

Halina KMIECIK, Teresa MIGIER

Fito- i palinostratygrafia karbonu okolic Warszawy

Przedstawiono florę i mikroflorę karbońską z 10 otworów wiertniczych okolic Warszawy. W wyniku analizy materiału roślinnego określono stratygrafię karbonu wydzielając w tym rejonie następujące podpiętra: wizen górny, namur A, namur B–C, westfal A, B i C.

Badaniom palinologicznym poddano 262 próbki. Zawarta w nich mikroflora pozwoliła ustalić w badanych otworach poziomy sporowe I–VII z określeniem wieku osadów. Flora karbońska w badanych otworach była nieliczna, jednakże zespół gatunków zawierał skamieniałości przewodnie i charakterystyczne. Na ich podstawie udokumentowano w jednym otworze twory namuru A, w pozostałych westfalu A i B oraz przypuszczalnego westfalu C. Przewodnie i charakterystyczne gatunki mikro- i makroflory zostały zilustrowane na tabl. I–VII.

WSTĘP

W latach 1971–1978 w Oddziale Górnośląskim Instytutu Geologicznego w Sosnowcu wykonano badania palinologiczne i florystyczne utworów karbońskich z 10 otworów wiertniczych okolic Warszawy (fig. 1). Karbon w tych otworach był rdzeniowany nierównomiernie i niekompletnie. Materiały do badań zostały pobrane i przekazane przez dra A.M. Żelichowskiego z Instytutu Geologicznego w Warszawie, za co autorki serdecznie dziękują.

Badaniom palinologicznym (miosporowym) poddano próbki pochodzące z większości rdzeniowanych odcinków profilu karbonu. W sumie zbadano 262 próbki, pochodzące głównie ze skał płonnych (iłowce, mułowce, piaskowce) oraz nielicznych węgli i łupków węglowych. Większość próbek okazała się palinologicznie pozytywna, natomiast liczba znalezionych miospor była bardzo różna: od pojedynczych egzemplarzy do kilku tysięcy w preparacie. Stan zachowania sporomorf przeważnie nie był najlepszy, ale zdarzały się próbki, w których mikroflora występowała licznie i doskonale zachowana.

Dobrze zachowaną florę karbońską znaleziono tylko w sześciu otworach tego rejonu (Mszczonów IG 1, Mszczonów IG 2, Nadarzyn IG 1, Maciejowice IG 1, Żyrów IG 2 oraz Warka IG 1). W trzech występowała dość licznie, natomiast

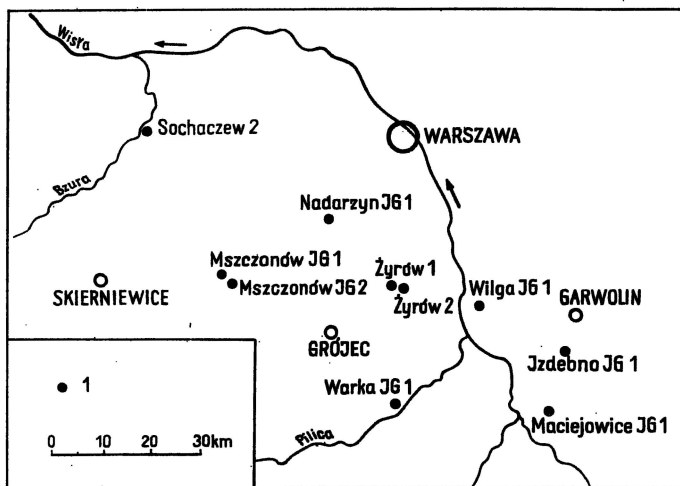


Fig. 1. Szkic sytuacyjny głębokich otworów wiernicznych (1) w okolicach Warszawy

Location map of deep boreholes (1) in the vicinities of Warsaw

w pozostałych była sporadyczna. Stan zachowania flory jest na ogół bardzo dobry, szczegóły morfologiczne są wyraźne, pozwalające na określenie gatunków. Oskął flory stanowią przeważnie mułowce, w piaskowcach i iłowcach szczątki roślinne występują znacznie rzadziej. Niektóre miospory z badanych otworów wiernicznych zilustrowano na tablicach I–III, a wybrane gatunki flory na tablicach IV–VII.

STRATYGRAFIA PALINOLOGICZNA KARBONU W BADANYCH OTWORACH WIERNICZYCH

Granice jednostek stratygraficznych – poziomów sporowych oraz ich odpowiedników chronostratygraficznych, wydzielonych w poszczególnych otworach wiernicznych na podstawie badań sporowych – stanowią głębokości skrajnych próbek zaliczonych do jednej jednostki. Dane te zestawiono w tabeli 1. Nie są więc one zgodne z granicami litologicznymi, tym bardziej, że wyniki badań dotyczą tylko rdzeniowanych odcinków profilu karbonu. W przypadku przypuszczalnego zaszerogowania stratygraficznego wydzielonych odcinków zaopatrzone je w znaki zapytania.

Należy także wyjaśnić, że w tabeli 1 nie uwzględniono otworu Żyrów 1, ponieważ zbadana została tylko jedna próbka z tego otworu (głęb. 2967,5 m). Spory z tej próbki zachowane są niezbyt dobrze, a oznaczone gatunki pozwalają jedynie stwierdzić, że próbka ta reprezentuje utwory karbonu górnego, bez bliższego datowania.

CHARAKTERYSTYKA POZIOMÓW SPOROWYCH I ICH KORELACJA CHRONOSTRATYGRAFICZNA

W utworach karbonu na badanym obszarze możliwe było wydzielenie stratygraficznych poziomów sporowych, które dają się dość dobrze identyfikować w

Stratygrafia utworów karbonu w badanych otworach wiertniczych na podstawie spor

Stratygrafia		Sochaczew 2	Mszczonów IG 1	Mszczonów IG 2	Nadarzyn IG 1	Żyrów 2	Wilga IG 1	Warska IG 1	Izdebnó IG 1	Maciejowice IG 1	Poziomy sporowe
WESTFAL	C	-	4070,1 4071,9	-	-	-	-	-	1908,0 2008,3	1850,0 2111,3	VII <i>Vestispora fenestrata</i>
	B	4347,5 4373,0	-	4648,1 ? 4738,0	3197,3 3393,1	2762,5 2996,0	2312,0 2695,0	-	2040,0 2460,1	2154,0 2764,1	VI <i>Endosporites globiformis</i>
	A	4375,0 4388,0	-	-	3394,5 3521,7	3033,5 3089,0	2728,6 2938,0	-	2503,0 2708,2	2842,2 3217,5	V <i>Florinites spp.</i>
NAMUR	B-C	4441,6 ? 4445,6	-	5119,2 ?	3548,6 ? 3555,0	-	2960,0 2975,0	-	2753,0 2758,6	3265,8 3277,5	IV <i>Densosporites- Cristatisporites</i>
	A	górnny	-	-	-	-	3012,0 3048,0	2427,0 2467,0	2801,5	3337,8	III <i>Chaetosphaerites pollenisimilis</i>
		dolny	-	-	-	-	3067,0	2470,0 2622,0			II <i>Tripartites rugosus</i>
WIZEN	górnny	-	-	-	-	-	3094,0	2654,2 2739,0	2858,0	3494,5	I <i>Murospora aurita</i>

profilach otworów wiertniczych. Są to poziomy wyróżnione uprzednio dla obszaru środkowo-wschodniej Polski (H. Kmieciak, 1978). Poziomy te odznaczają się zarówno występowaniem przewodnich i charakterystycznych dla nich miospor, jak też określonym składem zespołów sporowych.

Poziom sporowy I – *Murospora aurita*

Odpowiada on najstarszym na omawianym obszarze utworom karbonu. Charakteryzuje się występowaniem, oprócz gatunku wskaźnikowego, licznych gatunków stratygraficznie ważnych (tab. 2). Charakter zespołu sporowego tego poziomu wskazuje na górnowężeński jego wiek.

Poziom sporowy I można korelować ze strefą mikrosporową „V” karbonu lubelskiego (A. Jachowicz, 1966). Jest on odpowiednikiem najniższej części zony *Rotaspora knoxi* (III), ewentualnie wraz z najwyższą częścią zony *Diatomozonotrites saetosus* (II) karbonu Wielkiej Brytanii (A.H.V. Smith, M.A. Butterworth, 1967).

Poziom sporowy II – *Tripartites rugosus*

Zawiera on bardzo urozmaicony jakościowo zespół sporowy, w którym wprawdzie dominują ilościowo długowieczne spory rodzajów *Densosporites* i *Lycospora*, ale także bardzo liczne są formy przewodnie i charakterystyczne. Bardzo licznie występują *Tripartites* z gatunkiem wskaźnikowym *T. rugosus* oraz *Schulzospora*; te dwa rodzaje w poziomie tym osiągają maksima swego występowania. Dość liczne są także *Chaetosphaerites*, *Tholisporites* i *Rotaspora*. Ważniejsze stratygraficznie gatunki miospor z poziomu II przedstawiono w tab. 2.

Cechy zespołu sporowego poziomu II pozwalają na korelowanie go z dolnym namurem A w podziale heerleńskim, ze strefą mikroskopową N_1 karbonu lubelskiego (A. Jachowicz, 1966) oraz ze strefami N_{1-2} i N_3 karbonu górnosląskiego (A. Jachowicz, 1972). Odpowiednikiem jego w karbonie Wielkiej Brytanii jest górna (większa) część zony *Rotaspora knoxi* (III) oraz najniższa część zony *Crassispora kosankei* (IV) – A.H.V. Smith, M.A. Butterworth (1967).

