

Stanisław DYJOR¹, Anna SADOWSKA²

PROBLEM WIEKU I KORELACJA GÓRNOMIOCEŃSKICH POKŁADÓW WĘGLI BRUNATNYCH W POLSCE ZACHODNIEJ

SPIS TREŚCI

Streszczenie	121
Wstęp	121
Poglądy na pozycję litostratygraficzną i wiek pokładu węgla brunatnego „Henryk”	123
Podstawy geologiczne korelacji pokładu węgla brunatnego „Henryk” i węgla z serii poznańskiej	125
Charakterystyka palinologiczna analizowanych pokładów	126
Profile palinologiczne na linii przekroju geologicznego zachód—wschód	127
Profile palinologiczne na linii przekroju geologicznego południe—północ	128
Wiek pokładu węgla brunatnego w spągu serii poznańskiej oraz węgla leżących w jej obrębie	130
Podsumowanie wyników	131
Literatura	133
Problem of the age and correlation of Upper Miocene brown coal seams in the Western Poland (summary)	135

Streszczenie

Praca przedstawia wyniki badań geologicznych i palinologicznych górnomiocenijskich pokładów węgla brunatnego z terenu zachodniej Polski. Na obszarze tym wydzielono trzy prowincje paleogeograficzne, różniące się formą zalegania, rozprzestrzenieniem i wiekiem najmłodszych trzeciorzędowych pokładów węgla brunatnego: prowincję Niziu Środkowopolskiego, północno-zachodnią część zapadliska przedkarpackiego oraz przysudecką część wału metakarpackiego, określaną też jako obszar wododziałowy przedgórnomiocenijski.

Na terenie Niziu Środkowopolskiego górnomiocenijski pokład węgla brunatnego leży zawsze pod osadami serii poznańskiej. Na całym tym obszarze tworzył się on w jednym cyklu sedymentacyjnym, w okresie górnego tortonu. W północno-

-zachodniej części zapadliska przedkarpackiego oraz na terenie wododziału przedgórnomiocenijskiego węgle i ropy węglane występują w obrębie serii poznańskiej. Ich wiek określono jako sarmat.

Wykonane badania palinologiczne wykazały istnienie dużych różnic facjalnych i regionalnych w spektrach sporo-wo-pyłkowych profili z pokładu węgla brunatnego, zalegającego w spągu serii poznańskiej, a także pozwoliły na uchwycenie istotnych różnic stratygraficznych między spektrami palinologicznymi osadów węgla i ropy węglanych miocenu środkowego (pokład łużycki), tortonu (pokład „Henryk”) i sarmatu (pokład kędzierzyński).

WSTĘP

Pokład węgla brunatnego „Henryk” występuje na całym niżowym obszarze Polski zachodniej i centralnej (Dyjur 1964). Leży na piaszczystych utworach serii Mużakowa, a pod osadami serii poznańskiej,

kończąc sedymentację węglonośną w obrębie trzeciorzędowego węglonośnego basenu Niziu Środkowoeuropejskiego. Pokład ten występuje również w lokalnych nieckach na terenie wyspowym bloku przed-

¹ Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor”, ul. Rosenbergów 25, 50-964 Wrocław.

² Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław.

kiego i w Sudetach zachodnich, brak jednak w jego spągu typowych utworów serii Mużakowa. Podobnie pokład ten zalega na zachodnich skłonach wału kujawsko-pomorskiego w rejonie Łodzi, Turka, Koni i Trzcianki (fig. 1).

Określona pozycja litostratygraficzna omawianego pokładu węgla brunatnego ułatwia jego korelację na znacznych obszarach Polski niżowej. Wyraźny poziom korelacyjny stanowią zwłaszcza utwory serii poznańskiej, podobnie wykształcone w Polsce niżowej i na terenach przedgórzskich. Rozwój sedimentacji

utworów tej serii przebiegał w okresie spokoju tektonicznego, co sprzyjało szerokiemu rozprzestrzenieniu poszczególnych facji. W centralnej i zachodniej części basenu serii poznańskiej występują charakterystyczne poziomy iłów szarych, iłów zielonych z glaukonitem i iłów płomienistych. Mimo odrębnych nazw, stosowanych przez różnych badaczy dla poziomów lub warstw tych iłów, można je ze sobą łatwo korelować, nawet na znacznych przestrzeniach (Dyjur 1968, 1970; Ciuk 1970; Piwocki 1975). Dowodzą tego również badania Dyjora, Bogdy i Chodaka (1968) oraz

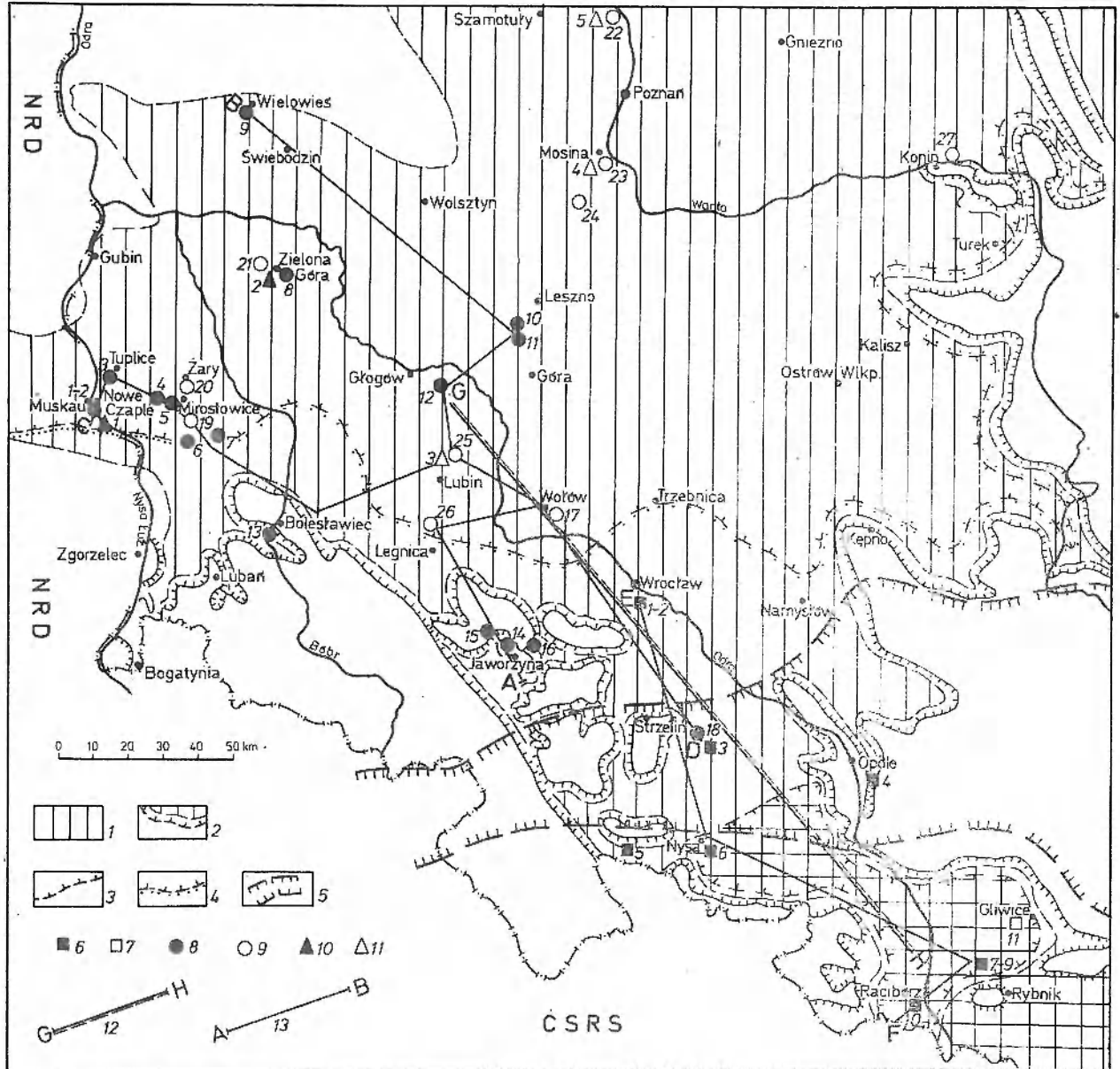


Fig. 1

Lokalizacja stanowisk flor neogeńskich Polski zachodniej na tle zasięgu utworów młodotrzeciorzędowych serii Mużakowa i serii poznańskiej wraz z subfacją warstw kędzierzyńskich

