielokanałowego basenu przedgórskiego dopuszcza także możliwość transportu okruchów węgla kamiennego z niszczonych olistolitów i egzotycznych bloków węglonośnych utworów karbonu górnego, występujących we fliszu jednostki podśląskiej.

Wyniki przeprowadzonej analizy sedymentacji nagromadzeń klastów węgla kamiennego potwierdziły przydatność badań palinologicznych dla wskazywania obszarów źródłowych i definiowania elementów środowiska basenu przedkarpacciego, w którym tworzył się litosom formacji dębowieckiej. Zawiera on jeszcze wiele innych egzotycznych fragmentów skał, dlatego dalsze rozszerzenie badań sedymentologicznych pozwoli bardziej szczegółowo poznać rozwój rowu przedgórskiego i basenu międzygórskiego, a zwłaszcza przyczyni się do ustalenia relacji między obszarami źródłowymi nasuwanych Karpat i epizodycznie uaktywnianym przedpolem.

Oddział Górnośląski
Instytutu Geologicznego
Sosnowiec, ul. Białego 1
Nadesłano dnia 12 grudnia 1986 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S.W. (1964) – Przejawy tektoniki mioceńskiej w Zagłębiu Górnośląskim. *Acta Geol. Pol.*, 14, p. 173–225, nr 2.
- BUŁA Z., JURA D. (1983) – Litostratygrafia osadów rowu przedgórskiego Karpat w rejonie Śląska Cieszyńskiego. *Zesz. Nauk. AGH.*, nr 913, *Geologia*, 9, p. 5–27, z. 1.
- BUŁA Z., JURA D. (1985) – Carpathian foredeep molasse in area of the Upper Silesian Coal Basin (Poland). *Proc. Rep. 13 Congr. KBGA, Part II*, p. 159–162. Cracow.
- DEMBOWSKI Z., JACHOWICZ A. (1964) – Otoczaki i okruchy węgla na wtórnym złożu w piaskowcach warstw orzeskich i łaziskich wiercenia Międzyrzecze IG 2. *Biul. Inst. Geol.*, 184, p. 125–176.
- DOKTOR M. (1983) – Sedymentacja osadów zwirowych w miocenie na przedpolu Karpat. *Stud. Geol. Pol.*, 28, p. 5–97.
- JURA D. (1985) – Morphotectonics of basement of the Carpathian Foredeep in Silesia–Cracow region. *Proc. Rep. 13 Congr. KBGA, Part II*, p. 163–165. Cracow.
- KONIOR K., KRACH W. (1965) – Złepieńce dębowieckie i fauna mioceńska z wiercenia B 4 koło Bielska. *Acta Geol. Pol.*, 9, p. 59–84, nr 1.
- SHEIDT G. (1986) – Inkohlte Torfpartikel in Sandsteinen des Ruhrkarbons. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 6. p. 358–379.

Соня ЯХОВИЧ, Доминик ЮРА

ГЕНЕЗИС КАМЕННОУГОЛЬНОЙ ГАЛЬКИ В ПЕСЧАНИКАХ ДЕМБОВЕЦКОЙ ФОРМАЦИИ МИОЦЕНА

Резюме

В Цешинской Силезии Карпатский предгорный прогиб заполнен крупнообломочной молассой миоцена — дембовецкая свита, сложенной четырьмя литофациями. Начиная с края Карпат ними являются (снизу вверх по разрезу): олистостромы, валунники, конгломераты, песчаники. Они представляют собой смешанную породу, принесенную с Карпат и отчасти из угленосных пород основания Верхнесилезского угольного бассейна (фиг. 1, 3).

В литофации крупнозернистых песчаников присутствуют в виде прослоев каменноугольные обломки и галька (фиг. 2, 4). Эти включения по размерам не превышают 50 мм, а в среднем 15 мм. Они встречаются в слоях крупнозернистых и разнозернистых полимикриво-известковых песчаников с характерной функциональной нормальной, градиционной зернистостью, очередность Та и Тв. Такого типа тело является подводным внутренним конусом выноса у устья каньона, по которому угольная галька могла сноситься прямо с места ее залегания.

Судя по палинологическим свойствам угольной гальки, залегающей в песчаниках дембовецкой свиты, в скважине Хыбе ИГ 1 (фиг. 4, табл. I—X), она принадлежит к каменноугольным пластам алевролитовой серии вестфаля АВ. Выходы этих пород находятся на склоне палеохребта Павловиц, на расстоянии 60 км от места их осаждения в палеодолине Струменя (фиг. 3, 4).

Судя по распространенности 2 прослоев с угольной галькой в литофации крупнозернистых песчаников, этот материал был нанесен суспензионными потоками. Галька выносилась из подводных обвалов каменноугольных пластов на склонах подводных палеохребтов Павловиц и Качиц (фиг. 3, 4). Такие обвалы происходили вследствие тектонических сотрясений вдоль активных в миоцене дислокационных зон, в частности ругавской, и подножья палеохребта Павловиц (фиг. 3).

Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA

GENESIS OF HARD COAL BOULDERS IN SANDSTONES OF THE MIOCENE DĘBOWIEC FORMATION

Summary

In Cieszyn—Silesia the Carpathians foredeep is filled with the Miocene macroclastic molasse — the Dębowiec formation composed of four lithofacies. There are (from the Carpathian edge) and from the bottom —olistostromes, boulder —gatherings, conglomerates and sandstones.

Polymictic material were transported from the Carpathians and partly from the coal bearing rock basement of the Upper Silesia Coal Basin (Fig. 1, 3). Coarse-grained sandy lithofacies contains hard coal chippings and boulders in the form of insents (Figs 2, 4). These clasts range to maximum 50 mm, 15 mm on the average. They are found in beds of coarse-grained and vari-grained polymictic — limy

sandstones with the characteristic fractional normal gradation graining, the Ta and Tb sequence. Sediments of this lithosome compose a submarine internal cone. The coal boulders could be transported directly from the origin areas through the channel in the cone. Based on palynologic investigations of coal boulders taken from sandstones (the Dębowiec formation) in the Chybie IG 1 borehole (Fig. 4, Tabs 1–X) it has been concluded that they originated from hard-coal beds of the Westfalian AB mudstone series. Outcrops of these rocks are situated on a slope of the Pawłowice palaeoridge within 6 km distance from deposition site in the Strumień palaeovalley (Figs 3, 4).

From the wide spreads of two inserts with the coal boulders in the coarse-grained sandy lithofacies result that the material were accumulated by suspension currents. The boulders originated from the falls on subsea hard coal outcrops, occurring in the slope of the Pawłowice and Kaczyce palaeoridges (Figs 3, 4). The falls of these fragile rocks were initiated by tectonic shocks along the Miocene activity fault zones (the Ruptawa zone at the foothill of the Pawłowice palaeoridge – Fig. 3 – among others).