Poziom sporowy III – *Chaetosphaerites pollenisimilis*

Zespoły sporowe tego poziomu zawierają zwykle nieliczną i na ogół źle zachowaną mikroflorę. W porównaniu z zespołami poziomu II uboższy jest w rodzaje i gatunki. Ogólnie dominują rodzaje długowieczne *Lycospora* i *Densosporites* z dość licznymi *Calamospora*, *Leiotrites*, *Convolutispora*, *Granulatisporites*. Występują jeszcze dość dobrze zachowane, ale już nieliczne *Tripartites*, *Schulzospora*, *Rotaspora*, *Chaetosphaerites* i inne. Wyraźnie zaznaczają swe występowanie *Crassispora*. Oprócz gatunków długowiecznych w zespole sporowym występują także gatunki przewodnie i charakterystyczne (tab. 2).

Zespół III jest mniej urozmaicony i uboższy aniżeli zespół w ogniwie niższym. Zaznaczają w nim swą obecność jeszcze dość wyraźnie ilościowo gatunki starsze, wizeńsko-dolnonamurskie. Równocześnie notuje się już obecność spor, które dopiero w wyższych poziomach uzyskują maksima swego występowania i wskazują, że poziom sporowy III w podziale chronostratygraficznym karbonu jest odpowiednikiem górnego namuru A.

Poziom sporowy III odpowiada strefie mikrosporowej N_{11} karbonu lubelskiego (A. Jachowicz, 1966) oraz strefom N_{4-5} i N_{6-7} karbonu górnosląskiego (A. Jachowicz, 1972). W odniesieniu do karbonu Wielkiej Brytanii da się korelować z zoną sporową *Crassispora kosankei* (IV), bez jej części najniższej i najwyższej.

Występowanie stratygraficznie ważnych gatunków miospor w otworach wiertniczych okolic Warszawy

Gatunki miospor	poziomy sporowe						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Procoronaspora ambigua</i> (Butt. et Will.) Pot. et Kremp							
<i>Trilobozonotriletes incisotrilobus</i> (Naum.) Pot. et Kremp							
<i>Anapiculatisporites concinnus</i> Playford							
<i>Waltzispora planiangularata</i> Sull.							
<i>Auroraspora micromanifestus</i> (Hacq.) Richardson							
<i>Murospora aurita</i> (Waltz) Playford							
<i>Murospora trilobata</i> (Waltz) Playford							
<i>Protodissaccites plicatus</i> (Butt. et Will.) Dyb.							
<i>Lycospora tenuireticulata</i> Artüz							
<i>Rotaspora fracta</i> (Schemel) Smith et Butt.							
<i>Rotaspora annelitus</i> (Horst) Pot. et Kremp							
<i>Rotaspora knoxi</i> Butt. et Will.							
<i>Schulzospora primigenia</i> f. <i>elongata</i> Dyb. et Jach.							
<i>Procoronaspora serrata</i> (Play.) Smith et Butt.							
<i>Reticulatisporites carnosus</i> (Knox) Smith et Butt.							
<i>Triquitrites tripertitus</i> (Horst) Sull. et Neves							
<i>Diatomozonoteriletes ubertus</i> Playford							
<i>Stenozonotriletes stenozonalis</i> (Waltz) Ishchenko							
<i>Tripartites nonguerickei</i> (Horst) Pot. et Kremp							
<i>Schulzospora primigenia</i> Dyb. et Jach.							
<i>Convolutispora ampla</i> Hoff. St. et Malloy							
<i>Densosporites aculeatus</i> Playford							
<i>Schulzospora elongata</i> Hoff. St. et Malloy							
<i>Schulzospora ocellata</i> (Horst) Pot. et Kremp							

Gatunki miospor	poziomy sporowe						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Spencerisporites radiatus</i> (Ibrahim) Felix et Parks							
<i>Densosporites variabilis</i> (Naumova) Pot. et Kremp.							
<i>Chaetosphaerites variabilis</i> v. <i>torisporoides</i> Dyb. et Jach.							
<i>Remysporites magnificus</i> (Horst) Butt. et Will.							
<i>Tholisporites irregularis</i> f. <i>polonica</i> (Karcz.) Dyb. et Jach.							
<i>Tripartites annosus</i> (Ishchenko) Jachowicz							
<i>Tripartites trifoliolatus</i> Jachowicz							
<i>Yashimanisporites trivalvis</i> (Waltz) Agrali							
<i>Anapiculatisporites hispidus</i> Butt. et Will.							
<i>Convolutispora cerebra</i> Hoff. St. et Malloy							
<i>Murospora aurita</i> f. <i>minor</i> Dyb. et Jach.							
<i>Tripartites rugosus</i> (Horst) Dyb. et Jach.							
<i>Tripartites ianthina</i> (Butt. et Will.) Jachowicz							
<i>Tripartites cristatus</i> Dyb. et Jach.							
<i>Chaetosphaerites pollenisimilis</i> (Horst) Butt. et Will.							
<i>Leiotriletes tumidus</i> Butt. et Will.							
<i>Endosporites minutus</i> Hoff. St. et Malloy							
<i>Densosporites pseudoannulatus</i> Butt. et Will.							
<i>Lycospora noctuina</i> Butt. et Will.							
<i>Convolutispora florida</i> Hoff. St. et Malloy							
<i>Bellisporites nitidus</i> (Horst) Sullivan							
<i>Densosporites anulatus</i> (Loose) Smith et Butt.							
<i>Laevigatosporites minor</i> Loose							
<i>Simozonotriletes intortus</i> (Waltz) Pot. et Kremp							
<i>Savitrissporites nux</i> (Butt. et Will.) Smith et Butt.							
<i>Crassispora kosankei</i> (Pot. et Kremp) Bharadwaj							
<i>Densosporites intermedius</i> Butt. et Will.							
<i>Densosporites verrucosus</i> Dyb. et Jach.							
<i>Cristatisporites lobatus</i> (Kosanke) Pi-Radondy							

Gatunki miospor	poziomy sporowe						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Dictyotriletes bireticulatus</i> (Ibr.) Schopf, Wils. et Ben.							
<i>Schopfipollenites ellipsoides</i> (Ibr.) Pot. et Kremp							
<i>Vestispora costata</i> (Balme) Bharadwaj							
<i>Alatisporites hexalatus</i> Kosanke							
<i>Florinites visendus</i> (Ibr.) Schopf, Wils. et Ben.							
<i>Radiizonates faunus</i> (Ibr.) Smith et Butt.							
<i>Radiizonates tenuis</i> (Loose) Butt. et Smith							
<i>Florinites minutus</i> Bharadwaj							
<i>Endosporites zonalis</i> (Loose) Schopf, Wils. et Ben.							
<i>Endosporites ornatus</i> Wils. et Coe							
<i>Cirratriadites punctatus</i> Dyb. et Jach.							
<i>Florinites mediapudens</i> (Loose) Pot. et Kremp							
<i>Microreticulatisporites nobilis</i> (Wicher) Knox							
<i>Reticulatisporites polygonalis</i> (Ibrahim) Loose							
<i>Raistrickia aculeata</i> Kosanke							
<i>Crassispora</i> cf. <i>ovalis</i> Bharadwaj							
<i>Triquitrites pulvinatus</i> Kosanke							
<i>Savitrisporites concavus</i> Marshall et Smith							
<i>Florinites junior</i> Pot. et Kremp							
<i>Cristatisporites indignabundus</i> (Loose) Pot. et Kremp							
<i>Reticulatisporites reticulatus</i> Ibrahim							
<i>Potonieisporites</i> sp.							
<i>Triquitrites sculptilis</i> Balme							
<i>Triquitrites arculatus</i> Wils. et Coe							
<i>Vestispora fenestrata</i> (Kos. et Brokaw) Spode							
<i>Westphalensisporites irregularis</i> Alpern							
<i>Westphalensisporites clarus</i> (Dyb. et Jach.) Jach.							

Triquitrites bransoni Wils. et Hoff.
Vestispora brevis Bharadawaj
Potonieisporites sp. cf. *P. novicus* Bharadwaj
Granulatosporites sp.
Thymospora (?) sp.
Cordaitina sp.
Dissaccites sp.
Illinites unicus Kosanke
Pityosporites sp.
Guthörlisporites volans Loose

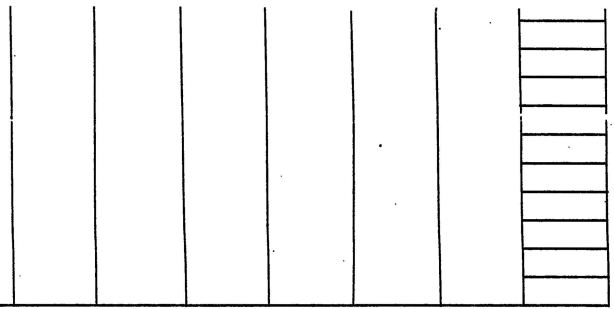


Fig- i palinostratygrafia utworów karbonu

Poziom sporowy IV – *Densosporites-Cristatisporites*

Zespoły sporowe poziomu IV zawierają nieliczną mikroflorę, ubogą w rodzaje i gatunki. W dolnej jego części dominują bardzo wyraźnie *Densosporites*, natomiast w górnej liczniejsze są *Lycospora*. Stosunkowo liczne są także *Calamospora*, *Verrucosisorites*, *Cingulizonates*, *Crassispora*. W ubogim jakościowo zespole gatunkowym występują jeszcze nieliczni przedstawiciele gatunków starszych i równocześnie pojawiają się pojedyncze formy, typowe już dla westfalu (tab. 2).

Przejsiowy namursko-westfalski charakter zespołu sporowego IV, a szczególnie dominowanie w nim gatunków i rodzajów długowiecznych, dają podstawę do zaszeregowania go do górnego namuru.

Wydzielony IV poziom sporowy koreluje się ze strefą mikrosporową N_{III} karbonu lubelskiego (A. Jachowicz, 1966) i strefami mikrosporowymi N₈₋₉ i N₁₀ w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (A. Jachowicz, 1972). W karbonie Wielkiej Brytanii poziom ten odpowiada najwyższej części zony *Crassispora kosankei* (IV) i dolnej części zony *Densosporites anulatus* (V) – A.H.V. Smith, M.A. Butterworth (1967).