1 – zasięg serii poznańskiej obszaru niżowego; 2 – zasięg serii poznańskiej w NW części zapadliska przedkarpackiego, wydzielonej jako warstwy kędzierzyńskie; 3 – wschodnie podłoża przedtrzeciorzędowego; 4 – południowa i południowo-wschodnia granica zasięgu ciągłej pokrywy utworów serii Mużakowa wraz z występującym w jej stropie pokładem węgla brunatnego „Henryk”; 5 – przypuszczalny zasięg przedgórnioeuropejskiego wypiętrzenia wału metakarpackiego w strefie przysudeckiej, stanowiącego obszar wododziału między zapadliskiem przedkarpackim i basenem węglonośnym Niżu Środkowoeuropejskiego; 6 – stanowiska flor sarmackich pokładu kędzierzyńskiego z obszaru wału metakarpackiego i zapadliska przedkarpackiego, opracowane przez autorów: 1. Wrocław – PKS, 2. Wrocław – Wrobel, 3. Przeworno, 4. Opole, 5. Paczków, 6. Nysa, 7–9. Rejon Kotłarnia – Rybnik, 10. Racibórz; 7 – stanowiska flor sarmackich, opracowane przez innych badaczy: 11. Stare Głiwice; 8 – stanowiska flor z pokładu węgla brunatnego „Henryk” lub z poziomu iłów szarych serii poznańskiej, opracowane

Wyrwickiego (1974), dotyczące warunków powstania, składu mineralnego i właściwości fizykochemicznych iłów w poszczególnych poziomach serii poznańskiej.

W strefie brzeżnej basenu serii poznańskiej, na odcinku przysudeckim, osady tej serii mają większą zmienność. Liczniej występują tu warstwy piaszczyste lub piaszczysto-zwirowe, przelawiczone ilami zielonymi lub niebieskimi (Dyjur 1968; Oberc, Dyjur 1969).

Węgle brunatne lub ility węgliste występują również na obszarze wododziału przedgórnomiocenińskiego i w północno-zachodniej części zapadliska przedkarpackiego. Zalegają tam na różnych głębokościach

w utworach ilastych serii poznańskiej, nie tworząc tak charakterystycznego poziomu w spągu iłów, jak na obszarze trzeciorzędowego węglonośnego basenu Niżu Środkowopolskiego.

Celem niniejszej pracy była paralelizacja pokładu węgla brunatnego, leżącego w spągu serii poznańskiej na obszarze Polski południowo-zachodniej oraz pokładów węgla, występujących w obrębie serii poznańskiej na obszarze wododziału przedgórnomiocenińskiego i w północno-zachodniej części zapadliska przedkarpackiego, na podstawie badań geologicznych i palinologicznych, a także określenie wieku tych osadów (fig. 1).

POGLĄDY NA POZYCJĘ LITOSTRATYGRAFICZNĄ I WIEK POKŁADU WĘGLA BRUNATNEGO „HENRYK”

W dotychczasowych pracach brak było jednolitych poglądów na wzajemną korelację i wiek pokładu węgla brunatnego leżącego w spągu serii poznańskiej. Pierwsze próby korelacji węgla brunatnych, oparte głównie o nieliczne materiały z wierceń, nie zawsze były właściwe. Paralelizacja pokładów była trudna ze względu na zaburzenia glicitektoniczne, niewielką ilość wierceń i brak systematycznych badań stratygraficznych. Najczęściej błędnie korelowano zaburzone glicitektonicznie pokłady środkowomioceniście z łuku Mużakowa z pokładem Henryk z rejonów Żar i Mirostowic, Zielonej Góry, Nowej Soli i Głogowa (R. Illner 1928; F. Illner 1933; Doktorowicz-Hrebnička 1954, 1956a, b). Za odrębny regionalnie i wiekowo uznawano węgiel leżący w spągu iłów poz-

nańskich na terenie poznańskiego i Polski północno-wschodniej (Makowski 1947; Raniecka-Bobrowska 1954, 1959, 1970; Łyczewska 1958).

Quitow (1953) nazwał pokład węgla brunatnego, leżący na obszarze południowo-zachodniej Polski w spągu iłów poznańskich, pokładem podstawowym (Basisflöz). Wiek tego węgla określił jako sarmat, uznając go za młodszy od tortońskiego górnego pokładu łuzycyckiego. W ostatnich kilkunastu latach opublikowano większą ilość prac dotyczących stratygrafii i korelacji pokładów węgla brunatnego z terenu Łużyc Dolnych w NRD oraz z Polski zachodniej i centralnej. Na Łużycach I pokład łuzycycki leży w stropie górnych warstw z Brieske (Ahrens, Lotsch 1967; Lotsch 1968; Ahrens, Lotsch, Tzschoppe 1968). Wiek tego pokładu

przez autorów: 1–2. Nowe Czaple, 3. Tuplice, 4. Staszów, 5. Mirostowice, 6. Gozdnicza, 7. Ruzsów, 8. Zielona Góra, 9. Wielowieś, 10. Chróścina, 11. Tarpno, 12. Jerzmanowa, 13. Milików, 14. Jaworzyna Śląska, 15. Rusko–Jarosów, 16. Żarów, 17. Wołów, 18. Łojowice; 9 – stanowiska flor z pokładu węgla brunatnego, określanego jako I pokład łuzycycki, I seria łuzycycka lub pokład środkowopolski, opracowane przez innych autorów: 19. Mirostowice, 20. Żary, 21. Zielona Góra, 22. Ślepuchowo, 23. Mosina, 24. Tarnowo Stare, 25. Ustronie, 26. Niedźwiedzice, 27. Konin; 10 – stanowiska flor z łuzycyckiego środkowomiocenińskiego pokładu węgla brunatnego, opracowane przez autorów: 1. Nowe Czaple–Mużaków, 2. Zielona Góra; 11 – stanowiska flor z II serii łuzycyckiej, opracowane przez innych autorów: 3. Ustronie, 4. Mosina, 5. Ślepuchowo; 12 – orientacyjny przebieg uproszczonego przekroju litostratygicznego $G-H$ z fig. 4; 13 – przebieg profili litostratygicznych usytuowanych w kierunku południe–północ ($A-B$) i zachód–wschód ($C-D$ i $E-F$). Przekroje $A-B$ i $C-D$ z pokładem węgla brunatnego „Henryk”, przekrój $E-F$ z pokładem kędzierzyńskim

Localization of sites of Neogene floras in the Western Poland on the background of range of occurrence of Early Tertiary deposits of the Mużaków series and the Poznań series with subfacies of the Kędzierzyn beds