TABLICA I

Otoczaki i okruchy węgla kamiennego z otworu wiertniczego Chybie IG 1
Hard coal boulders and chippings from the Chybie IG 1 borehole

Głębokość (depth) 929,30 m:

Fig. 1. Drobne ostrokrawędziste okruchy węgla błyszczącego i półbłyszczącego; okruch 1
Fine sharp-edged chippings of glittering and semiglittering coal; chipp 1

Fig. 2. Otoczek (nr 4) węgla półbłyszczącego

Semiglittering coal boulder No 4

Fig. 3. Otoczek (nr 3) węgla matowego

Dull coal boulder (No 3)

Fig. 4. Otoczek (nr 2) węgla matowego

Dull coal boulder (No 2)

Fig. 5. Fragment większego otoczaka (nr 1) węgla matowego

Fragment of a large dull coal boulder (No 1)

Fig. 6. Drobne, słabo zaokrąglone okruchy węgla półbłyszczącego; okruch 2

Small slightly rounded semiglittering coal boulders; chipp 2

Głębokość (depth) 944,4 m:

Fig. 7. Tkwiące w piaskowcu drobne, słabo zaokrąglone otoczaki (nr 5) węgla półbłyszczącego

Small slightly rounded semiglittering coal boulders in sandstone; boulder (No 5)

Fig. 8. Fragment otoczaka (nr 4) węgla półbłyszczącego

Fragment of semiglittering coal boulder (No 4)

Fig. 9. Otoczek (nr 3) węgla półbłyszczącego

Semiglittering coal boulder (No 3)

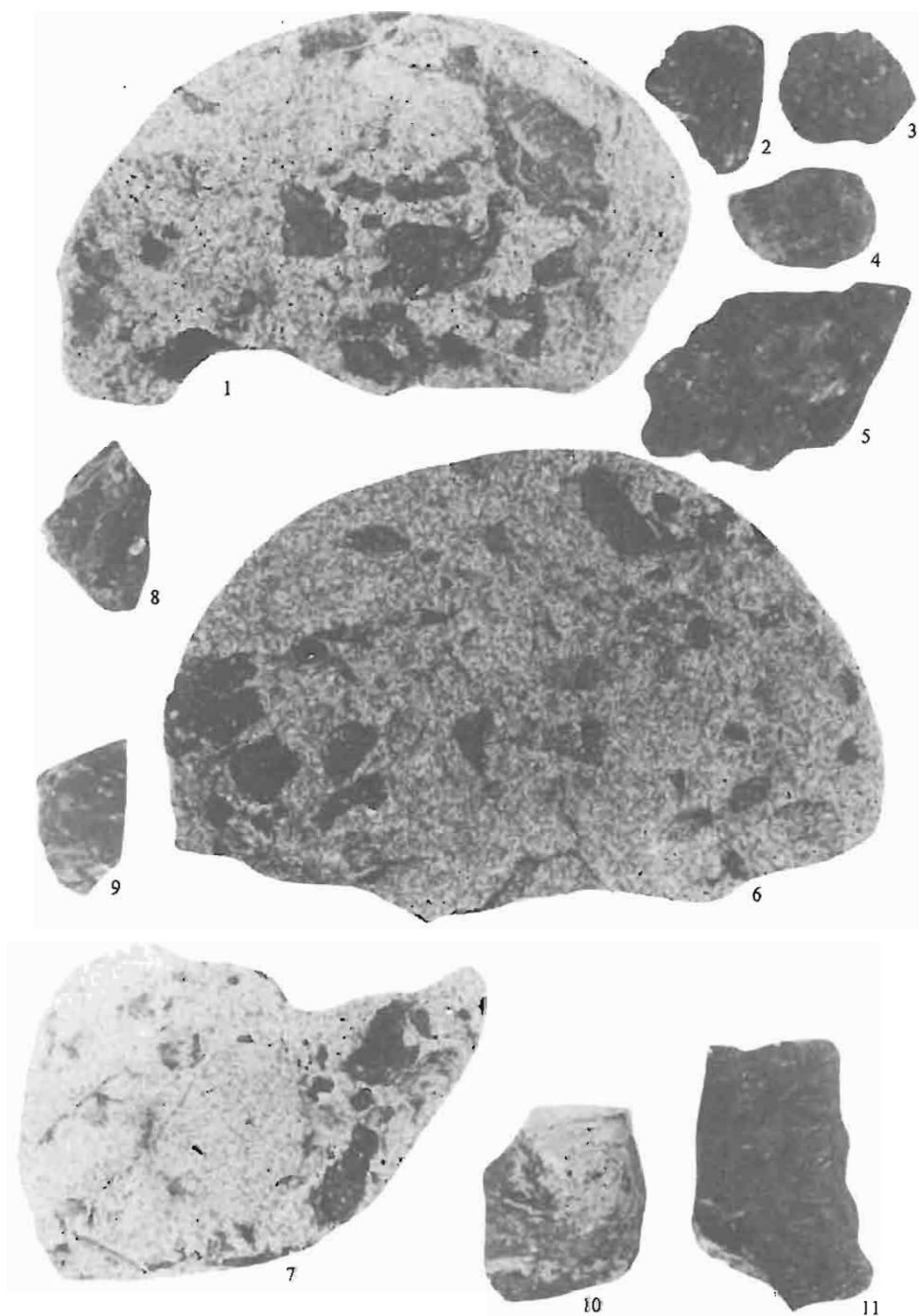
Fig. 10. Otoczek (nr 2) węgla matowego

Dull coal boulder (No 2)

Fig. 11. Fragment większego otoczaka (nr 1) węgla matowego

Fragment of large dull coal boulder (No 1)

Wszystkie zdjęcia otoczaków, wykonane w świetle odbitym, przedstawione zostały w wielkości naturalnej
All photographs of boulder taken in reflected light, presented in real size



Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA -- Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA II

Otoczak nr 1 (pebble No 1):

Fig. 1. *Calamospora* cf. *liquida* Kosanke

Fig. 2. *Punctatisporites* aff. *sinuatus* (Artūz) Neves

Fig. 3. *Granulatisporites parvus* (Ibrahim) Potonié et Kremp

Fig. 4. *Granulatisporites* sp., *Leiotriletes* sp.

Fig. 5. *Granulatisporites* cf. *granulatus* Ibrahim, *Lycospora* sp.