Poziom sporowy V – *Florinites* spp.

Zespoły sporowe poziomu V są bardzo urozmaicone w gatunki. Cechą charakterystyczną jest tu bardzo wyraźna dominacja rodzaju *Lycospora*, szczególnie w niższej jego części. Wyżej udział tych spor nieco maleje na korzyść *Calamospora*, *Laevigatosporites*, *Cyclogranisporites*, *Crassispora*.

W poziomie tym kończą swe występowanie *Schulzospora*, a wyraźnie zaczynają występować *Florinites*, *Latosporites* i inne. W najwyższej części poziomu V występują *Endosporites*, *Wilsonites*, *Alatisporites*, *Vestispora* i inne. W bogatym zespole gatunków występują liczne formy przewodnie i charakterystyczne (tab. 2).

Typowo westfalskie cechy zespołu sporowego V oraz występowanie nielicznych reliktywów spor starszych pozwalają korelować poziom V z westfalem A.

Poziom sporowy V odpowiada strefie mikrosporowej W_{I-II} karbonu lubelskiego (A. Jachowicz, 1966) oraz strefom W₁ i W₂ karbonu górnośląskiego (A. Jachowicz, 1972). W odniesieniu do Wielkiej Brytanii można go korelować z wyższą częścią zony *Densosporites anulatus* (V) oraz z zoną *Radiizonates aligerens* (VI) i *Schulzospora rara* (VII) – A.H.V. Smith, M.A. Butterworth (1967). W Zagłębiu Ruhry odpowiednikami poziomu V są: zona I i zona II (H. Grebe, 1972), w zagłębiach północno-francuskich: zona SN₀ i dolna, większa część zony SN₁ (S. Loboziak, 1971) oraz zony I, II i III (R. Coquel, 1976). W zbiorczym profilu sporowym ustalonym dla karbonu Europy Zachodniej odpowiada zonie I (R. Coquel i in., 1976), a dla Europy Zachodniej i Polski – zonie *Radiizonates aligerens* (I) – S. Loboziak i in. (1976).

Poziom sporowy VI – *Endosporites globiformis*

Zespoły sporowe poziomu VI charakteryzują się bardzo urozmaiconym składem gatunkowym. Wśród rodzajów przeważają *Lycospora*, przy bardzo wysokich udziałach *Crassispora*, *Laevigatosporites* i *Calamospora* oraz licznie występujących *Cyclogranisporites*, *Dictyotriletes*, *Florinites*, *Granulatisporites*, *Latosporites*, *Cirratriradites*, *Endosporites*, *Vestispora* i inne. Wyraźnie zaznaczają też swe występowanie *Wilsonites*, *Reinschospira*, *Anapiculatisporites*, *Alatisporites*, *Triquitrites*, *Westphalensisporites*, *Punctatosporites*.

Zespół gatunkowy tworzą bardzo liczne formy długowieczne, oprócz których notuje się dużo gatunków przewodnich i charakterystycznych (tab. 2).

Cechy zespołu sporowego poziomu VI pozwalają w sposób wyraźny korelować go z westfalem B.

Poziom ten odpowiada strefie mikrosporowej W_{III} karbonu lubelskiego (A. Jachowicz, 1966) oraz strefom W_3 i W_{4a} i dolnej części strefy W_{4s} karbonu górnośląskiego (A. Jachowicz, 1972). W karbonie Wielkiej Brytanii poziom VI jest odpowiednikiem zon *Dictyotriletes bireticulatus* (VIII) i *Vestispora magna* (IX) — A.H.V. Smith, M.A. Butterworth (1967), w Zagłębiu Ruhry — zon IIIa, IIIb, IIIc, IVa i IVb (H. Grebe, 1972), natomiast w zagłębiach północnej Francji — najwyższej części zony SN_1 i dolnej części zony SN_2 (S. Loboziak, 1971) oraz zony IV (R. Coquel, 1976). Według zbiorczego profilu dla Europy Zachodniej (R. Coquel i in., 1976) poziom VI można korelować z mikroflorystyczną zoną II albo z zoną *Florinites junior* (II) wyznaczoną dla Europy Zachodniej i Polski (S. Loboziak i in., 1976).

Poziom sporowy VII — *Vestispora fenestrata*

Zespoły sporowe należące do tego poziomu są podobnie jak zespoły poziomu niższego bardzo urozmaicone gatunkowo. Tu także najliczniejsze są długowieczne *Lycospora*, przy dość licznych *Densosporites*, *Florinites*, *Endosporites*, *Laevigatosporites*, *Calamospora* i in. Sporadycznie pojawiają się *Illinites* (*Kosankeisporites*), *Potonieisporites*, *Granulatosporites*, *Thymospora* (?), *Pityosporites*, *Dissaccites*, *Guthörlisporites*.

Obok licznych gatunków przechodzących z poziomu niższego na uwagę zasługuje przynajmniej kilka gatunków, rozpoczynających w tym poziomie swe występowanie (tab. 2).

Ogólne cechy zespołu sporowego poziomu VII, a w szczególności pojawienie się w nim prekursorów typowych dla wysokiego westfalu, poziom ten kwalifikują jako odpowiednik westfalu C.

Poziom sporowy VII koreluje się ze strefą mikroskopową W_{IV} karbonu lubelskiego (A. Jachowicz, 1966) oraz z górną częścią strefy W_{4s} i strefą W_{4g} karbonu górnośląskiego (A. Jachowicz, 1972). W karbonie Wielkiej Brytanii odpowiada górnej części zony *Vestispora magna* (IX) — A.H.V. Smith, M.A. Butterworth (1967), w Zagłębiu Ruhry — zonom V, VI, VII (H. Grebe, 1972), a w zagłębiach Francji północnej — górnej części zony SN_3 , zonie SN_4 i SN_5 (S. Loboziak, 1971) oraz zonie V (R. Coquel, 1976). W zbiorczym podziale sporowym karbonu Europy Zachodniej poziom VII daje się korelować z zoną III (R. Coquel i in., 1976), a w podziale zestawionym dla karbonu Europy Zachodniej i Polski — z zoną *Torispora securis-laevigata* (III) (S. Loboziak i in., 1976).

MIKROFLORA REDEPONOWANA

W utworach westfalu B i C pochodzących z otworów wiertniczych Nadarzyn IG 1, Wilga IG 1, Izdebno IG 1, Maciejowice IG 1 i Żyrów 2 spotyka się liczne próbki zawierające mikroflorę występującą na wtórnym złożu. Wśród gatunków *in situ* spotyka się, czasem nawet dość liczne i dobrze zachowane, gatunki spor starszych wizeńsko-namurskich. Spory te są dowodem na istnienie licznych poziomów erodowania starszych osadów karbońskich i redepozycji ich wśród utworów westfalu B i C.

ROZWÓJ WYDZIELONYCH POZIOMÓW SPOROWYCH NA BADANYM OBSZARZE

Karbon na badanym obszarze reprezentowany jest przez dinant (górný wizen) i silez (w profilu od namuru A po westfal C – tab. 1).

Utwory dinantu reprezentowane przez górný wizen (poziom sporowy I) udało się oddzielnie wyróżnić tylko w otworze Warka IG 1. W otworze Wilga IG 1 nie było możliwe ustalenie górnej jego granicy i dlatego potraktowano go łącznie z poziomem II jako dolny namur A. W otworach Maciejowice IG 1 i Izdebno IG 1 wydzielono łącznie poziomy I–III odpowiadające w całości górnemu wizenowi – namurowi A.

Utwory dolnego namuru A (poziom II) udało się wydzielić tylko w otworze Warka IG 1, natomiast górný namur A (poziom III) – w otworach Warka IG 1 i Wilga IG 1. Odpowiedniki namuru górnego (poziom sporowy IV) wyznaczono w otworach Wilga IG 1, Maciejowice IG 1, Izdebno IG 1 oraz problematycznie w otworach Nadarzyn IG 1, Mszczonów IG 2 i Sochaczew IG 2. Niewykluczone jednak, że w tych ostatnich otworach są to już utwory westfalu.

Utwory westfalu A (poziom V) wydzielono w otworach: Nadarzyn IG 1, Wilga IG 1, Izdebno IG 1, Maciejowice IG 1, Sochaczew 2 i Żyrów 2. Odpowiedniki westfalu B (poziom sporowy VI) udało się natomiast wyznaczyć w otworach Nadarzyn IG 1, Wilga IG 1, Izdebno IG 1, Maciejowice IG 1, Mszczonów IG 2, Żyrów 2, Sochaczew 2. Westfal C (poziom sporowy VII) występuje w otworach Izdebno IG 1, Maciejowice IG 1 i Mszczonów IG 1.

Badania sporowe karbonu na omawianym obszarze pozwoliły dość dobrze zdefiniować poszczególne jednostki stratygraficzne i mimo trudności wynikających ze słabego i nierównomiernego rdzeniowania otworów dały podstawę do wydzielenia stratygraficznych poziomów sporowych, porównywalnych z podziałem chronostratygraficznym karbonu. Pozwoliły także na prześledzenie zasięgów pionowych jak i poziomych wydzielonych poziomów sporowych na omawianym obszarze.

FITOSTRATYGRAFIA KARBONU W BADANYCH OTWORACH WIERTNICZYCH

Materiał roślinny, otrzymany z niepełnordzeniowanych otworów wiertniczych okolic Warszawy, stanowi obok badań palinologicznych ważne źródło informacji o wieku utworów karbońskich.

Flora ta, choć nieliczna, jest jednak zróżnicowana gatunkowo i zawiera cenne skamieniałości przewodnie i charakterystyczne. Ze względu na stosunkowo niewielką ilość próbek konieczne jest przedstawienie pełnej dokumentacji florystycznej z każdego omawianego otworu wiertniczego.