1 – range of occurrence of the Poznań series in the lowland; 2 – range of occurrence of the Poznań series referred to as the Kędzierzyn beds in northwestern part of the Carpathian foredeep; 3 – outcrops of pre-Tertiary basement; 4 – southern and southeastern boundary of the continuous cover of the Mużaków series with the brown coal seam „Henryk” occurring at its top; 5 – boundaries of the meta-Carpathian ridge adjacent to the Sudetes, the ridge considered as a watershed between the Carpathian foredeep and brown coal basin of the Middle European Lowland; 6 – sites of the Kędzierzyn seam Sarmatian floras investigated by the authors in the Carpathian foredeep and meta-Carpathian ridge: 1. Wrocław–PKS, 2. Wrocław–Wrobot, 3. Przeworno, 4. Opole, 5. Paczków, 6. Nysa 7–9. Kotlarnia–Rybnik region, 10. Racibórz; 7 – sites of Sarmatian floras investigated by other authors: 11. Stare Gliwice; 8 – sites of floras coming from the brown coal seam „Henryk” or the Poznań series gray clays and investigated by the authors: 1–2. Nowe Czaple, 3. Tuplice, 4. Staszów, 5. Mirostowice, 6. Gozdnicza, 7. Ruzsów, 8. Zielona Góra, 9. Wielowieś, 10. Chróścina, 11. Tarpno, 12. Jerzmanowa, 13. Milików, 14. Jaworzyna Śląska, 15. Rusko–Jarosów, 16. Żarów, 17. Wołów, 18. Łojowice; 9 – sites of floras investigated by other authors and coming from the brown coal seam determined as the Lusatian seam I, the Lusatian series I, or the Middle-Polish seam: 19. Mirostowice, 20. Żary, 21. Zielona Góra, 22. Ślepuchowo, 23. Mosina, 24. Tarnowo Stare, 25. Ustronie, 26. Niedźwiedzice, 27. Konin; 10 – sites of floras investigated by the authors and coming from the Lusatian Middle Miocene brown coal seam: 1. Nowe Czaple–Mużaków, 2. Zielona Góra; 11 – sites of floras of the Lusatian series II investigated by other authors: 4. Ustronie, 5. Mosina, 6. Ślepuchowo; 12 – approximate orientation of the simplified lithostratigraphic cross-section $G-H$ shown in fig. 4; 13 – orientation of lithostratigraphic cross-sections situated along the south–north ($A-B$) and west–east ($C-D$ and $E-F$) directions. Cross-sections $A-B$ and $C-D$ include the brown coal seam “Henryk”, cross-section $E-F$ includes the Kędzierzyn seam

określony został przez geologów i paleobotaników z NRD jako miocen górny (Krutzsch 1957; Mai 1967; Lotsch 1968; Ahrens, Lotsch, Tzschoppe 1968). Mai (*loc. cit.*) koreluje florę I pokładu łużyckiego ze stanowiskami florystycznymi z tortonu Paratetydy.

Ziemińska (1964) i Ziemińska, Niklewski (1966) paralelizują z I pokładem łużyckim z NRD pokład węgla brunatnego, leżący pod łami poznańskimi na terenie między Legnicą a Ścinawą, określane jako I seria węglowa. Również Raniecka-Bobrowska (1970) uważa, że I brunatnowęglową serię łużycką z terenu Polski zachodniej można synchronizować z I pokładem łużyckim.

W poznańskim, na obszarze rowu tektonicznego Poznań—Mosina—Kościan, analogicznie zalegający pokład nazwany został przez Ciuka (1967, 1970) pokładem środkowopolskim. Ciuk (1970) paralelizuje pokład „Henryk” z Dolnego Śląska z I pokładem łużyckim, natomiast pokład środkowopolski jest według tego autora młodszy, choć leży również w obrębie tej samej litostratygraficznej serii górnio-miocyfalicznej warstw środkowopolskich. Również Nosek (1970) przyjmuje, że I seria węglowa w niecce północnosudeckiej ma dwa poziomy — dolny, będący odpowiednikiem I pokładu łużyckiego i pokładu Henryk, oraz wyższy — odpowiednik pokładu podstawowego.

Podobny podział warstw środkowopolskich w rejonie Rawicza przyjmuje Piwocki (1975). Zasadniczy, ciągły pokład węgla nazywa pokładem I oczkowickim, który paralelizuje pod względem litofacjalnym z I pokładem łużyckim z NRD, I serią węglową ze złoża Ścinawa i pokładem „Henryk” oraz z pokładem węgla brunatnego z rejonu Konina, uznając jednak te pokłady za różnowiekowe. Występujące powyżej pokładu oczkowickiego soczewy węgla wyróżnia Piwocki jako pokład środkowopolski.

Na podstawie wyników badań paleobotanicznych Raniecka-Bobrowska (1970) umieszcza pokład środkowopolski między II a I brunatnowęglową serią łużycką. Natomiast Ziemińska-Tworzydło (1974), opierając się na badaniach palinologicznych, uważa I serię brunatnowęglową za odpowiednik I pokładu łużyckiego z terenu NRD, zaś węgle warstw środkowopolskich — za młodsze (por. tab. 1).

W serii poznańskiej, leżącej nad omawianym pokładem węgla, Dyjor (1968) wydzielił trzy poziomy: poziom dolny — ilów szarych, środkowy — ilów zielonych z glaukonitem i górny — ilów płomienistych. Poziom ilów szarych powstał w warunkach zanikającego środowiska bagiennego, o czym świadczą występujące tu soczewy węgla brunatnych lub ilastych sapropelitów. W poziomie ilów zielonych nastąpiło pogłębienie zbiornika wodnego, w obrębie którego zaznaczyły się wpływy środowiska morskiego, o silnie redukcyj-

nych warunkach. Świadczą o tym badania litofacjalne i mikrofaunistyczne (Łuczowska, Dyjor 1971) oraz mineralogiczne (Dyjor *et al.* 1968). Poziom ilów płomienistych powstał w płytkim przewietrzanym basenie. Analogiczną trójdzielność osadów serii poznańskiej oraz wpływ środowiska morskiego w jej środkowym poziomie stwierdził również Piwocki (1975) w rejonie Rawicza.

Wydzielone poziomy serii poznańskiej, w związku z ich odmiennym składem mineralogicznym, posiadają różne własności fizyko-techniczne, co ma znaczenie przy wykorzystaniu tych osadów w przemyśle materiałów budowlanych (Wyrwicki 1974).

Przytoczone badania pozwoliły na wyjaśnienie genezy, zasięgu i wieku serii poznańskiej. W pracach tych brak było jednak dokładniejszych danych dotyczących rozprzestrzenienia i wieku leżącego w spągu tej serii pokładu węgla brunatnego „Henryk”. Badania stratygraficzne tego węgla prowadzone były jedynie wyrywkowo, przy okazji opracowywania stanowisk florystycznych z różnych serii (Stachurska *et al.* 1967; Sadowska 1970; Stachurska *et al.* 1971; Ziemińska-Tworzydło 1974).

Dotychczas brak również dokładnego opracowania stratygrafii najmłodszych ogniów trzeciorzędu obszaru wododziału przedgórnio-miocyfalicznego i zachodniej części zapadliska przedkarpacciego.

Sedymentacja serii poznańskiej na tym terenie rozpoczęła się dopiero w sarmacie, toteż osady tej serii reprezentowane są tylko przez najmłodsze ogniwa. Na obszarze zapadliska przedkarpacciego osadzały się w tym czasie utwory morskie basenu Paratetydy, których wiek określono badaniami faunistycznymi jako górny torton (baden) i dolny sarmat (Krach 1954; Aleksandrowicz, Kleczkowski 1970). Kleczkowski (1966), Aleksandrowicz (1969, 1972) oraz Aleksandrowicz, Kleczkowski (1974) nazywają utwory serii ilastej z obszaru między Gliwicami, Kędzierzynom i Koźlem warstwami kędzierzyńskimi, ze względu na nieco odmienne wykształcenie tych osadów od typowych ilów poznańskich niżowej części Polski. Według Aleksandrowicza (1969, 1972) warstwy kędzierzyńskie odpowiadają górnym ogniwom serii poznańskiej. Znajduje to również potwierdzenie w badaniach mineralogicznych i palinologicznych wykonanych w rejonie kopalnej doliny Rudy, leżącej na północ od Rybnika (Sadowska *et al.* 1974).

Z przedstawionego przeglądu badań geologicznych i stratygraficznych wynika, że w ocenie wieku pokładów węgla brunatnych, towarzyszących serii poznańskiej, istnieją duże rozbieżności. Określenie pozycji stratygraficznej tych osadów zależne jest często od ich regionalnego położenia czy też odrębności facjalnej lub regionalnej zbiorowisk roślinnych.

PODSTAWY GEOLOGICZNE KORELACJI POKŁADU WĘGLA BRUNATNEGO „HENRYK”
I WĘGLI Z SERII POZNAŃSKIEJ

W badaniach nad wiekiem i rozprzestrzenieniem pokładu węgla brunatnego „Henryk” w niżowej części Polski zachodniej, za podstawę identyfikacji przyjęto jego jednoznaczną pozycję, tj. zaleganie pod utworami serii poznańskiej i na osadach serii Mużakowa. Tylko na obszarze przysudeckim i w obrębie Sudetów oraz na zachodnim skłonie wału kujawsko-pomorskiego, węgle tego pokładu zalegają pod serią poznańską na cienkich deluwjach lub na głęboko zwietrzałym podłożu.