Fig. 6. *Granulatisporites minutus* Potonié et Kremp

Fig. 7. *Anaplanisporites globulus* (Butterworth et Williams) Smith et Butterworth

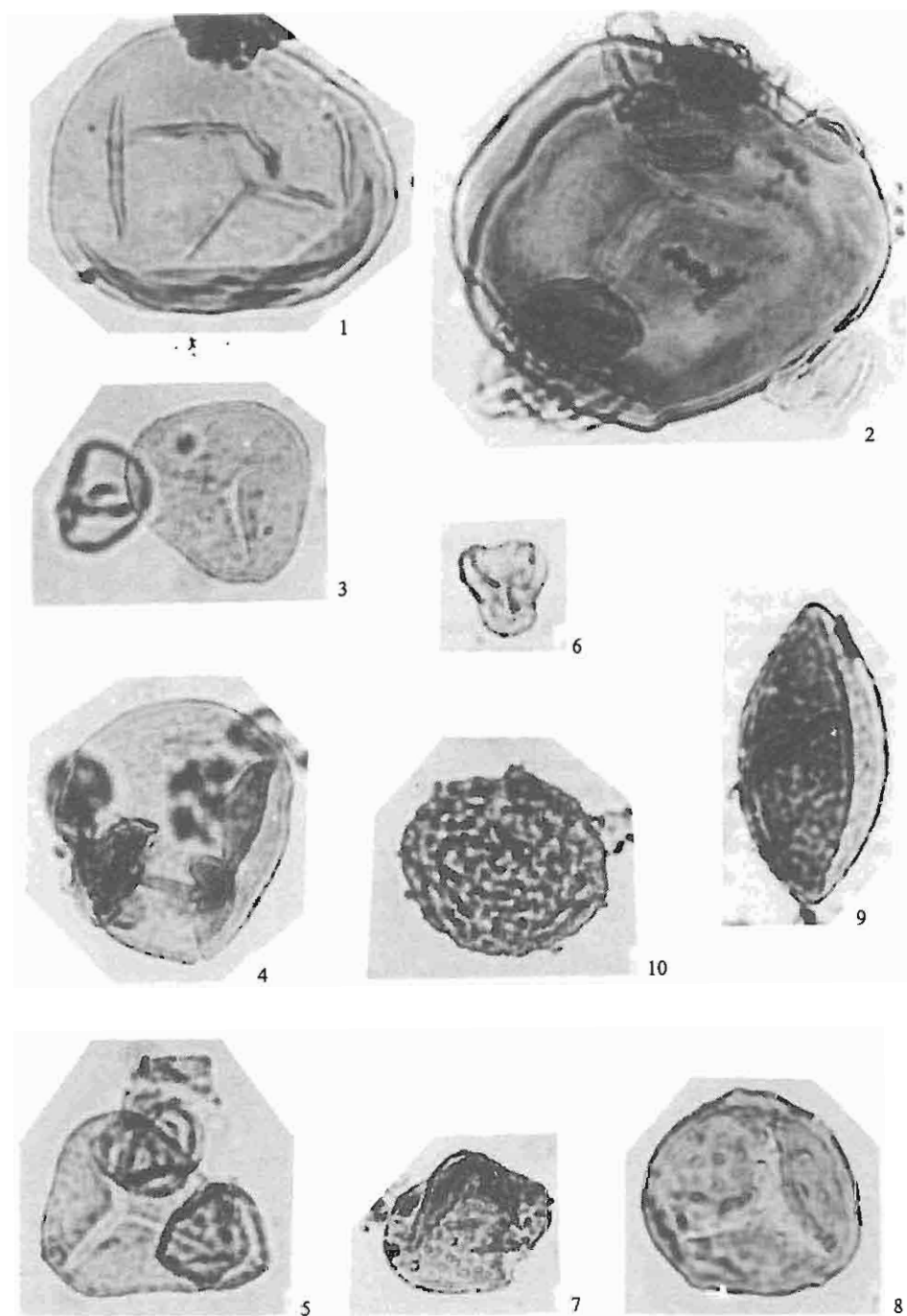
Fig. 8. *Apiculatisporites* sp.

Fig. 9. *Verrucosisporites* sp. (fragment)

Fig. 10. *Convolutispara* sp.

Wszystkie okazy na tabl. II–VII pochodzą z otworu wiertniczego Chybie IG 1, głęb. 944,40 m; pow. 650 ×

All the specimens (Tabl. II–VII) come from the borehole Chybie IG 1, depth 944.40 m; enl. × 650