OTWÓR MSZCZONÓW IG 1

Jest to otwór wiertniczy najbardziej wysunięty na zachód. Flora karbońska z tego otworu pochodziła z głębokości 4070,35–4071,90 m. Oznaczono tu następujące taksony: *Stylocalamites undulatus* (Sternb.) kilka okazów, *S. suckowi* (Brg.), *Asterophyllites charaeformis* Sternb., *Syringodendron* sp., *Sigillaria* sp. W profilu tym występowały również odciski nieoznaczalnych kalamitów.

Na utwory westfalskie wskazuje *Asterophyllites charaeformis*, który nie występuje w namurze. Pozostałe taksony mają duży zasięg stratygraficzny, ale są

również charakterystyczne dla utworów westfalskich. Stylokalamity reprezentują podrodzaj rozpoczynający swój rozwój w górnym namurze i charakterystyczny dla westfalu A, B, C.

OTWÓR MSZCZONÓW IG 2

Otwór ten, usytuowany w sąsiedztwie otworu Mszczonów IG 1, dostarczył znacznie liczniejszych szczątków roślinnych. Lista gatunków wraz z głębokością pobrania próbki przedstawia się następująco: 4563,0 m — *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Goth.; 4684,7 m — *Calamites* sp., *Paripteris* sp., *Discopteris* sp. (?); 4684,7 m — *Calamites* sp., *Stylocalamites cisti* (Brgn.) Goth., *Pinnularia* sp., *Lepidostrobos* sp., *Alloiopteris coralloides* Gutb., *Mariopteris muricata* (Schloth.) Zeill., *Mariopteris* sp. 2 ×, *Neuropteris* sp., *Neuropteris loshi* Brgn. *Neuropteris* cf. *loshi* Brgn., *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Goth., gatunek powtarzający się wielokrotnie, oraz *Aulacopteris* sp. i liczne osie silnie punktowane; 4695,2 m — *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Goth., *Renaultia schwerini* Stur., *Sphenopteris dentaefolia* Danz é, *Pecopteris plumosa-dentata* (Artis-Brgn.) Corsin; 4738,0 m — *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Goth., *Discopteris* cf. *bertrandi* J. Danz é; 4786,0 m — *Paripteris* sp. — listeczek cyklopterydyczny. Gatunki te dokumentują utwory środkowego westfalu, prawdopodobnie westfalu B. Wskaźnikami stratygraficznymi są w tym przypadku taksony: *Paripteris pseudogigantea*, dość liczny w tym otworze, a także *Discopteris bertrandi*, którego holotypy francuskie pochodzą z warstw Brnay, należących do westfalu C (J. Danz é, 1956).

OTWÓR NADARZYN IG 1

Szczałki flory karbońskiej z tego otworu otrzymano z głęb.: 3210,0 m, 3213,0 m, 3393,0 m i 3394,5 m. Z tych czterech próbek tylko jedna jest szczególnie obfita w szczątki roślinne, tj. z głęb. 3210,0 m. Występują w niej nagromadzenia listeczków i listków ostatniego rzędu należące do gatunków: *Neuropteris tenuifolia*, *N. hollandica*, a także pojedyncze listeczki *Paripteris pseudogigantea*. Obecne są także łodygi neuropterysów typu *Aulacopteris*. Z tej głębokości pochodzą również dwa ładnie zachowane i zróżnicowane okazy szyszek lepidodendronów — *Lepidostrobos* sp.

Uzupełnieniem listy gatunków ze zbliżonej głębokości 3213,0 m jest odcisk kalamity — *Stylocalamites cisti* i nieoznaczalna łodyga. Próbki z głębokości 3393,0 m i 3394,5 m zawierają tylko gatunek *Paripteris gigantea* w postaci kilku pojedynczych, ale typowych listeczków odznaczających się dobrą czytelnością szczegółów oraz *Mariopteris* cf. *muricata* o gorszym stanie zachowania.

Skromne te próbki świadczą jednak dość wyraźnie o wieku osadów: dwie pierwsze zawierają gatunki charakterystyczne dla westfalu B, ostatnie — z gatunkiem *Paripteris gigantea* — reprezentują prawdopodobnie utwory westfalu A lub pogranicze westfalu A i B.

OTWÓR ŻYRÓW 2

Z otworu Żyrów 2 otrzymano 1 próbkę z głęb. 2832,5 m, która zawierała: *Neuropteris loshi* Brgn., *Stylocalamites cisti* (Brgn.), *Sphenophyllum cuneifolium* Sternb., *Annularia radiata* Brgn. Gatunki te są powszechnie znane z utworów westfalskich. Obecność *Neuropteris loshi* sugeruje, że mamy tu utwory należące do westfalu. Pozostałe taksony występują też w utworach starszych, lecz w westfalu są bardzo powszechne.

OTWÓR WARKA IG 1

Z tego otworu otrzymano również 1 próbkę z florą karbońską (2622,0 m). Występowało tu nagromadzenie bardzo ładnie zachowanego gatunku *Lyginopteris divaricata-linkii* Go e p p., jego listeczków, listków i łodyg (tabl. V). Gatunek ten jest jedną ze skamieniałości przewodnich dla namuru A, zwłaszcza jego dolnej części, gdzie występuje bardzo licznie (F. Zimmermann, 1960).

OTWÓR MACIEJOWICE IG 1

Gatunki flory oznaczone w próbkach z tego otworu przedstawiają się następująco: 1851,5 m – nagromadzenie listeczków *Paripteris* (Pot.) Goth. (liczne), *Neuropteris tenuifolia* Schloth.; 1852,0 m – *Linopteris neuropteroides* (Boulay), *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Goth., *Asterophyllites* cf. *grandis* Sternb., *Pinnularia* sp.; 2057,7 m – *Stylocalamites cisti* Brgn.; 2325,5 m – *Stigmaria* Sternb., *Knorria* sp.; 2395,7 m – *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Goth. liczne, *Aulacopteris* sp., *Pinnularia* sp.; 2885,4 m – *Diplocalamites carinatus* Stbg.

Gatunki te są charakterystyczne dla utworów westfalu środkowego, przede wszystkim westfalu B. Znaczenie stratygraficzne ma tutaj *Paripteris pseudogigantea*. Również *Linopteris neuropteroides* jest gatunkiem młodszym, w otworze Magnuszew IG 1 znaleziony został w zespole flory charakterystycznej dla westfalu C (T. Migier, Z. Dembowski, 1973).

WNIOSKI FITOSTRATYGRAFICZNE

Badania miosporowe pozwoliły wydzielić w badanym obszarze utwory karbonu od górnego wieny do westfalu C.

Flora karbońska natomiast dała podstawę do udokumentowania utworów namuru A, westfalu A, B i przypuszczalnego westfalu C.

Namur A został stwierdzony tylko w jednym otworze na podstawie charakterystycznego *Lyginopteris divaricata-linkii*. Gatunki charakterystyczne dla utworów namuru górnego znane są tu również, lecz zwykle w ich zestawie znajdowały się gatunki młodsze, kwalifikujące utwory karbonu do westfalu. Z tego rejonu nie można więc ustalić listy gatunków charakterystycznych dla namuru górnego.

Utwory westfalu zawierają dość bogaty zespół florystyczny, obejmujący 8 gatunków z klasy *Equisetinae*: *Stylocalamites cisti* Brgn., *S. undulatus* Sternb., *S. suckowi* Brgn., *Diplocalamites carinatus* Sternb., *Annularia radiata* Brgn., *Asterophyllites charaeformis* Sternb., *A.* cf. *grandis* Sternb., *Sphenophyllum cuneifolium* Sternb., oraz 13 gatunków z grupy roślin paprociolistnych: *Sphenopteris dentaefolia* Danz é, *Lyginopteris divaricata-linkii* Go e p p., *Mariopteris muricata* (Schloth.) Zeill., *Renaultia schwerini* Stur, *Discopteris* sp., *D.* cf. *bertrandi* Danz é, *Alloiopteris coralloides* Gutb., *Pecopteris plumosa-dentata* (Artis-Brgn.) Corsin, *Neuropteris loshi* Brgn., *N. tenuifolia* Schloth., *N. hollandica* Stockm., *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Goth., *P. gigantea* (Sternb.) Goth., *Linopteris neuropteroides* (Boulay).

Klasa *Lycopodinae*, poza gatunkiem *Stigmaria ficoides*, jest reprezentowana tylko rodzajowo przez szyszki lepidodendronów i bliżej nieoznaczalne sigillarie.

Zespół gatunków westfalu w tym rejonie jest skromny w porównaniu z bujną florą tego okresu, znaną z Lubelskiego i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

(T. Migier, 1966, 1971, 1978). Pewne cechy flory westfalskiej zostały jednak zaobserwowane. Liczne stosunkowo neuropterysy i paripterysy świadczą, że ekspansja gatunków należących do tego rodzaju, obserwowana w Lubelskim Zagłębiu Węglowym (T. Migier, 1971), objawia się również w karbonie okolic Warszawy. Charakterystyczny jest również fakt, że gatunek *Linopteris neuropteroides*, dość częsty składnik flory westfalskiej w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, znaleziony został tylko w otworze Magnuszew IG 1 (T. Migier, Z. Dembowski, 1973) oraz w otworze Maciejowice IG 1. Mimo bogactwa flory paprociolistnej i neuropterysowej nie był spotykany w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Pojedyncze, sporadyczne znaleziska młodych sfenopterysów zarodnikowych – *Sphenopteris dentaefolia* i *Discopteris bertrandi* – zbliża ten zespół do flory zachodnioeuropejskiej (J. Danzé, 1956). Częściowe rdzeniowanie otworów wiertniczych nie pozwala na ustalenie pełnej listy gatunków flory karbońskiej z tego rejonu. Jednakże nawet te wyrywkowo zdobyte okazy świadczą o bogactwie świata roślinnego okresu karbońskiego w mniej zbadanych rejonach Polski.