Wykształcenie i korelację pokładu „Henryk” oraz węgla leżących w obrębie serii poznańskiej ustalono na podstawie analizy ok. 1200 otworów wiertniczych i odkrywek, z których 545 (480 z obszaru Niżu Środkowopolskiego i 65 z wododziału przedgórnomiocénskiego) autorzy przebadali osobiście. Z tego obszernego materiału zestawiono dwa reprezentatywne przekroje korelacyjne (fig. 2, 3). Wykorzystano w nich głównie wiercenia i odkrywki, z których osady poddane były również badaniom paleontologicznym, mineralogicznym i petrograficznym.

Przekrój o przebiegu północ-południe (fig. 2) obejmuje typowe profile pokładu węgla brunatnego „Henryk” i serię poznańską w przekroju poprzecznym do osi basenu iłów poznańskich. W przekroju o orientacji zachód—wschód (fig. 3) zestawiono profile od brzeżnej części basenu, sięgającego na teren NRD, wzdłuż jego przysudeckiej części, po okolice Strzelina. Przekrój ten przedłużono w kierunku wschodnim po rejon Rybnika, gdzie obejmuje młodsze ogniwa serii poznańskiej z cienkimi pokładami węgla brunatnego w jej obrębie (fig. 1).

Jak wynika z analizy przekrojów, pokład węgla brunatnego „Henryk” występuje na dużych przestrzeniach niżowej części Polski zachodniej i centralnej, osiągając przeciętnie miąższość kilku metrów. Na obszarze przysudeckim oraz na zachodnich skłonach antyklinorium kujawsko-pomorskiego, w lokalnych nieckach i kopalnych dolinach rzecznych, ma on znacznie większą grubość i dochodzi do kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu metrów. Pokładowi „Henryk” towarzyszą często warstwy czarnych sapropelitów ilastych i piaszczystych lub ły szare i szaro-brunatne zawęglone o zmiennych miąższościach. W niektórych obszarach o większej labilności podłoża lub w strefie brzeżnej basenu, powyżej lub poniżej omawianego pokładu, występują lokalnie cienkie soczewy lub dodatkowe cienkie pokłady węgla.

Omawiany pokład węgla brunatnego związany jest generalnie z zasięgiem serii Mużakowa, kończąc sedymentacyjny cykl tej serii. W stropie serii Mużakowa

występują często warstwy sapropelitów piaszczystych lub ilastych i cienkie soczewy węgla brunatnych, świadczące o stopniowym spłycaaniu i zarastaniu zbiornika. Zanik basenu serii Mużakowa, związanego z ingresją z Morza Północnego, spowodował rozwój sedymentacji organogenicznej w krótkim interwale czasu geologicznego. Pozwala to na jednoznaczne określenie czasu rozpoczęcia sedymentacji pokładu „Henryk”. W okresie tworzenia się tych osadów morfologia terenu na omawianym obszarze była podobna. Po zanikającym basenie serii Mużakowa powstał rozległy, płaski, zabagniony teren. Jedynie na obszarach przygórskich, wzdłuż przysudeckiej — wyspowej części bloku przysudeckiego, w części zachodniej Sudetów oraz na brzegu antyklinorium kujawsko-pomorskiego, morfologia terenu była bardziej urozmaicona. Pokład węgla brunatnego tworzył się tam w lokalnych zapadliskach lub wypełniał systemy dolin przedzielonych obszarami wysoczyznowymi. Tak powstały węgle brunatne w złożach rejonu Konina i Turka (Kruszewski 1968; Czarnik 1972), między Jaroszowem, Udaninem i Budziszowem, między Węglińcem i Ruszowem, a także leżące najdalej na północy złoża Trzcianka i pokłady węgla brunatnego w rejonie Szamotuł.

Przy brzegach basenu serii poznańskiej oraz w strefach o podwyższonej aktywności tektonicznej (np. w rowie tektonicznym Mosina—Krzywiń) stwierdzono kilkakrotne powtarzanie się sedymentacji brunatnowęglowej i ilastej. Pokład węgla brunatnego „Henryk” rozpada się tu często na dwa lub więcej pokładów. Również nad właściwym pokładem węgla, w poziomie iłów szarych, występują warstwy lub soczewy węgla ziemistych i ilastych sapropelitów, o miąższości zazwyczaj kilkudziesięciu centymetrów. Profile takie stwierdzono w NRD w zagłębiu Senftenberg (Lotsch 1967; Ahrens, Lotsch 1967), w rejonie Tuplic, Gozdnicy, Osły, Legnicy i Konina (Dyjur 1969 b), a także w rejonie Krzywina (Osijuk 1968) i Rawicza (Piwocki 1975). Z analizy wymienionych profili wynika, że te dodatkowe cienkie pokłady węgla brunatnego stanowią jeden cykl sedymentacyjny, związany z pokładem „Henryk”. Cykl ten rozpoczyna się zarastaniem zbiornika serii Mużakowa i zanika stopniowo w miarę pogłębiania się basenu, w którym zaczynają się osadzać ły poznańskie.

Na obszarze Niżu Środkowopolskiego wyższe ogniwa serii poznańskiej — ły zielone z glaukonitem i ły płomieniste — nie zawierają zazwyczaj makroskopowych szczątków roślinnych ani sporomorf. Jedynie w stropowej części serii poznańskiej wystę-

pują sporadycznie ility szare z materiałem roślinnym. Profile takie stwierdzono w zachodnim i południowym obrzeżeniu basenu, w okolicy Gozdnicy (Stachurska *et al.* 1971) i Sośnicy (Stachurska *et al.* 1973). Wiek tych osadów, znacznie młodszych od pokładu „Henryk”, jest górnosarmacki i plioceński.

Odmienne warunki sedymentacji istniały w obrębie wododziału przedgórnioceńskiego oraz w przysudeckiej części zapadliska przedkarpackiego. Do środkowego miocenu strefa wododziałowa odgraniczała dwa duże baseny sedymentacyjne — basen węglonośny Niżu Środkowoeuropejskiego i basen przysudeckiej części Paratetydy (fig. 1, 4). W wyniku ruchów tektonicznych pobożeńskich zanika przysudecki odcinek wału metakarpackiego. W powstałym obniżeniu, łączącym obszar Niżu Środkowoeuropejskiego i zapadliska, rozpoczyna się sedymentacja serii poznańskiej. Obszar maksymalnego obniżenia przebiega wzdłuż strefy uskokowej środkowej Odry.

Pokład węgla brunatnego „Henryk”, zamykający sedymentację węglonośną na Niżu, nie przekroczył wału wododziałowego. W wierceniach między Trzebnicą, Oleśnicą, Kępem i Wieruszowem, a także na południe od tych terenów, nie stwierdzono osadów piaszczystych serii Mużakowa z ciągłym pokładem węgla brunatnego w stropie.

Utwory serii poznańskiej zalegają głównie na pokrywach regolitowych podłoża lub na cienkich warstwach przemytych zwietrzelin triasu i jury. Brak także dolnego poziomu serii poznańskiej — iłów szarych. Występują tylko wyższe jej ogniwa — poziom iłów zielonych i poziom iłów płomienistych. W obrębie iłów na różnych głębokościach występują pokłady lub soczewy węgla brunatnych i iłów węglistych (Piwocki 1965; Kleczkowski 1966; Dyjor 1968; Oberc, Dyjor 1969; Aleksandrowicz 1972; Kleczkowski *et al.* 1972). Pokłady węgla nie tworzą ciągłych poziomów korelacyjnych.

Brak ciągłego pokładu węgla brunatnego w spągu serii poznańskiej jest cechą charakterystyczną dla całej strefy wododziału przedgórnioceńskiego, a także dla obszaru zapadliska przedkarpackiego, gdzie w podłożu tej serii zalegają utwory miocenu morskiego. Jedynie w lokalnych zapadliskach i obniżeniach terenu, przy wychodniach krystalicznego podłoża — koło Strzelina, Ząbkowic Śląskich, Brzegu i Nysy — spotyka się małe fragmenty środkowo- i górnioceńskich pokładów węgla brunatnego. Pod pokrywą utworów serii poznańskiej występują sporadycznie resztki osadów przedgórnioceńskich, które powstały w obrębie wału wododziałowego. Występowanie na tym terenie pokładu „Henryk” potwierdziły również badania palinologiczne osadów z Łojowic koło Strzelina (Sadowska 1977).