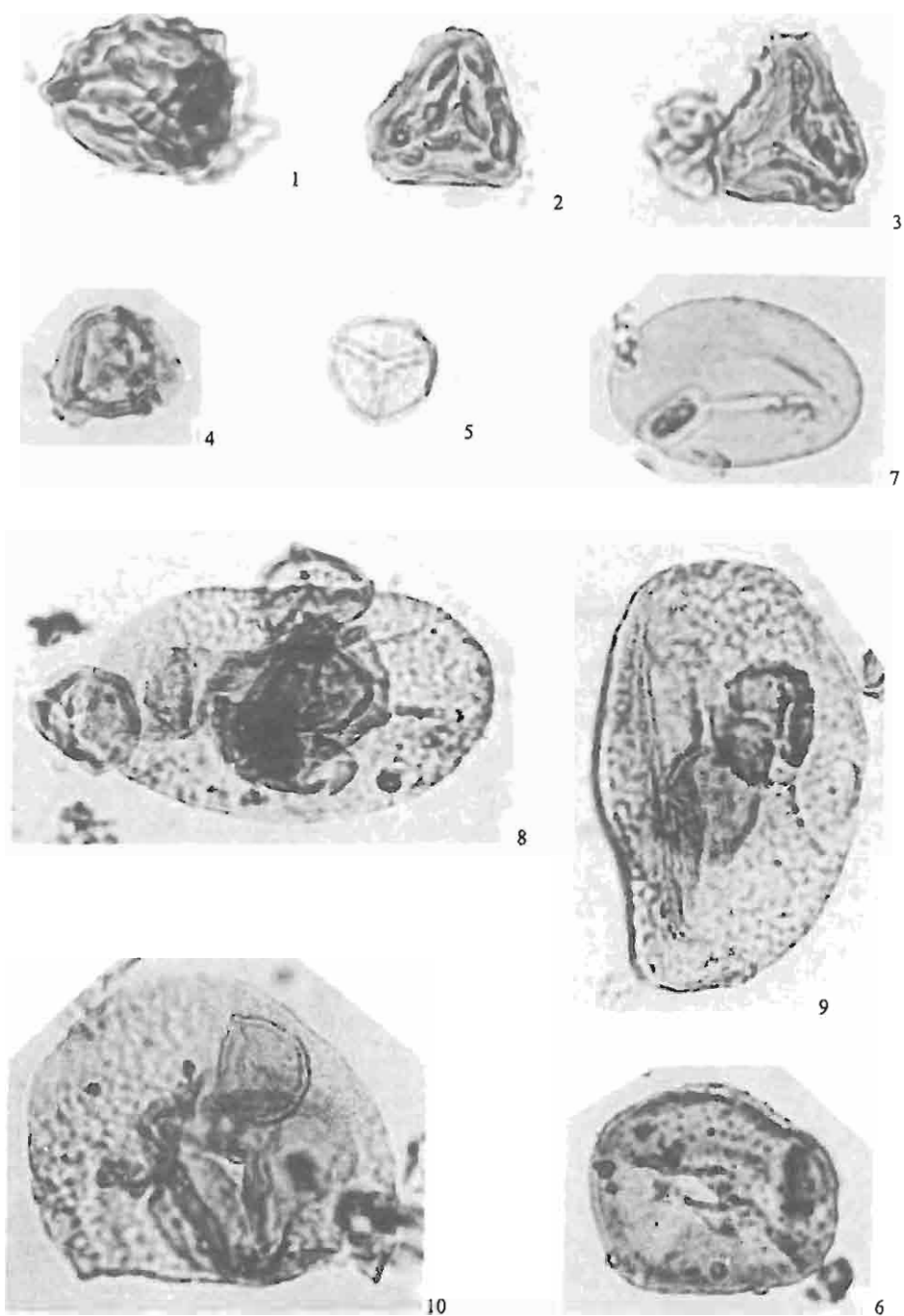


Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA III

Otoczak nr 1 (pebble No 1):

- Fig. 1. *Savitrisorites nux* (Butterworth et Williams) Smith et Butterworth
- Fig. 2, 3. *Savitrisorites concavus* (Marshall et Smith)
- Fig. 4. *Lycospora pusilla* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall
- Fig. 5. *Lycospora* sp.
- Fig. 6. *Crassispora kosankei* (Potonié et Kremp) Bharadwaj
- Fig. 7. *Laevigatosporites ovalis* Kosanke
- Fig. 8. *Guthörlisporites triletus* (Kosanke) Loboziak
- Fig. 9. *Florinites eremus* Balme et Hennelly
- Fig. 10. *Florinites* sp., *Lycospora* sp.



Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA IV

Otoczak nr 1 (pebble No 1):

Fig. 1. *Florinites* cf. *antiquus* Schopf

Otoczak nr 2 (pebble No 2):

Fig. 2. *Calamospora* cf. *breviradiata* Kosanke

Fig. 3. *Apiculatisporites latigranifer* (Lose) Irmgrund

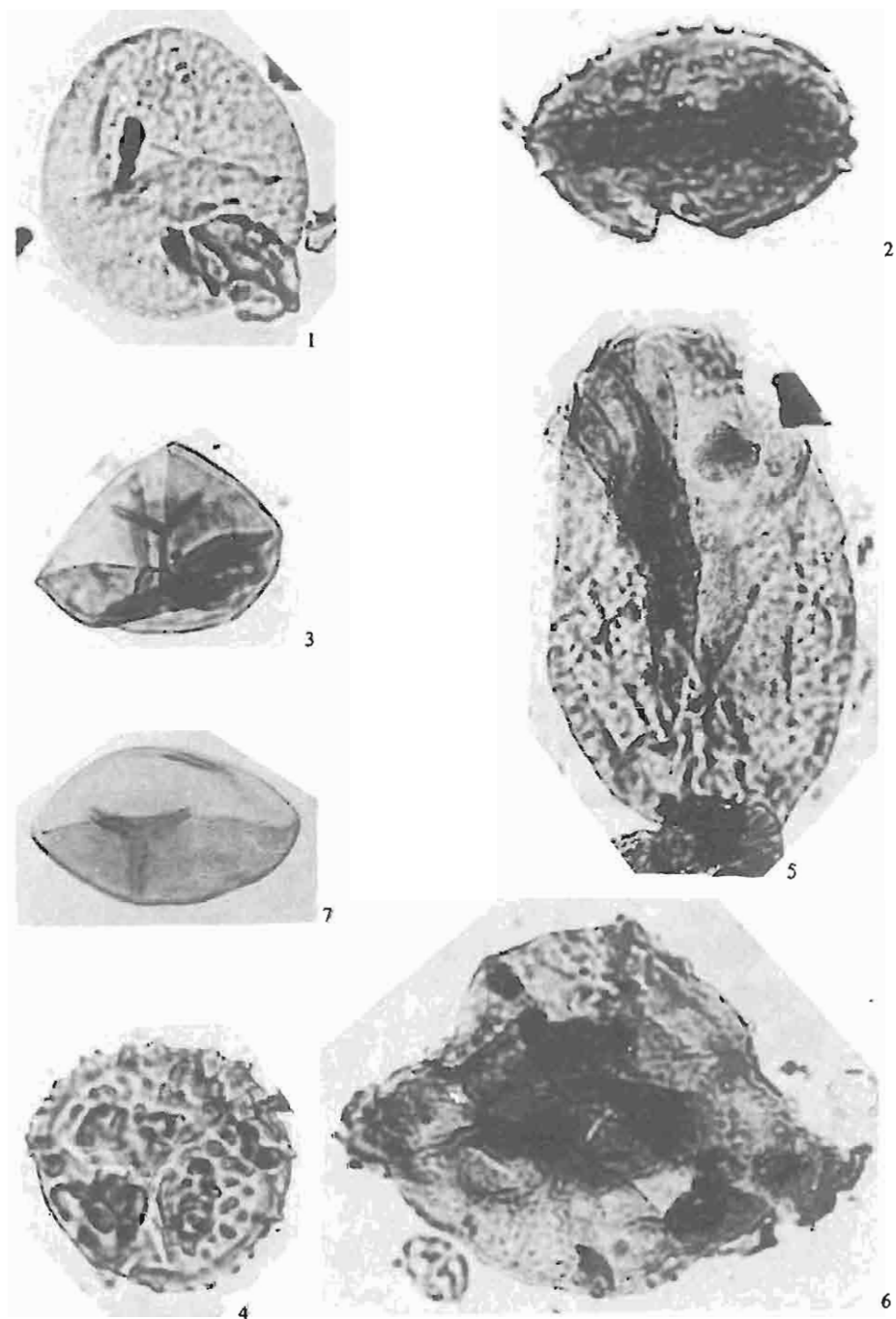
Fig. 4. *Apiculatisporis setulosus* Kosanke

Fig. 5. *Florinites similis* Kosanke

Fig. 6. *Endosporites* sp.