WNIOSKI KOŃCOWE

Badania biostratygraficzne, zarówno fitostratygraficzne jak i palinologiczne, wykonane wspólnie dla otworów wiertniczych okolic Warszawy pozwoliły na szczegółowy podział utworów karbońskich. Możliwość dokładniejszego opróbowania rdzeniowanych odcinków profilu dla badań palinologicznych dała podstawę do szczegółowego wyznaczenia granic stratygraficznych poszczególnych ogniwi karbonu (poziomy sporowe). Badania florystyczne natomiast, oparte na mniejszej liczbie skamieniałości, potwierdzają wyniki analiz palinologicznych, prezentując pełniejszy obraz świata roślinnego w okresie karbonu w tym rejonie Polski.

Szczególnie pozytywne dane otrzymano w wyniku zastosowania obu metod biostratygraficznych dla udokumentowania utworów westfalu A, B i C. Natomiast utwory górnowizeńskie i namurskie dokumentują tylko badania palinologiczne, z wyjątkiem namuru dolnego, gdzie bardzo pięknie zachowana flora potwierdza zaliczenie badanych utworów do tego ogniwa.

Oddział Górnośląski
Instytutu Geologicznego
Sosnowiec, ul. Białego 5
Nadesłano dnia 5 grudnia 1978 r.

PIŚMIENNICTWO

- COQUEL R. (1976) – Étude palynologique de la série houillère dans l'Unité de Production de Valenciennes du Bassin Houiller du Nord de la France. *Palaeontographica [B]*, 156, z. 1–3. Stuttgart.
- COQUEL R., DOUBINGER J., LOBOZIAK S. (1976) – Les microspores – guides du Westphalien à l'Autunien d'Europe occidentale. *Rev. Micropaléontol.*, 18, No 4. Paris.
- DANZÉ J. (1956) – Les fougères sphenoptéridiennes du bassin houiller du Nord de la France. *Etud. Geol. Lille*.
- GREBE H. (1972) – Die Verbreitung der Mikrosporen in Ruhrkarbons non den Bochumer Schichten bis zu den Dorstener Schichten (Westfal A–C). *Palaeontographica [B]*, 140, z. 1–3. Stuttgart.

- JACHOWICZ A. (1966) — Charakterystyka mikroflorystyczna osadów karbonu lubelskiego. Pr. Inst. Geol., **44**, p. 103—134. Warszawa.
- JACHOWICZ A. (1972) — Charakterystyka mikroflorystyczna i stratygrafia karbonu produktywnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Inst. Geol., **61**, p. 185—277. Warszawa.
- KMIECIK H. (1978) — Stratygrafia sporowa karbonu środkowo-wschodniej Polski. Roczn. Pol. Tow. Geol., **68**, p. , z. 3—4. Kraków.
- KMIECIK H. (w druku) — Stratygrafia sporowa karbonu północno-zachodniej części rowu lubelskiego. Mat. II Symp. Geol. Form. Węgl.
- LOBOZIAK S. (1971) — Les micro- et mégaspores de la partie occidentale du Bassin Houillier du Nord de la France. Palaeontographica [B], **132**, z. 1—4. Stuttgart.
- LOBOZIAK S. (1974) — Considérations palynologiques sur le Westphalie d'Europe occidentale. Rev. Paleobot. Palynol., **18**. Paris.
- LOBOZIAK S., COQUEL R., JACHOWICZ A. (1976) — Stratygraphie du Westphalien d'Europe occidentale et de Pologne á la lumière des études palynologiques (microspores). Ann. Soc. Géol. Nord., **116**. Lille.
- MIGIER T. (1966) — Charakterystyka florystyczna osadów karbonu lubelskiego. Pr. Inst. Geol., **44**, p. 83—101. Warszawa.
- MIGIER T. (1971) — Charakterystyka *Neuropterides paripinatae* z karbonu produktywnego Zagłębia Górnośląskiego, Dolnośląskiego i Lubelskiego. Pr. Inst. Geol., **58**, p. 193—218. Warszawa.
- MIGIER T. (1972) — Charakterystyka florystyczna karbonu produktywnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Inst. Geol., **61**, p. 135—182. Warszawa.
- MIGIER T., DEMBOWSKI Z. (1973) — Profil głębokich otworów wiertniczych Instytutu Geologicznego. Magnuszew IG 1, z. 4. Inst. Geol. Warszawa.
- SMITH A.H.V., BUTTERWORTH M.A. (1967) — Miospores in the coal seams of the Carboniferous of Great Britain. Sp. Paper Paleontol., **1**. London.
- ZIMMERMANN F. (1960) — Paleontologiczne zapiski z dolnośląskiego karbonu (II). Biul. Inst. Geol., **151**, p. 71—98. Warszawa.

Халина КМЕЦИК, Тереза МИГЕР

ФИТО- И ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ КАРБОНА В ОКРЕСТНОСТЯХ ВАРШАВЫ

Резюме

В статье представлены результаты флоростратиграфического и палиностратиграфического изучения карбона по 10 скважинам, пробуренным в окрестностях Варшавы (фиг. 1). На этой площади разрез карбона представлен динантом (верхний визей) и силезом (от нанюра А до вестфала С).

Палинологически (миоспорово) исследовано 262 образца керна, отобранного из разреза карбона. По содержащейся в них микрофлоре, в изучавшихся разрезах были выделены споровые слои I—VII, ранее выделявшиеся на востоке центральной области Польши (Г. Кмецик, 1978), а по возрасту соответствующие верхнему визею, нижнему и верхнему нанюру А, нанюру В—С, вестфалу А, В и С (таб. 1). Вкратце приведена микрофлорная характеристика каждого выделенного спорового слоя и коррелятивное сопоставление их с палинологическим расчленением карбона по другим районам Польши и Западной Европы. Распространённость стратиграфически важных видов миоспор показана в таб. 2. Охарактеризована также распространённость по площади пород различных стратиграфических звеньев разреза.

Карбонской флоры в изучавшихся разрезах было немного, но среди присутствующих видов имелись руководящие и весьма характерные виды. По ним в одной из скважин определён намюр А, а в остальных вестфаль А и В и возможно С. Кроме того охарактеризованы группы флоры по разрезам скважин и приведены флористические критерии для выделенных на данной площади подъярусов карбона.

Комплексное палинологическое и флористическое изучение карбона в окрестностях Варшавы способствовало детальному расчленению карбонского разреза. Детальный отбор образцов по отрезкам разреза, бурившихся с отбором керна, для палинологического их изучения, позволил уточнить положение стратиграфических границ отдельных звеньев карбонских отложений (споровые слои). Изучение флоры по меньшему числу образцов подтвердило результаты палинологических исследований и пополнило картину растительного мира карбона в этом районе Польши. Особенно хорошие результаты достигнуты в выделении вестфалья А, В и С при комплексном применении обоих биостратиграфических методов. Зато верхневизейские и намюрские породы выделялись в разрезе только по палинологическим данным, за исключением нижнего намюра, где хорошо сохранившаяся флора свидетельствует о их принадлежности к этому возрастному периоду.

Руководящие и характерные виды флоры и микрофлоры показаны на табл. I—VII.

Halina KMIECIK, Teresa MIGIER

PHYTO- AND PALYNOSTRATIGRAPHY OF THE CARBONIFEROUS OF THE WARSAW AREA

Summary

The paper presents the results of phytostratigraphic and palynostratigraphic studies of Carboniferous rocks from 10 boreholes made in the vicinities of Warsaw (Fig. 1). The Carboniferous is here represented by the Dinantian (Upper Visean) and Silesian (the interval from the Namurian A to Westphalian C).

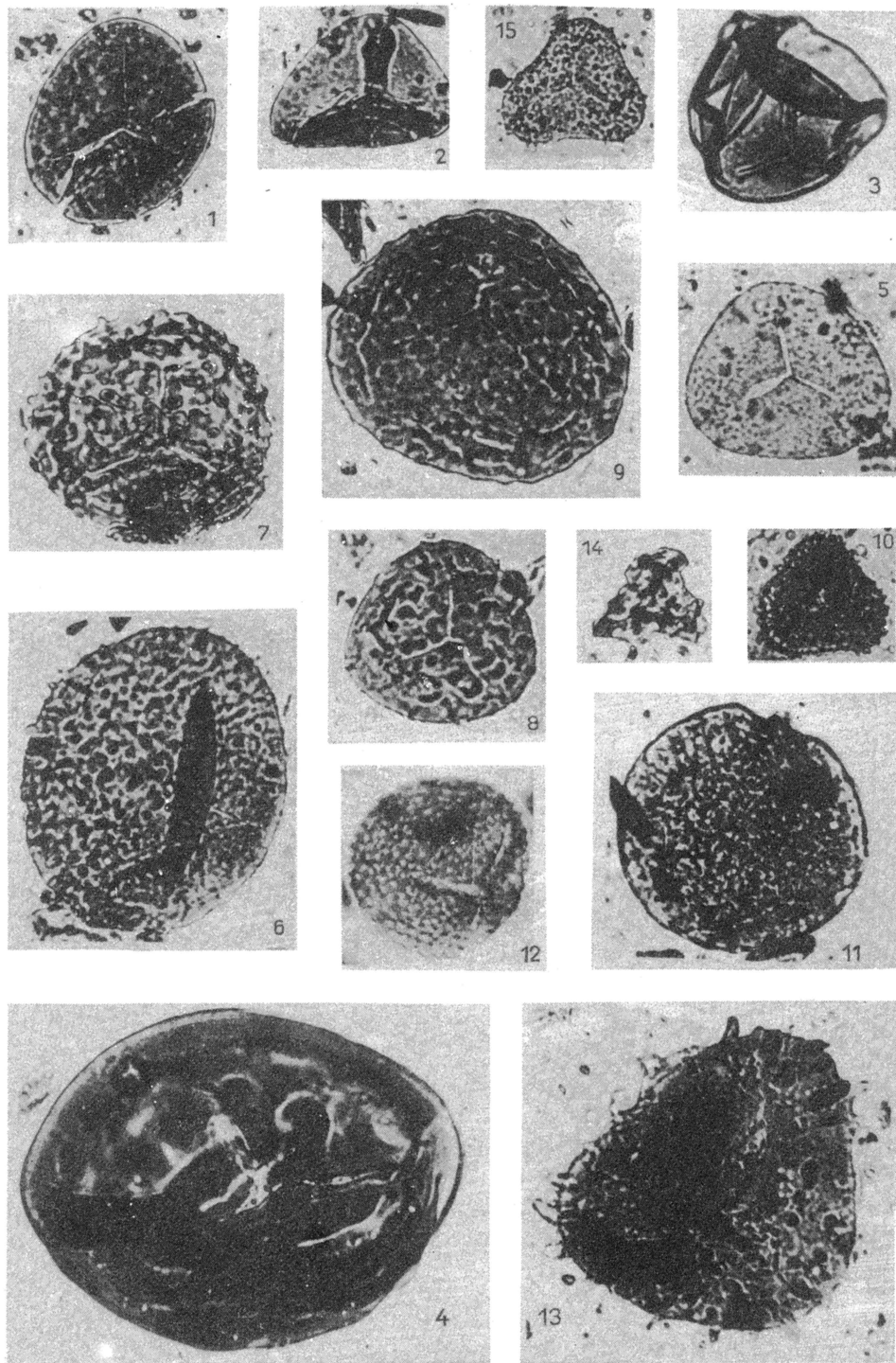
Palynological (miospore) studies covered 262 samples of core material from cored intervals of the Carboniferous. The obtained microflora made it possible to distinguish spore zones I—VII in the studied sections. The zones, originally differentiated for the central-eastern Poland (H. Kmieciak, 1978), correspond to the Upper Visean, Lower and Upper Namurian A, Namurian B—C and Westphalian A, B, and C (Table 1). All the spore zones are briefly characterized here and their correlation with subdivisions of the Carboniferous, used in other parts of Poland and western Europe, is given. Table 2 shows ranges of miospore species more important for stratigraphy as well as horizontal extent of deposits representing individual stratigraphic units.