W zachodnich i północno-zachodnich granicach zapadliska przedkarpackiego, utwory serii poznańskiej zalegają niezgodnie na starszych ogniwach miocenu. W rejonie Gliwic osady tortonu morskiego przechodzą stopniowo w ilaste utwory limniczne sarmatu, zbliżone swym wykształceniem do facji brzeżnej serii poznańskiej (Krach 1954; Kleczkowski 1966; Aleksandrowicz 1969). Jest to jedno z nielicznych stanowisk, gdzie zachowany został ciągły profil młodszego trzeciorzędu, z przejściem od utworów morskich zapadliska przedkarpackiego do osadów serii poznańskiej.

W części zachodniej zapadliska — w rejonie Nysy, Białej Nyskiej i Kędzierzyna — utwory serii poznańskiej leżą niezgodnie na utworach badenianu lub karpatianu morskiego. Zaleganie serii poznańskiej na osadach morskich o znanej pozycji stratygraficznej ułatwia oznaczenie wieku tej serii. Pozwala również powiązać dwie duże jednostki sedymentacyjne oraz określić ewolucję paleogeomorfologiczną strefy wododziałowej przedgórnioceńskiej i północno-zachodniej części zapadliska przedkarpackiego.

CHARAKTERYSTYKA PALINOLOGICZNA ANALIZOWANYCH POKŁADÓW

Celem badań palinologicznych było porównanie spektrów pyłkowych pokładu węgla brunatnego „Henryk” z różnych stanowisk zachodniej części Polski niżowej oraz korelacja pokładów, określanych jako I pokład łużycki, I brunatnowęglowa seria łużycka, pokład „Henryk”, pokład środkowopolski i pokład oczkowicki. Istotne było również wyjaśnienie problemu — czy węgle brunatne, występujące w obrębie serii poznańskiej na obszarze zapadliska przedkarpackiego oraz na obszarze wododziału przedgórnioceńskiego są odpowiednikiem stratygraficznym pokładu „Henryk”, czy są od niego młodsze.

Łącznie opracowano palinologicznie profile z 30 stanowisk, z których 2 pochodziły ze środkowioceńskiego (łużyckiego) pokładu węgla brunatnego, 18 z pokładu zalegającego w spągu serii poznańskiej, 10 z węgla i iłów zawęglonych leżących w obrębie serii poznańskiej (fig. 1). Wyniki uzyskane na podstawie analizy palinologicznej zestawiono w diagramach sporowo-pyłkowych (Sadowska 1977). Diagramy zestawiono zgodnie z profilami geologicznymi, na linii zachód—wschód (stanowiska: Nowe Czaple, Tuplice, Staszów, Mirostowice, Gozdnica, Ruszów, Milików, Wołów, Łojowice) oraz południe—północ (Ja-

worzyna, Żarów, Rusko, Wołów, Jerzmanowa, Tarpno, Chróścina, Wielowieś). Profile z pokładów węgla lub zawęglonych ilów leżących w obrębie serii poznańskiej z obszaru wododziału przedgórnomiocénskiego i z zapadliska przedkarpackiego (Wrocław—PKS, Wrocław—Wrobot, Przeworno, Nysa, 3 profile z rejonu Kotłarnia—Rybnik, Opole, Paczków, Racibórz) zestawiono oddzielnie.

W spektrach sporowo-pyłkowych wszystkich opracowanych osadów zaznacza się udział dwóch zbiorowisk roślinnych. Dominującą rolę odgrywało najczęściej zbiorowisko bagiennego lasu i wilgotnych zaroślowych torfowisk, porastających bagna i brzegi zbiorników wodnych. Najwyższe procenty osiągały w tym zbiorowisku drzewa z rodzin *Taxodiaceae-Cupressaceae* (głównie rodzaj *Taxodium*) i z rodzajów *Alnus*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Pterocarya*, *Platanus*, *Salix* oraz krzewy z *Cyrillaceae*, *Myrica*, *Ilex*, *Ericaceae*, w runie zaś torfowce (*Sphagnum*) i paprocie (*Filicinae*).

Drugim zbiorowiskiem, którego pyłek występuje w omawianych profilach, był las rosnący na suchszych terenach. W skład jego wchodziły drzewa liściaste z rodzajów *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*, a w mniejszych procentach *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Castanea*, *Celtis*, *Tilia*, *Acer*, *Parrotia*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Corylopsis*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Eucommia* oraz krzewy i pnącza z *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Rhus*, *Symplocos*, *Araliaceae*, *Cornaceae*, *Oleaceae*, *Caprifoliaceae*, *Rhamnaceae*, *Rubiaceae*, *Vitaceae*, *Staphylea*, *Tamarix*, *Itea*, *Arceuthobium*, *Meliaceae*, *Solanaceae*, *Palmae* i inne. Drzewa szpilkowe z rodzajów *Pinus*, *Tsuga*, *Abies*, *Picea*, *Sciadopitys*, *Sequoia*, stanowiły zapewne domieszki w tych suchszych lasach. W runie występowały głównie *Gramineae*, *Polypodiaceae* i *Osmunda*, udział innych roślin zielnych był znikomy.

Wartości procentowe pyłku poszczególnych taksonów tych dwóch zbiorowisk wykazują w profilach palinologicznych zmiany, związane ze zmianami warunków facjalnych, które pokrywają się wyraźnie z rodzajem osadu. Tę zależność składu roślinności od zmieniających się czynników edaficznych można obserwować na diagramach sporowo-pyłkowych większych profili, pobranych z odkrywek (np. w Tuplicach i w Miostowicach).

W spagu tych profili, reprezentowanych przez osady piaszczyste, diagramy pyłkowe wskazują na istnienie zbiorników wodnych. Wysokie wartości osiąga tu pyłek *Sparganium* oraz łatwo lotny pyłek drzew szpilkowych: *Pinus*, *Abies*, *Tsuga* i *Sciadopitys*, przyniesiony do otwartego zbiornika z dalszych okolic. Ilość pyłku lasu bagiennego i suchszych liściastych lasów, rosnących na brzegach zbiorników, jest niewielka. W miarę spływania i zarastania zbiornika,

co w profilu geologicznym wyraża się osadami ilastymi, ilasto-węglistymi lub węglistymi, na teren ten wkracza roślinność bagienna. W diagramach zaznacza się silny wzrost ilości pyłku *Taxodiaceae-Cupressaceae*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Alnus* i *Filicinae*. Powyżej, w pokładzie węgla brunatnego, w miarę osuszania się torfowiska, wzrasta udział pyłku krzewów — *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Ericaceae*, *Cyrillaceae*.

W profilu z Tuplic stwierdzono dwukrotne zalanie zbiornika sedymentacyjnego i dwukrotne jego zładowacenie, w wyniku czego powstały dwa pokłady węgla brunatnego, przedzielone ilami zielonymi. Brak istotnych różnic florystycznych między pokładami dowodzi, że jest to jeden cykl sedymentacyjny z okresu tworzenia się pokładu „Henryk”. Tego typu zjawiska sedymentacyjne związane są najczęściej z wahaniami poziomu wód zbiornika serii poznańskiej w jego strefie brzeżnej.

Różnice procentowe udziału pyłku poszczególnych rodzajów i rodzin, będące wynikiem zmian edaficznych, bywają znaczne nawet w obrębie tego samego profilu. Toteż w porównaniach opracowanych stanowisk oraz w rozważaniach stratygraficznych pominięto różnice spowodowane tylko odmiennymi siedliskami. Za podstawowe kryterium stratygraficzne przyjęto natomiast procentowy udział pyłku rodzin i rodzajów ciepłolubnych, które w poszczególnych piętrach miocenu wykazują różny udział. Do tej grupy zaliczono: *Quercus* typ *Quercoidites henrici*, *Myrica*, *Rhus*, *Engelhardtia*, *Symplocos*, *Araliaceae*, *Araliaceae-Cornaceae* typ *Tricolporopollenites edmundi*, *Itea*, *Arceuthobium*, *Meliaceae*, *Solanaceae*, *Palmae*, *Leguminosae* typ *Tricolpopollenites liblarensis*.