Otoczak nr 3 (pebble No 3):

Fig. 7. *Calamospora pedata* Kosanke



Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA V

Otoczak nr 3 (pebble No 3):

Fig. 1. *Calamospora liquida* Kosanke

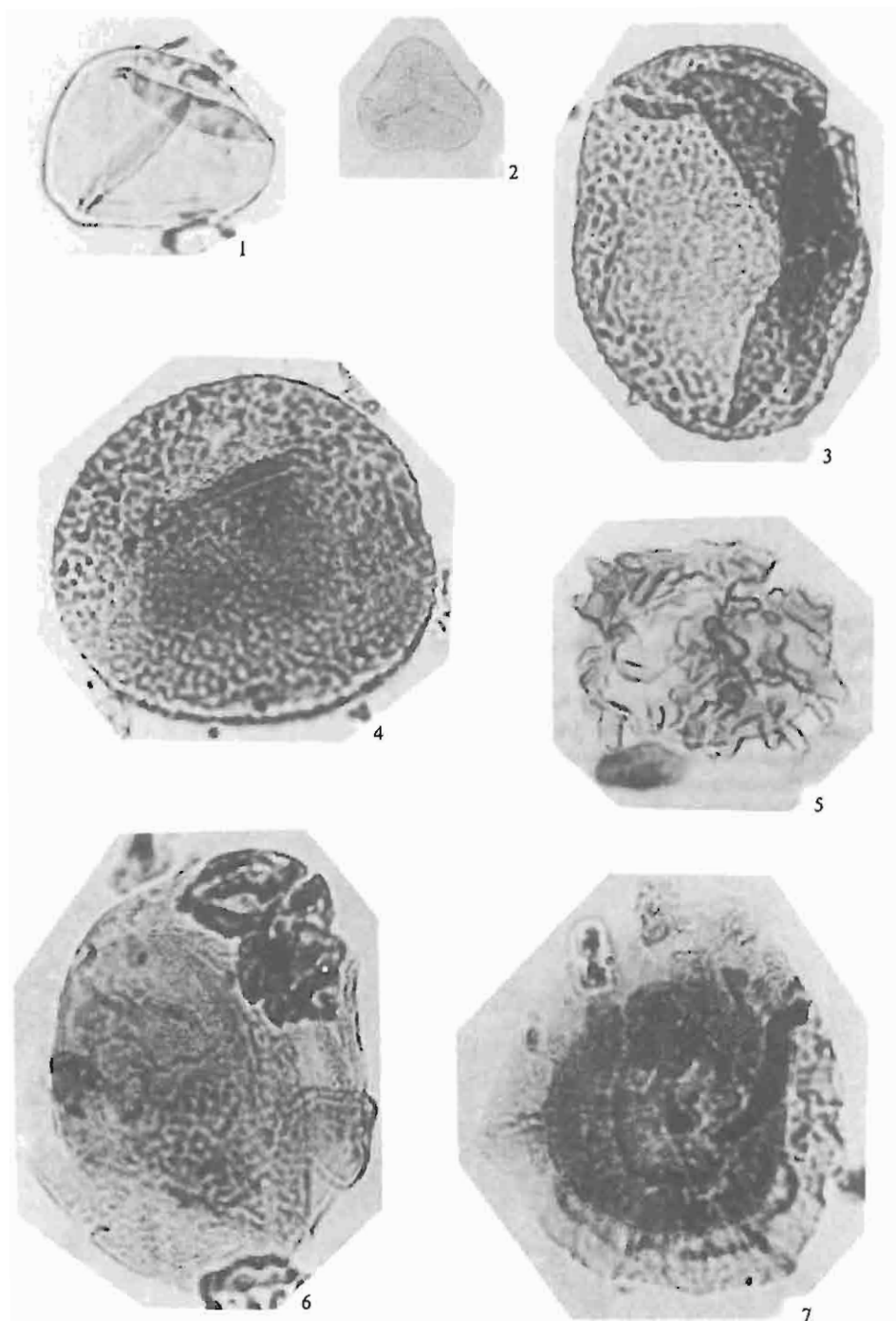
Fig. 2. *Granulatisporites granulatus* Ibrahim

Fig. 3, 4. *Cyclogranisporites aureus* (Loose) Potonié et Kremp

Fig. 5. *Raistrickia superba* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall

Fig. 6. *Florinites* sp.

Fig. 7. *Cirratiradites saturni* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall



Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA VI

Otoczak nr 3 (pebble No 3):

Fig. 1. *Alatisporites pustulatus* (Ibrahim) Ibrahim

Otoczak nr 4 (pebble No 4):

Fig. 2. *Calamospora breviradiata* Kosanke

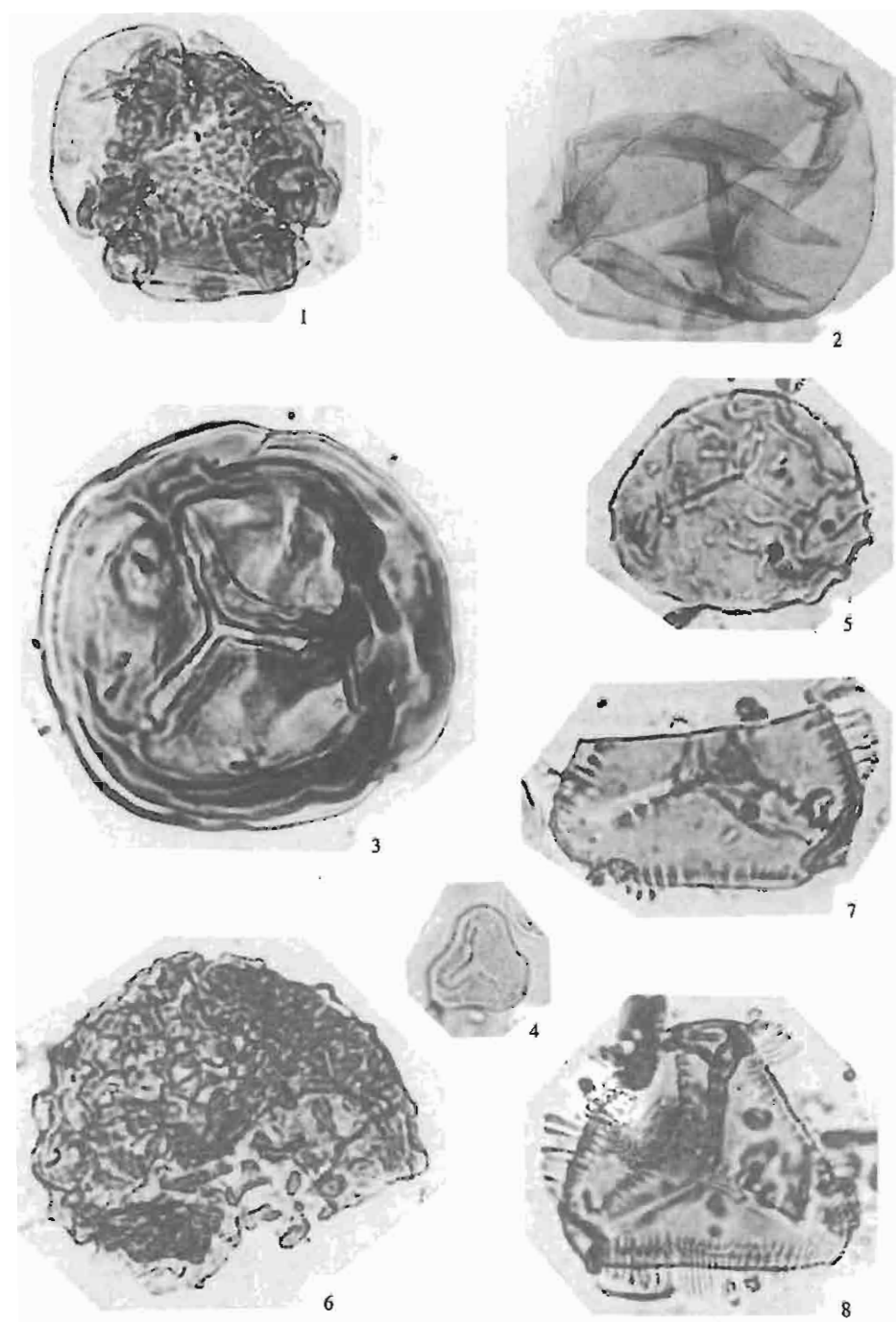
Fig. 3. *Punctatisporites sinuatus* (Artüz) Neves

Fig. 4. *Granulatisporites granulatus* Ibrahim

Fig. 5. *Pustulatisporites* sp.