The studied rocks are generally poor in floral remains but, nevertheless, the assemblage of the identified species comprises some guide and characteristic fossils. The fossils evidence the presence of the Namurian in one of the borehole sections, and of the Westphalian A and B and presumably Westphalian C in the remaining ones. The floral assemblages from individual boreholes are characterized and the floristic criteria for differentiation of substages of the Carboniferous in that area are given.

The palynological and floristic studies carried out by the authors made possible a detailed subdivision of Carboniferous rocks in the vicinities of Warsaw. A more accurate sampling of cored intervals for palynological studies resulted in more precise delineation of boundaries of stratigraphic units of the Carboniferous (spore zones). The floristic studies, based on less numerous fossils, gave support to the results of palynological analyses and they supplemented the obtained image of veget-

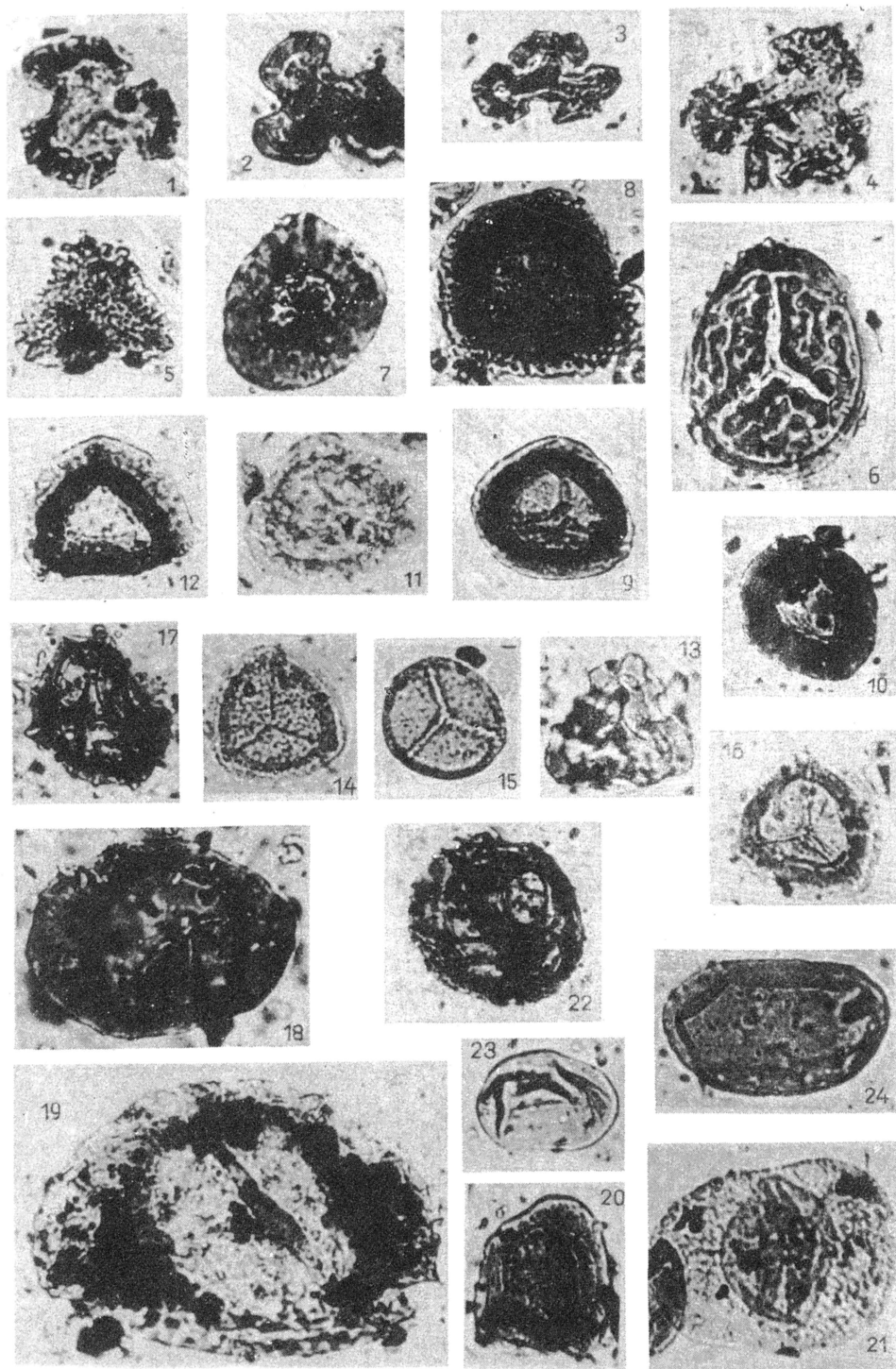
ational cover of this part of Poland from the Carboniferous times. The results obtained with the use of both methods best evidence the Westphalian A, B and C, whereas the Upper Viséan and Namurian have only palynological record (with the exception of the Lower Namurian, the palynological dating of which is confirmed by well preserved floral remains).

The guide and characteristic species of flora and microflora are figured in Tables I–VII.