W porównaniach opracowanych profili brano również pod uwagę procentowy udział pyłku roślin strefy umiarkowanej i ciepło-umiarkowanej: *Abies*, *Picea*, *Tsuga*, *Sciadopitys*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Celtis*, *Acer*, *Parrotia* i in.

PROFILE PALINOLOGICZNE NA LINII PRZEKROJU GEOLOGICZNEGO ZACHÓD—WSCHÓD

Zestawienie profili palinologicznych na linii przekroju geologicznego zachód—wschód miało na celu porównanie spektrów pyłkowych z I pokładu luzyckiego (Nowe Czaple, Tuplice i Staszów) ze spektrami różnych stanowisk „typowego” pokładu „Henryk”, położonych w kierunku południowym i wschodnim.

Różnice w ilości procentowej pyłku roślin ciepłolubnych w poszczególnych stanowiskach są niewielkie. Pyłek *Quercoidites henrici* osiąga maksymalne wartości w Ruszowie (3%), *Myrica* w Miostowicach

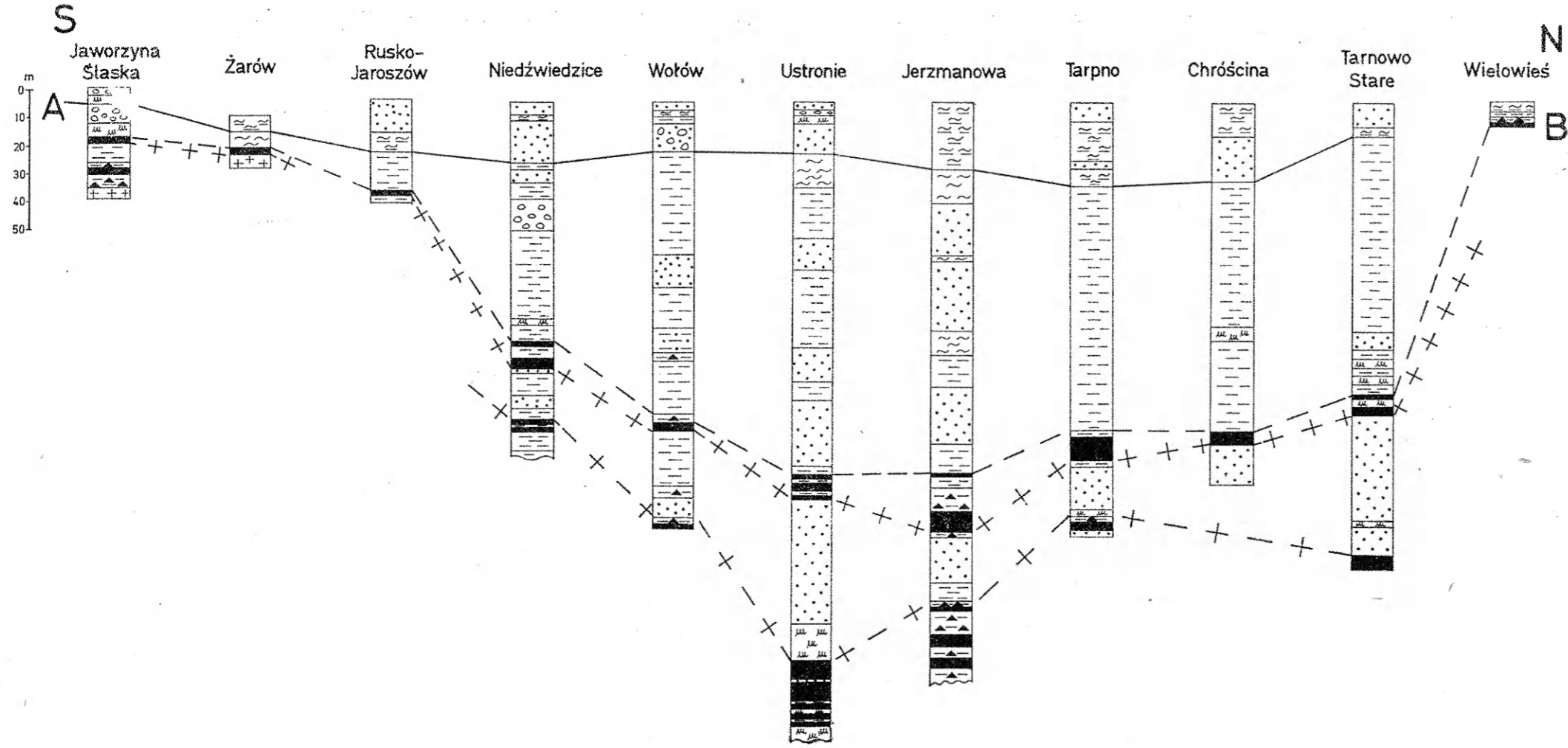


Fig. 2

Profile korelacyjne wykonane w poprzek basenu serii poznańskiej od południowego brzegu w rejonie Jaworzyny Śląskiej po okolice Wielowieś koło Świebodzina, na północy. Legenda jak na fig. 3

Correlation profiles situated across the Poznań series basin, from southern shore in the Jaworzyna Śląska region to the village of Wielowieś in the Świebodzin region on the north. Legend as in fig. 3

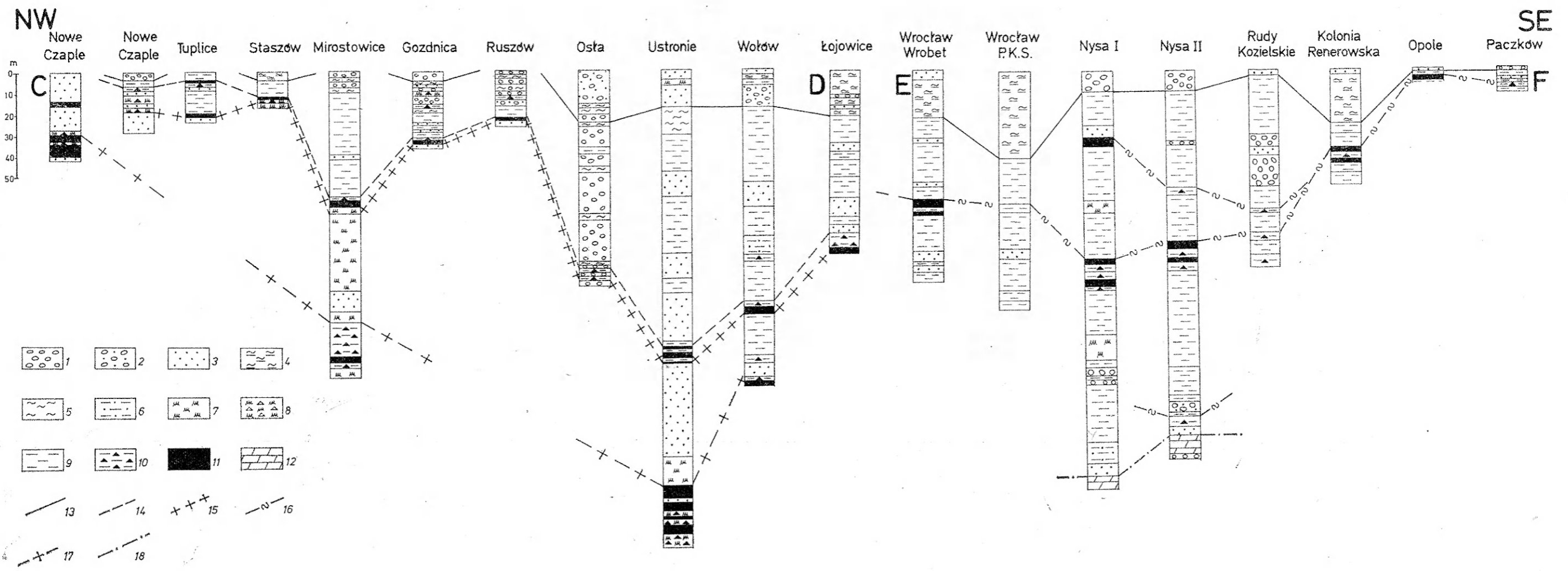


Fig. 3

Profile korelacyjne wykonane wzdłuż południowego brzegu basenu serii poznańskiej, od zachodniego brzegu basenu w rejonie Nowych Czapli po okolice Rybnika na obszarze zapadliska przedkarpackiego