Fig. 6. *Convolutispora* sp.

Fig. 7, 8. *Reinschaspota triangularis* Kosanke



Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczaków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA VII

Otoczak nr 4 (pebble No 4):

Fig. 1, 2. *Savitrisporites nux* (Butterworth et Williams) Smith et Butterworth

Fig. 3. *Cingulizonates radiatus* Dybova et Jachowicz

Fig. 4. *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim

Fig. 5. *Latasporites latus* Potonié et Kremp

Fig. 6. *Dolichotriletrium?* sp.

Otoczak nr 5 (pebble No 5):

Fig. 7. *Ahrensisporites angulatus* (Kosanke) Dybova et Jachowicz

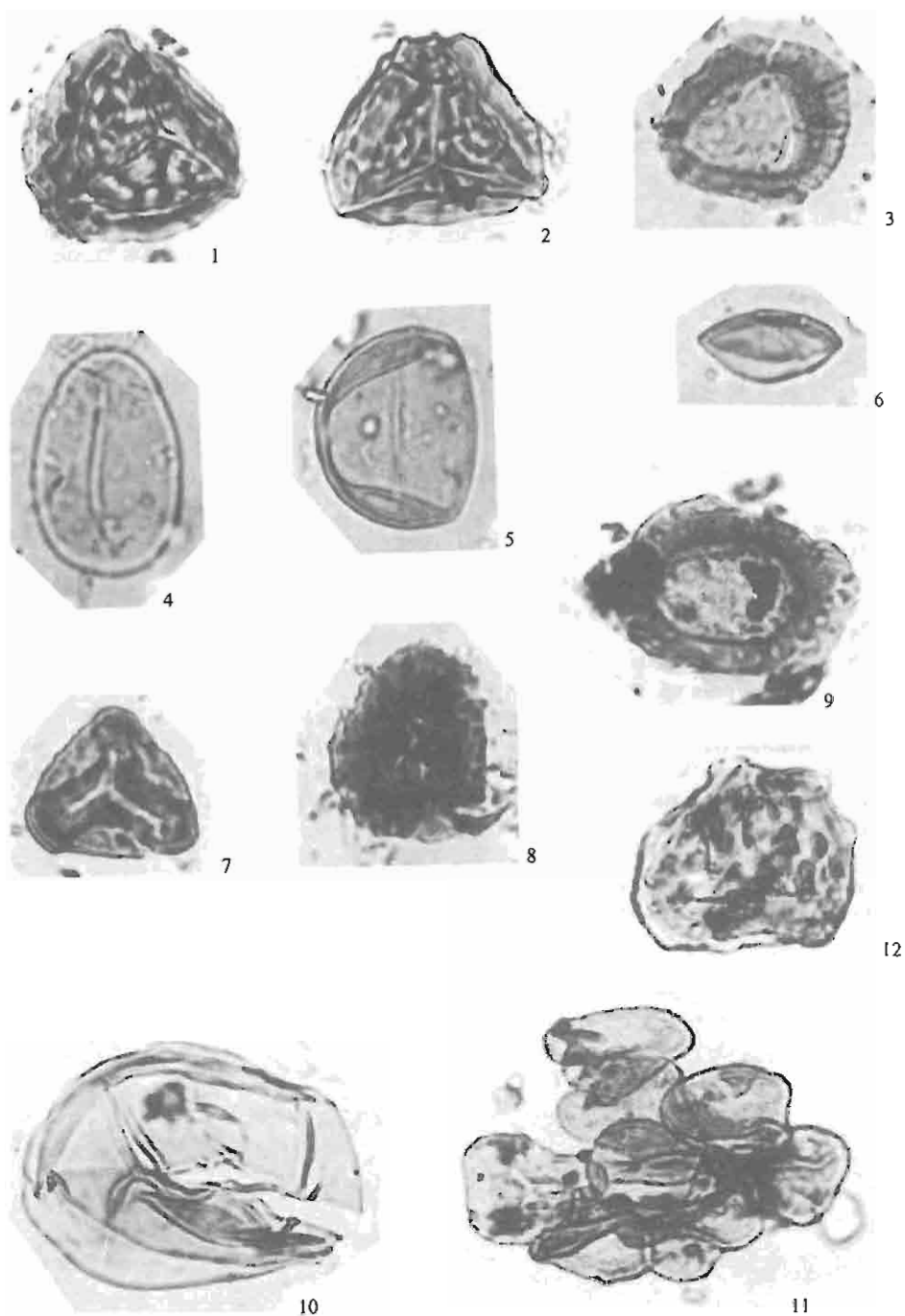
Fig. 8. *Cristatisporites connexus* Potonié et Kremp

Fig. 9. *Densasporites variabilis* (Waltz) Potonié et Kremp var. *coronarius* (Dybova et Jachowicz) Jachowicz

Fig. 10. *Calamospora liquida* Kosanke

Fig. 11. *Granulatisporites granulatus* Ibrahim (zlepek – conglomeration)

Fig. 12. *Savitrisporites* sp.