TABLICA I

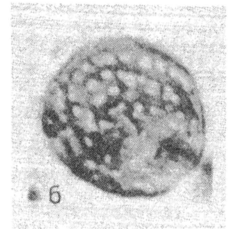
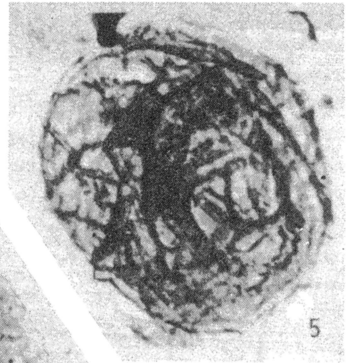
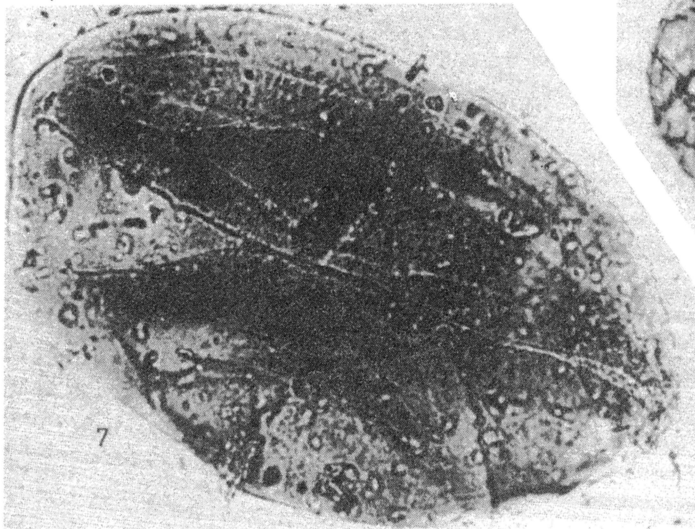
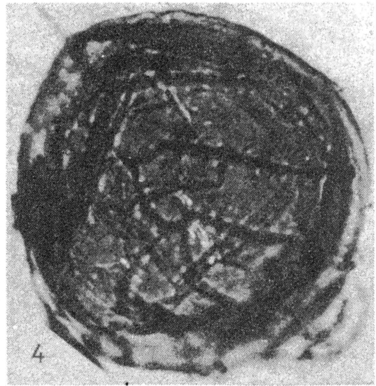
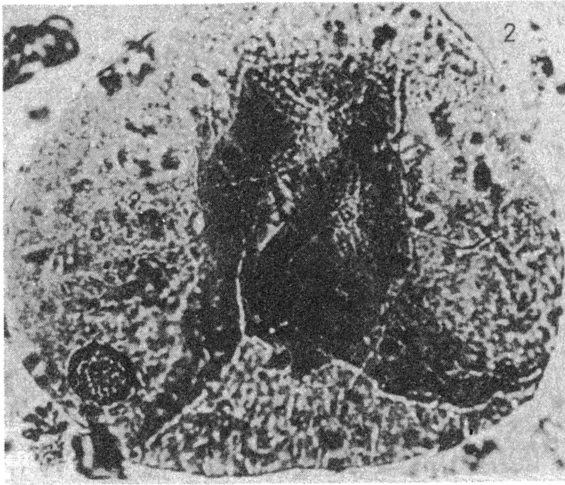
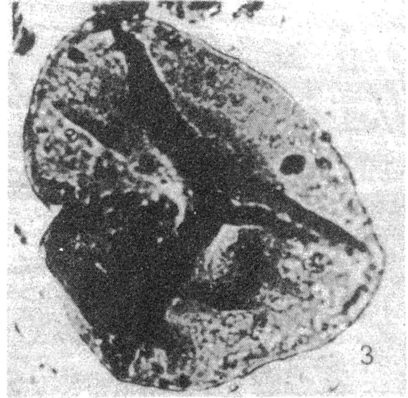
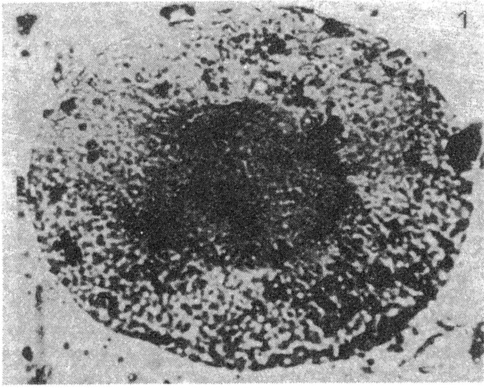
- Fig. 1. *Punctatisporites punctatus* Ibrahim
Nadarzyn IG 1, 3396,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 2. *Leiotriletes tumidus* Butt. et Will.
Maciejowice IG 1, 3479,0 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 3. *Variouxisporites* cf. *plicatus*
Nadarzyn IG 1, 3475,5 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 4. *Sinuspores sinuatus* (Artüz) Agrali
Maciejowice IG 1, 3032,0–3041,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 5. *Granulatisporites microgranifer* Ibrahim
Maciejowice IG 1, 3079,0–3088,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 6. *Apiculatisporis variocorneus* Sullivan
Maciejowice IG 1, 3079,0–3088,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 7. *Apiculatisporis spinosaetosus* (Loose) Smith et Butt.
Maciejowice IG 1, 3079,0–3088,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 8. *Pusulatisporites pustulatus* Pot. et Kemp
Maciejowice IG 1, 3163,5–3172,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 9. *Camptotriletes* sp.
Maciejowice IG 1, 3032,0–3041,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 10. *Lophotriletes microsaetosus* (Loose) Pot. et Kemp
Mszczonów IG 1, 4071,9 m, westfal C (Westphalian C)
- Fig. 11. *Convolutispora cerebrata* Butt. et Will.
Żyrów 2, 2874,5 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 12. *Microreticulatisporites fistulosus* (Ibrahim) Knox
Wilga IG 1, 2476,0 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 13. *Acanthotriletes* sp.
Żyrów 2, 2874,5 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 14. *Triquirites sculptilis* Balme
Maciejowice IG 1, 2235,0 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 15. *Acanthotriletes triquetrus* Smith et Butt.
Nadarzyn IG 1, 3396,3 m, westfal A (Westphalian A)



Halina KMIECIK, Teresa MIGIER – Fito- i palinostratygrafia karbonu okolic Warszawy

TABLICA II

- Fig. 1. *Tripartites rugosus* (Horst) Dyb. et Jach.
Nadarzyn IG 1, 3213,0 m, westfal B – na wtórnym złożu (Westphalian B – redeposited)
- Fig. 2. *Tripartites incudis* Jachowicz
Warka IG 1, 2619,1 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 3. *Tripartites tectus* Jachowicz
Maciejowice IG 1, 3479,0 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 4. *Tripartites annosus* (Ishchenko) Jachowicz
Warka IG 1, 2619,1 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 5. *Bellisporites nitidus* (Horst) Sullivan
Warka IG 1, 2505,1 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 6. *Savitrisorites cingulatus* Alperin
Maciejowice IG 1, 3032,0–3041,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 7. *Densosporites pseudoannulatus* Butt. et Will.
Warka IG 1, 2505,1 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 8. *Densosporites sphaerotriangularis* Kosanke
Żyrów 2, 2874,5 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 9. *Cingulizonates loricatus* (Loose) Butt. et Smith
Nadarzyn IG 1, 3515,6 m, namur górny (Upper Namurian)
- Fig. 10. *Densosporites anulatus* (Loose) Smith et Butt.
Żyrów 2, 2874,5 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 11. *Radiizonates tenuis* (Loose) Butt. et Smith
Wilga IG 1, 2476,0 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 12. *Cingulizonates tuberosus* Dyb. et Jach.
Maciejowice IG 1, 3479,0 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 13. *Westphalensisporites irregularis* Alperin
Maciejowice IG 1, 1850,0 m, westfal C (Westphalian C)
- Fig. 14. *Lycospora punctata* Kosanke
Maciejowice IG 1, 3079,0–3088,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 15. *Lycospora brevijuga* Kosanke
Nadarzyn IG 1, 3394,6 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 16. *Lycospora pseudoannulata* Kosanke
Maciejowice IG 1, 3035,8, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 17. *Reticulatisporites* cf. *reticulatus* Ibrahim
Sochaczew 2, 4360,5–4363,5 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 18. *Schulzospora ocellata* (Horst) Pot. et Kremp
Sochaczew 2, 4441,6–4445,6 m, namur górny (Upper Namurian)
- Fig. 19. *Schulzospora primigenia* Dyb. et Jach.
Warka IG 1, 2594,8 m, dolny namur A (Lower Namurian A)
- Fig. 20. *Schulzospora* ? sp.
Żyrów 2, 2874,5 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 21. *Florinites mediapudens* (Loose) Pot. et Kremp
Nadarzyn IG 1, 3394,6–3395,5 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 22. *Vestispora brevis* Bharadwaj
Mszczonów IG 1, 4070,0 m, westfal C (Westphalian C)
- Fig. 23. *Laevigatosporites minutus* Bharadwaj
Nadarzyn IG 1, 3396,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 24. *Laevigatosporites desmoinensis* (Wilson et Coe) Schopf, Wils. et Ben.
Nadarzyn IG 1, 3210,0 m, westfal B (Westphalian B)



Halina KMIECIK, Teresa MIGIER — Fito- i palinostratygrafia karbonu okolic Warszawy

TABLICA III

- Fig. 1. *Guthörlisporites volans* Loose
Mszczonów IG 1, 4071,9 m, westfal C (Westphalian C)
- Fig. 2. *Florinites similis* Kosanke
Maciejowice IG 1, 3163,5–3172,0 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 3. *Endosporites zonalis* (Loose) Knox
Nadarzyn IG 1, 3396,0–3396,3 m, westfal A (Westphalian A)
- Fig. 4. *Vestispora cancellata* (Dyb. et Jach.) Wils. et Hoff.
Wilga IG 1, 2499,4 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 5. *Vestispora tortuosa* (Balme) Spode
Wilga IG 1, 2476,0 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 6. *Vestispora pseudoreticulata* Spode
Wilga IG 1, 2499,4 m, westfal B (Westphalian B)
- Fig. 7. *Schopfipollenites ellipsoides* (Ibrahim) Pot. et Kremp
Wilga IG 1, 2499,4 m, westfal B: pow. 300 × (Westphalian B; enl. × 300)

Wszystkie zdjęcia na tabl. I–III (z wyjątkiem fig. 7 – tabl. III) pow. 500 ×
All photographs of tabl. I–III (except for Fig. 7 – tabl. III) enl. × 500



Halina KMIECIK, Tesera MIGIER — Fito- i palinostatrygrafia karbonu okolic Warszawy

TABLICA IV

- Fig. 1. *Stylocalamites undulatus* (Sternb.) Gothan
Mszczonów IG 1, 4070,5 m, westfal A, wielkość naturalna (Westphalian A, natural size)
- Fig. 2. *Diploclamites carinatus* (Sternb.) Gothan
Maciejowice IG 1, 2885,4 m, westfal A, wielkość naturalna (Westphalian A, natural size)
- Fig. 3. *Stylocalamites cisti* (Brongn.) Gothan
Mszczonów IG 2, 4684,7 m, westfal B, wielkość naturalna (Westphalian B, natural size)
- Fig. 4. *Lepidostrobus* sp.
Nadarzyn IG 1, 3210,0 m, westfal B, wielkość naturalna (Westphalian B, natural size)
- Fig. 5. *Lepidostrobus* sp.
Mszczonów IG 2, 4684,9 m, westfal B, wielkość naturalna (Westphalian B, natural size)



Halina KMIECIK, Teresa MIGIER — Fito- i palinostratygrafia karbonu okolic Warszawy