1 - żwir; 2 - piasek ze żwirami; 3 - piasek; 4 - glina zwalowa; 5 - glina kaolinowa; 6 - il piaszczysty; 7 - mułek; 8 - mułek węglisty; 9 - il; 10 - il węglisty; 11 - węgiel brunatny; 12 - il marglisty pochodzenia morskiego; 13 - granica między osadami czwartorzędowymi i trzeciorzędowymi; 14 - granica między pokładem węgla brunatnego „Henryk” i poziomem ilów szarych a pozostałymi poziomami serii poznańskiej; 15 - granica między pokładem węgla brunatnego „Henryk” a serią Mużakowa; 16 - linia korelacyjna między pokładami węgla brunatnego kędzierzyńskiego lub odpowiadających im ilów węglistych w obrębie warstw kędzierzyńskich; 17 - linia korelacyjna pokładu łuzycyckiego; 18 - granica między warstwami kędzierzyńskimi a utworami morskimi zapadliska przedkarpackiego

Correlation cross-sections situated along the southern shore of the Poznań series basin, from western shore in the Nowe Czaple region to the Rybnik region in the Carpathian foredeep

1 - gravel; 2 - sand with gravel; 3 - sand; 4 - glacial till; 5 - loam; 6 - sandy clay; 7 - silt; 8 - silt with coal detritus; 9 - clay; 10 - coal clay; 11 - brown coal; 12 - marine marly clay; 13 - boundary between Tertiary and Quaternary deposits; 14 - boundary between the brown coal seam “Henryk” and gray clay horizon and the rest of the Poznań series; 15 - boundary between the brown coal seam “Henryk” and the Mużaków series; 16 - correlation line between the Kędzierzyn brown coal seams or their counterparts - coal clays within the Kędzierzyn beds; 17 - correlation line of the Lusatian seam; 18 - boundary between the Kędzierzyn beds and marine deposits of the Carpathian foredeep

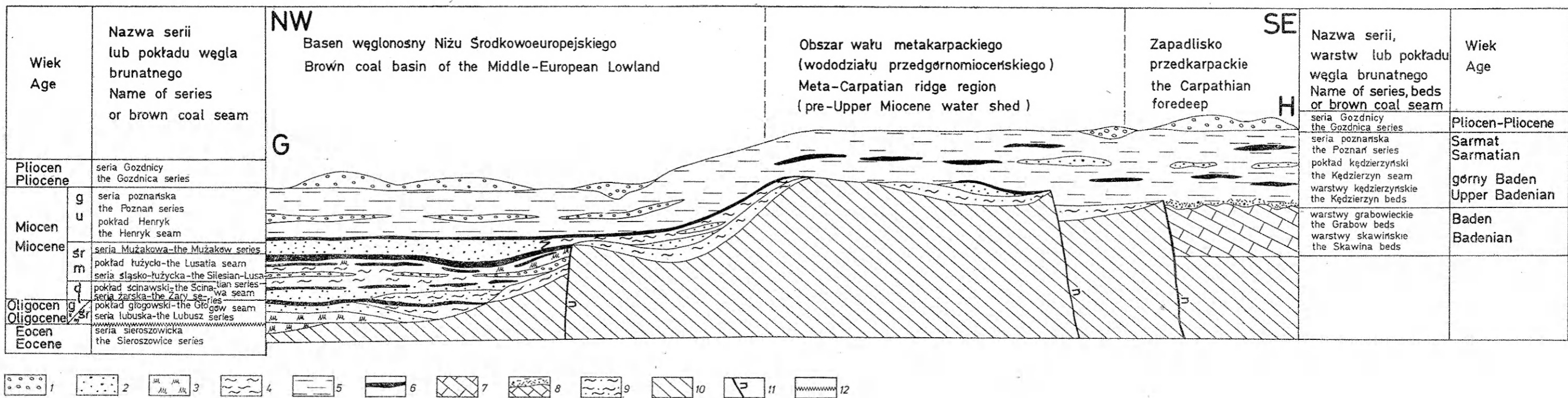


Fig. 4

Uproszczony schemat rozwoju trzeciorzędu przysudeckiej części basenu węglonośnego Nizy Środkowopolskiej, wału metakarpacciego i zapadliska przedkarpackiego

1 - żwir; 2 - piasek; 3 - mulki i pyły; 4 - glina kaolinowa; 5 - il; 6 - pokład węgla brunatnego; 7 - margliste i marglisto-łłaste osady morskie zapadliska przedkarpackiego (nierozdzielone stratygraficznie); 8 - niezgodność kątowna i sedimentacyjna między osadami warstw kędzierzyńskich i warstw grabowieckich w części przysudeckiej zapadliska przedkarpackiego; 9 - strefa grubych zwierzczeń podłoża trzeciorzędu; 10 - podłoże przedtrzeciorzędowe; 11 - uskoki; 12 - luka stratygraficzna

Simplified scheme of development of the Tertiary of the brown coal basin of the Middle European Lowland, the meta-Carpathian ridge, and the Carpathian foredeep

1 - gravel; 2 - sand; 3 - silts and dusts; 4 - loam; 5 - clay; 6 - brown coal seam; 7 - marl and marl-clay marine deposits of the Carpathian foredeep (undivided stratigraphically); 8 - angular and sedimentary unconformity between the Kędzierzyn beds and the Grabów beds in the part of the Carpathian foredeep adjacent to the Sudetes; 9 - zone of thick weatherings of the Tertiary basement; 10 - pre-Tertiary basement; 11 - fault; 12 - stratigraphical hiatus

(12%), *Engelhardtia* w Nowych^o Czaplach (3,5%), *Rhus* w Ruszowie (20%), *Symplocos* w Staszowie i Gozdnicy (9%), *Araliaceae* w Ruszowie (2,7%), *Tricolporopollenites edmundi* w Ruszowie - (15%) i w Staszowie (11%), *Palmae* w Milikowie (2%). Udział pyłku pozostałych roślin ciepłolubnych jest niski i nie przekracza dla poszczególnych taksonów 1%.

Również w grupie pyłku roślin strefy umiarkowanej, w analizowanych profilach nie ma większych różnic, a te które istnieją związane są z warunkami facyjnymi lub regionalnymi. W Milikowie koło Nowogrodzka zaznacza się wyższy udział pyłku drzew szpilkowych (*Abies*, *Picea*, *Tsuga*) oraz pyłku *Betula*, co związane jest niewątpliwie z położeniem tego stanowiska na przedgórzu Sudetów. W Ruszowie niższy jest udział drzew bagiennego lasu, wyższe procenty osiągają natomiast krzewy (*Rosaceae*, *Leguminosae*, *Rhus*, *Araliaceae-Cornaceae*). Obserwacje geologiczne wskazują na istnienie urozmaiconej morfologii terenu w tym rejonie, związanej z labilną strefą uskoku sudeckiego brzeźnego i uskoku Warty—Osiecznicy. Na wyniesieniach terenu, w suchych, prześwietlonych lasach, mogły więc rozwinąć się obficie zbiorowiska krzewiaste, z których pyłek dostawał się do zbiornika sedymentacyjnego.

Całkowicie zgodne z przedstawionym obrazem roślinności, a zwłaszcza z profilem z Mirostowic, są profile palinologiczne opracowane przez Doktorowicz-Hrebnicką z Żar (1954) i Mirosławic, dawna nazwa Mirostowic, (1956a), paralelizowane przez tę autorkę z dolnym pokładem Łużyc Dolnych i zaliczane do miocenu dolnego. W profilach z Żar i Mirostowic występują jedynie wyższe wartości pyłku *Castanea*, które, jak to wynika z mikrofotografii, pochodzą z zaliczenia do tego rodzaju przez Doktorowicz-Hrebnicką również pyłku *Rosaceae* i *Leguminosae*, a także wyższe procenty pyłku *Sequoia*.