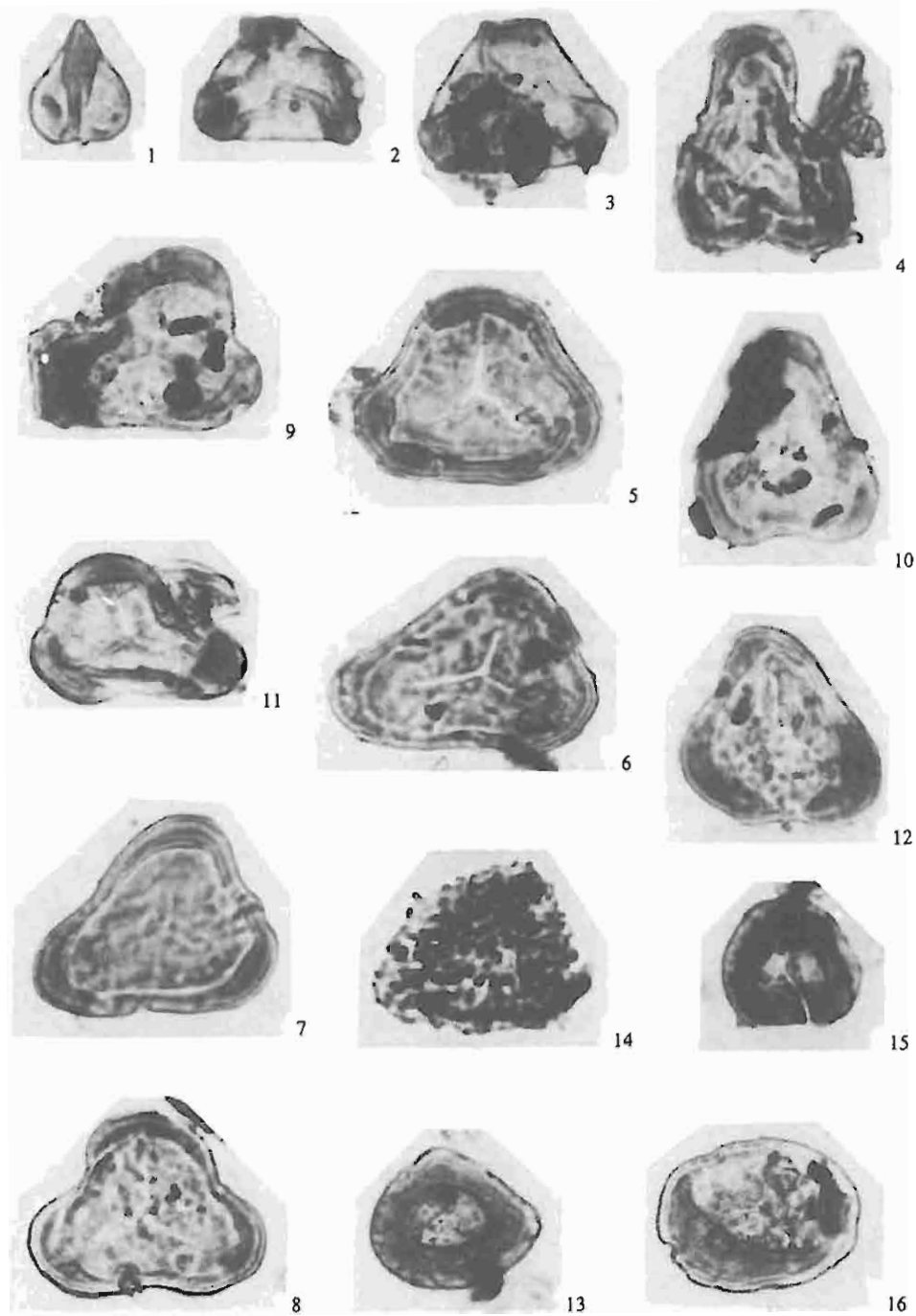
Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA VIII

Otoczak nr 1 (pebble No 1):

- Fig. 1. *Granulatisporites gulaferus* (Potonié et Kremp)
- Fig. 2, 3. *Ahrensiporites angulatus* (Kosanke) Dybova et Jachowicz
- Fig. 4–8. *Simazonotriletes inortus* (Waltz) Potonié et Kremp
- Fig. 9. *Simozonotriletes* sp. A
- Fig. 10. *Simozonotriletes* sp. B
- Fig. 11. *Simozonotriletes* sp. C
- Fig. 12. *Simozonotriletes* aff. *strigatus* Ishchenko
- Fig. 13. *Cristatisporites spinosus* (Dybova et Jachowicz) Turnau
- Fig. 14. *Cristatisporites indignabundus* (Loose) Potonié et Kremp
- Fig. 15. *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith et Butterworth
- Fig. 16. *Stenzonotriletes* sp.

Wszystkie okazy na tabl. VIII–X pochodzą z otworu wiertniczego Chybie IG 1, głęb. 929,30 m; pow. 650 ×
All the specimens (Tabl. VIII–X) come from the borehole Chybie IG 1, depth 929,30 m; enl. × 650



Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA IX

Otoczak nr 1 (pebble No 1):

Fig. 1. *Cirratiradites punctatus* Dybova et Jachowicz

Fig. 2. *Cirratiradites* cf. *saturni* (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bentall

Fig. 3. *Crassispora kosankei* (Potonié et Kremp) Bharadwaj

Fig. 4. *Cirratiradites* sp.