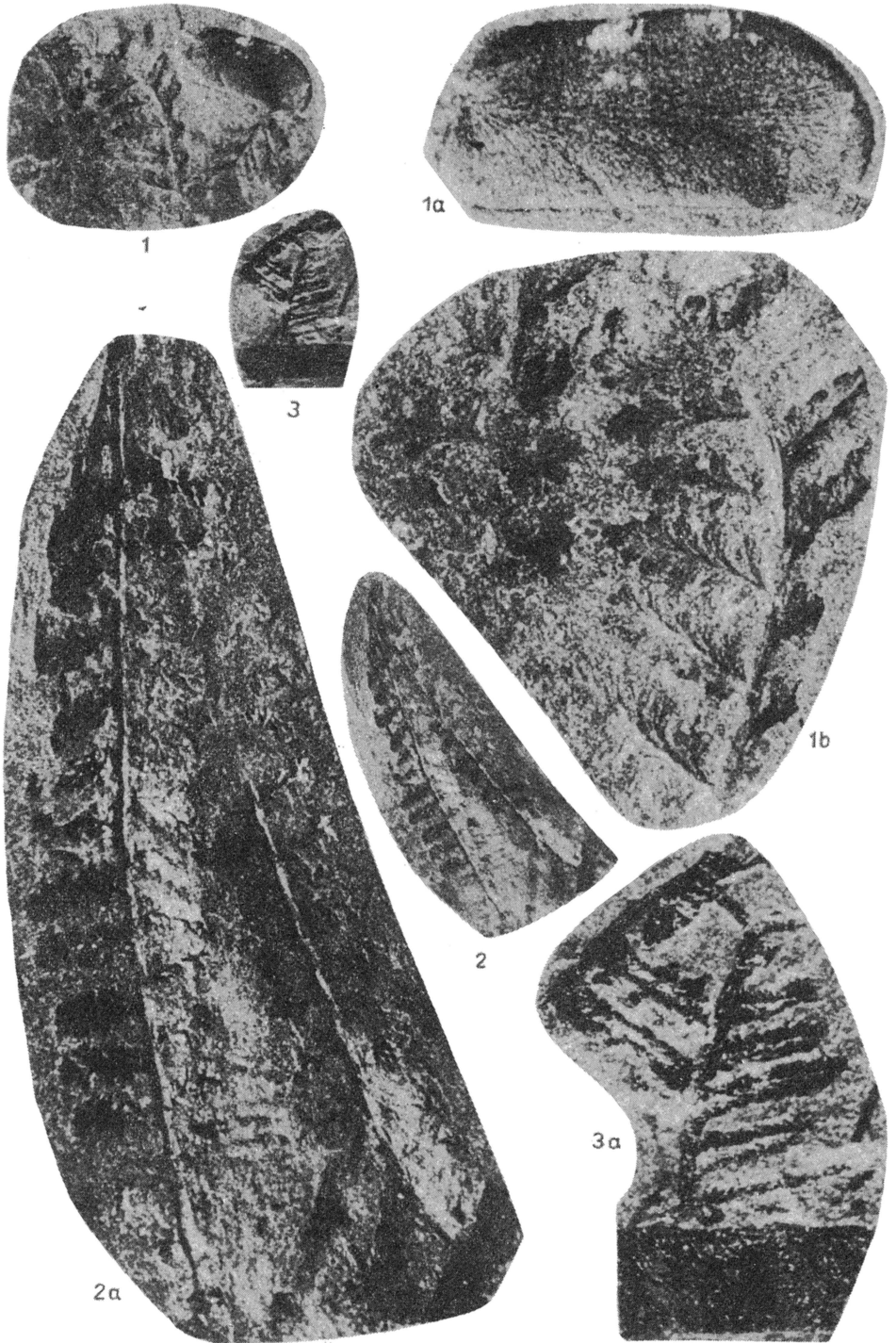
TABLICA V

Fig. 1. *Lyginopteris divaricata-linkii* G o e p p.

Warka IG 1, 2622,0 m, namur A, wielkość naturalna (Namurian A, natural size)

Fig. 2, 2a. *Lyginopteris divaricata-linkii* G o e p p.

Warka IG 1, 2622,0 m, namur A; 2 - wielkość naturalna, 2a - pow. 3 × (Namurian A; 2 - natural size, 2a - enl. × 3)



Halina KMIECIK, Teresa MIGIER – Fito- i palinostratygrafia karbonu okolic Warszawy

TABLICA VI

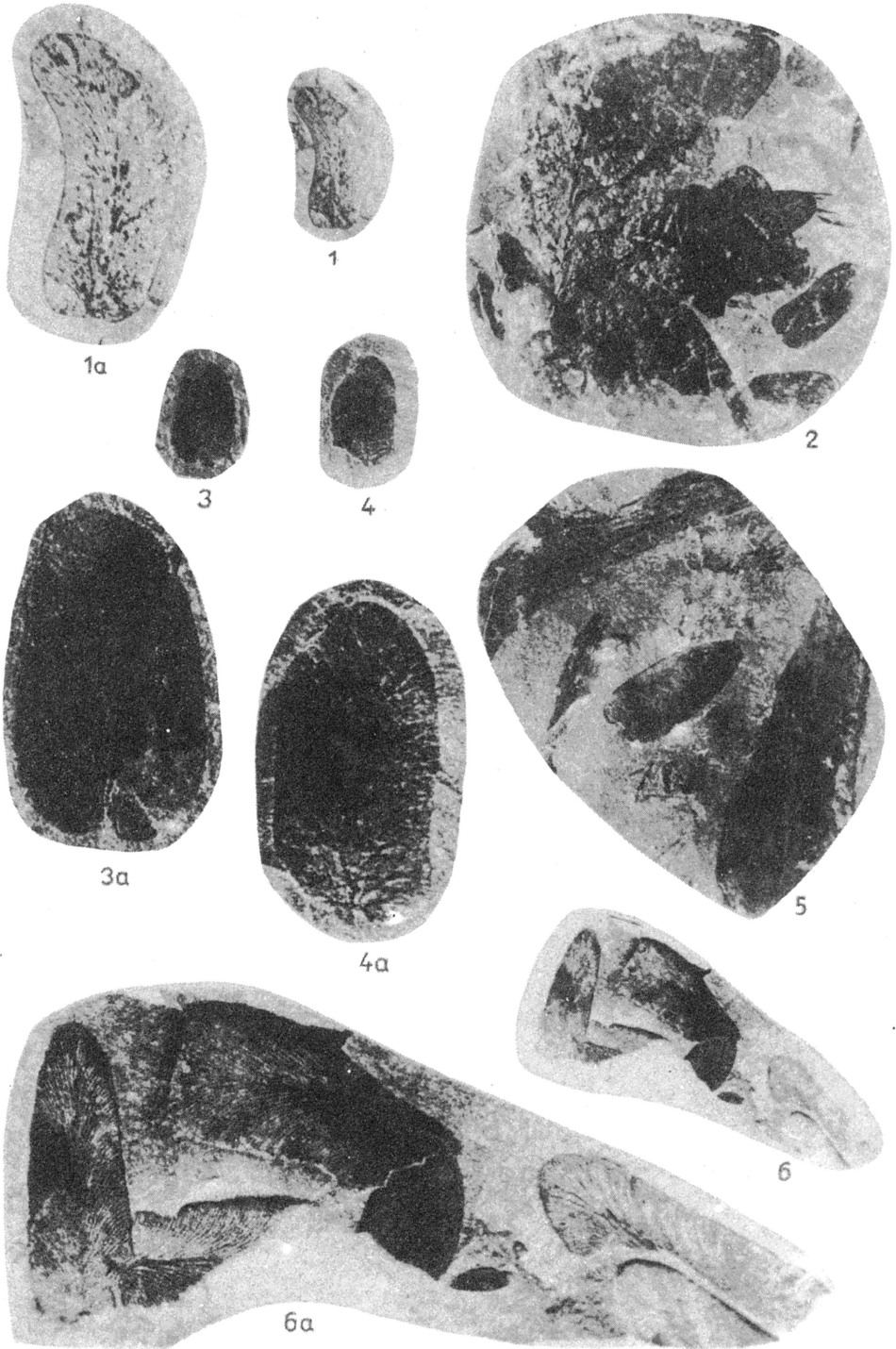
Fig. 1, 1a, 1b. *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Gothan, *Discopteris* cf. *bertrandi* J. Danzė
Mszczonów IG 2, 4738,0 m, westfal B; 1 – wielkość naturalna, 1a i 1b – pow. 3 × (Westphalian
B: 1 – natural size, 1a, 1b – enl. × 3)

Fig. 2, 2a. *Alloiopteris coralloides* Gutbier

Mszczonów IG 2, 4695,2 m, westfal B; 2 – wielkość naturalna, 2a – pow. 2,8 × (Westphalian B;
2 – natural size, 2a – enl. × 2.8)

Fig. 3, 3a. *Pecopteris plumosa-dentata* (Artis-Brongn.) Corsin

Mszczonów IG 2, 4695,2 m, westfal B; 3 – wielkość naturalna, 3a – pow. 3 × (Westphalian B;
3 – natural size, 3a – enl. × 3)



Halina KMIECIK, Teresa MIGIER — Fito- i palinostratygrafia karbonu okolic Warszawy

TABLICA VII

- Fig. 1, 1a. *Paripteris gigantea* (Sternb.) Gothan
Nadarzyn IG 1, 3393,0 m, westfal A; 1 – wielkość naturalna, 1a – pow. 2 × (Westphalian A;
1 – natural size, 1a – enl. × 2)
- Fig. 2. *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Gothan, *Renaultia schwerini* (Stur)
Mszczonów IG 2, 4695,2 m, westfal B, wielkość naturalna (Westphalian B, natural size)
- Fig. 3, 3a. *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Gothan
Maciejowice IG 1, 2395,7 m, westfal B; 3 – wielkość naturalna, 3a – pow. 3 × (Westphalian B;
3 – natural size, 3a – enl. × 3)
- Fig. 4, 4a. *Linopteris neuropteroides* (Boulay)
Maciejowice IG 1, 1852,0 m, westfal C; 4 – wielkość naturalna, 4a – pow. 3 × (Westphalian C;
4 – natural size, 4a – enl. × 3)
- Fig. 5. *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Gothan
Mszczonów IG 2, 4684,7 m, westfal B, wielkość naturalna (Westphalian B, natural size)
- Fig. 6, 6a. *Paripteris pseudogigantea* (Pot.) Gothan
Maciejowice IG 1, 1851,5 m, westfal C; 6 – wielkość naturalna, 6a – pow. 2 × (Westphalian C;
6 – natural size, 6a – enl. × 2)