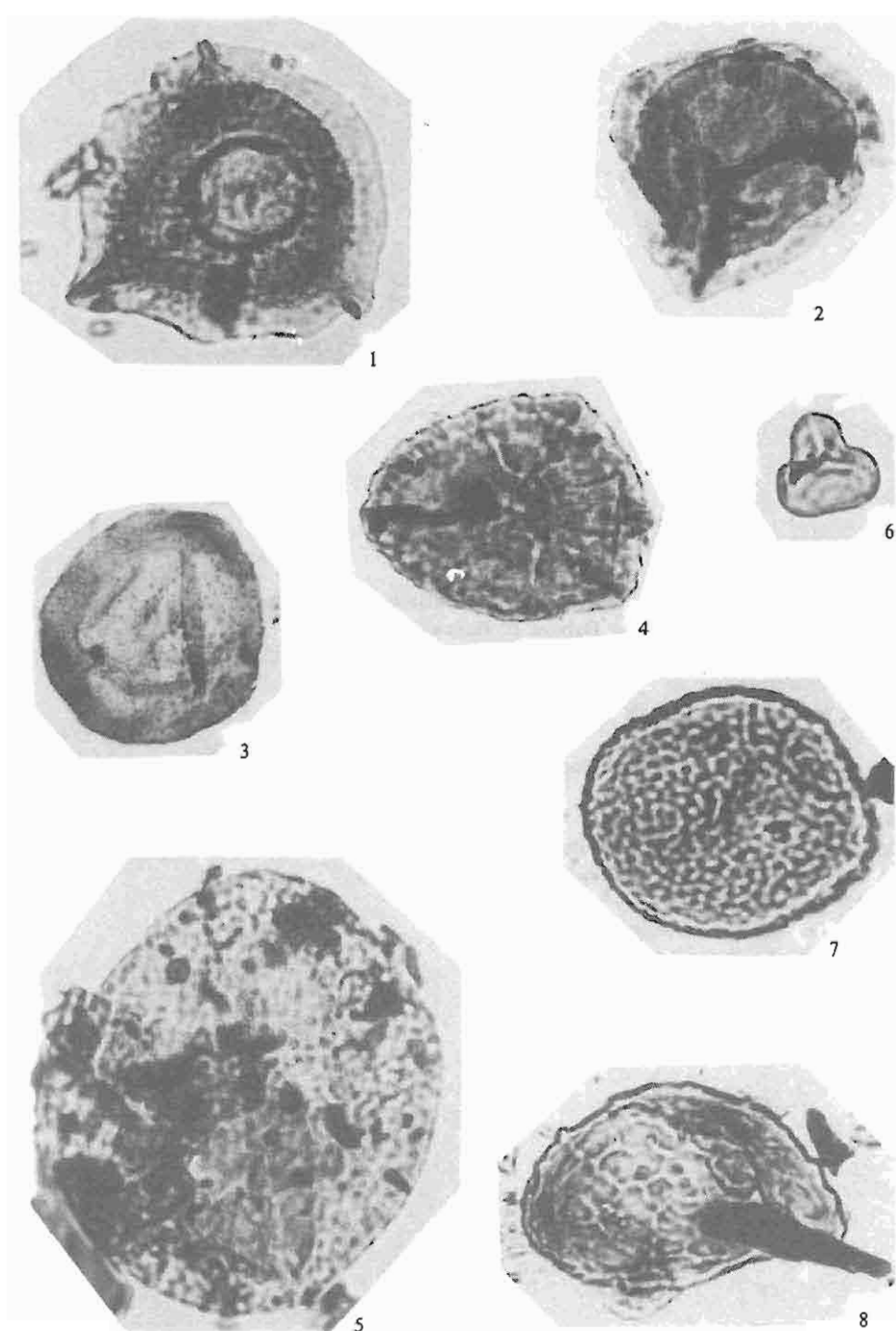
Fig. 5. *Florinites similis* Kosanke

Otoczak nr 2 (pebble No 2):

Fig. 6. *Waltzispora* cf. *polita* (Love) Sullivan

Fig. 7. *Convolutispora tuberculata* (Waltz) Playford

Fig. 8. *Dictyotriletes* sp.



Scena JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu

TABLICA X

Otoczak nr 3 (pebble No 3):

Fig. 1. *Leiotriletes?* sp.

Fig. 2, 3. *Savitrissporites nux* (Butterworth et Williams) Smith et Butterworth

Fig. 4. *Densosporites verrucosus* Dybova et Jachowicz

Fig. 5. *Cingulizonates* cf. *intermedius* (Waltz) Jachowicz

Fig. 6. *Cristatisporites* sp.

Okruch węgla 1 (chipp No 1):

Fig. 7. *Granulatisporites* sp.

Fig. 8. *Convolutispora* aff. *bastinota* Dybova et Jachowicz

Fig. 9. *Stenzonotriletes* sp.

Okruch węgla 2 (chipp No 2):

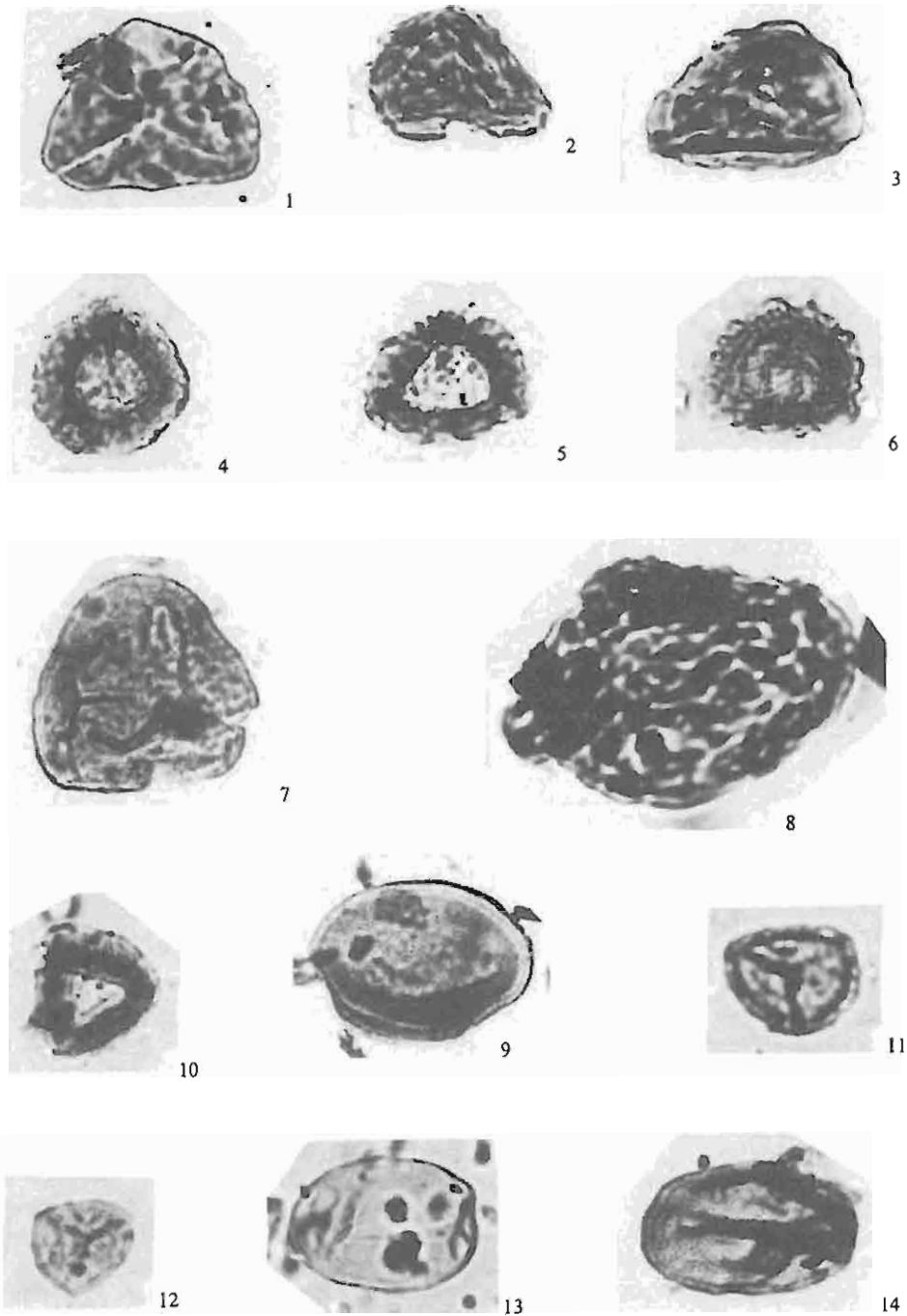
Fig. 10. *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith et Butterworth

Fig. 11. *Lycospora noctuina* Butterworth et Williams

Fig. 12. *Lycosporo* sp.

Fig. 13. *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim

Fig. 14. *Schopfpollenites?* sp.



Sonia JACHOWICZ, Dominik JURA – Geneza otoczków węgla kamiennego w piaskowcach formacji dębowieckiej miocenu