Zaliczenie profili z Żar i Mirostowic do pokładu „Henryk” potwierdzają obserwacje geologiczne. Doktorowicz-Hrebnicka (*loc. cit.*) podaje, że analizowane przez nią węgle leżą pod łałami poznańskimi i są zaburzone glaciektonicznie. Z przeprowadzonych badań wynika, że zaburzeniom glaciektonicznym na tym terenie uległ tylko górnomiocenijski pokład węgla brunatnego, zalegający pod serią poznańską (DyJOR 1969a).

Brak nowszych opracowań palinologicznych z I pokładu węgla brunatnego z terenu Łużyc w NRD uniemożliwia nawiązanie profili z pokładu „Henryk” do odpowiadającego im pokładu na Łużycach. Porównanie ze spektrami pyłkowymi, opracowanymi przez Thiergarta (1938, 1940), z I pokładu łużyckiego z kopalni Clara III w zagłębiu Senftenberg oraz w Zielonej Górze, jest trudne ze względu na małą ilość taksonów, oznaczonych przez tego autora, co zmienia

niewątpliwie stosunki procentowe. Niemniej obraz florystyczny tych profili nie odbiega od składu spektrów z pokładu „Henryk”, wyższy udział osiąga w nich jedynie *Sequoia*.

W ostatnich latach w rejonie Zielonej Góry wykonano kilka oznaczeń palinologicznych węgla brunatnych i mułków węglistych z pokładu „Henryk” lub z towarzyszących mu w spągu i stropie sapropelitów piaszczystych (DyJOR, Sadowska 1971; Sadowska *et al.* 1973; Sadowska *et al.* 1974). Spekttra sporowopyłkowe tych osadów są całkowicie zgodne z obrazem roślinności pokładu „Henryk” w innych stanowiskach z centralnej części basenu.

Analogiczne diagramy pyłkowe mają również profile ze stanowisk, położonych w kierunku na wschód od badanego obszaru; z górnomiocenijskiego węgla brunatnego złoża Rogóźno, opracowanego przez Mamczar (1961) i Doktorowicz-Hrebnicką (1961), z górnej serii węglowej w obrębie rowu Bełchatowa (Kościelniak, Wanat 1974), a także z pokładów węgla brunatnego, leżących w obrębie rowu Bełchatowa (Sadowska 1974).

PROFILE PALINOLOGICZNE NA LINII PRZEKROJU GEOLOGICZNEGO POŁUDNIE—PÓŁNOC

Profile na linii przekroju południe—północ zestawiono w celu porównania spektrów pyłkowych pokładu węgla brunatnego z obszarów, gdzie określany jest nazwą pokładu środkowopolskiego (Tarpno, Chróseina) ze spektrami pokładu „Henryk” w stanowiskach położonych w kierunku południowym. Pośrednie miejsce między tymi stanowiskami zajmuje profil w Jerzmanowej. W porównaniach uwzględniono również pokład węgla brunatnego, określany jako I seria łużycka w Ustroniu (Ziemińska, Niklewski 1966; Ziemińska-Tworzydło 1974) oraz pokład węgla leżący pod łałami poznańskimi w miejscowości Wielowieś koło Sieniawy, którego pozycja stratygraficzna nie była dotychczas w pełni określona (DyJOR, Pruc, w druku).

Różnice w procentowej ilości pyłku rodzajów i rodzin ciepłolubnych w poszczególnych stanowiskach są niewielkie, podobnie jak w profilach na linii zachód—wschód. Pyłek *Quercoidites henrici* osiąga najwyższe procenty w profilu z Łojowic (6%), *Myrica* w Rusku (11%), *Engelhardtia* w Tarpnie (4,5%) i w Rudach Kozielskich z rejonu Kotłarnia—Rybnik (20%), *Rhus* w Jerzmanowej (27%), Żarowie (22%) i w Wołowie (17%), *Symplocos* w Rusku (6%). Inne rodzaje z tej grupy, podobnie jak w profilach zachód—wschód, nie tworzą ciągłych krzywych, a ich udział procentowy nie przekracza w poszczególnych próbach 1%.

Spektra pyłkowe z I serii lużyckiej w Ustroniu (Ziemińska, Niklewski 1966; Ziemińska-Tworzydło 1974) nie odbiegają wartościami procentowymi od analizowanych spektrów z pokładu „Henryk”. Nieco wyższe procenty w profilu z Ustronia osiąga jedynie rodzaj *Sequoia*, którego maksymalny udział przekracza 35%. Tak wysokie procenty pyłku *Sequoia* notowano tylko w środkowej części profilu z Jerzmanowej (50%) i w Łojowicach (40%). Bliskie położenie Ustronia i Jerzmanowej wskazywałoby na regionalne przyczyny dużego udziału rodzaju *Sequoia* na tym terenie. Podobnie wysokie procenty pyłku *Sequoia* w Łojowicach związane są zapewne z ówczesną morfologią tego obszaru.

W grupie pyłku roślin strefy umiarkowanej znaczniejsze różnice występują tylko w górnych odcinkach profili z Jaworzyny i Wielowsi, reprezentowanych w osadzie przez ily spropelitowe. Dolna część profili, w której występuje węgiel brunatny, nie wykazuje natomiast większych różnic w stosunku do innych profili z pokładu „Henryk”.

Podobnie jak w profilach zachód—wschód, w poszczególnych diagramach obserwuje się zależności związane ze zmianami facjalnymi. W profilach lub odcinkach profili pyłkowych, w których duży udział wykazują rodzaje pyłku drzew lasu bagiennego, udział krzewów jest niewielki. Spadkowi ilości pyłku drzew zbiorowiska bagiennego towarzyszy wzrost procentowy udziału krzewów, zwłaszcza z *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Ericaceae*, *Cyrillaceae*, *Rhus*, *Ilex*, *Araliaceae-Cornaceae*, które wkraczały na osuszające się bagniska. Wysoki udział pyłku krzewów notowano w profilach z Tarpna, Jerzmanowej, Ruska i Żarowa. Stanowiska te leżą w różnych odcinkach basenu serii poznańskiej, co wskazuje na lokalne przyczyny rozwoju ich zbiorowisk roślinnych.

Udział pyłku drzew liściastych (*Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Celtis* i in.) jest we wszystkich profilach prawie niezmienny, co wskazuje, że lasy z tymi drzewami musiały rosnąć w dalszej odległości od zbiornika sedymentacyjnego i zmiana warunków edaficznych nie miała wpływu na ich udział w profilu.

Porównanie omawianych profili palinologicznych ze spektrami środkowopolskiego pokładu węgla brunatnego w Koninie, opracowanego przez Krempa (1949) i Mamczar (1960), nie wykazuje większych różnic w składzie zbiorowisk roślinnych. Diagram sporowo-pyłkowy z Konina (Mamczar *loc. cit.*), z wysokim udziałem roślin z siedlisk suchszych, z licznymi krzewami, podobny jest najbardziej do diagramu z Tarpna i do środkowej części diagramu z Jerzmanowej, gdzie również wysokie procenty osiągają *Ericaceae*, *Rhus*, *Ilex* oraz *Sequoia*. W profilach tych nie notowano jednak tak wysokiego jak

w Koninie udziału *Sciadopitys* (20%). Wyższe wartości pyłku tego rodzaju występują w profilu z Jaworzyny (13%) oraz na obszarze wododziału przedgórnioceńskiego w profilu z Opola (29%).

W porównaniach przeprowadzonych między profilami z pokładu środkowopolskiego i pokładu „Henryk”, nie stwierdzono różnic stratygraficznych, jakie obserwowała Ziemińska-Tworzydło (1974), między opracowanymi przez siebie profilami z warstw środkowopolskich i profilem z I brunatnowęglowej serii lużyckiej w Ustroniu.

Zasadnicze różnice występują natomiast w spektrach pyłkowych z osadów węgla i zawęglonych ilów, leżących w obrębie serii poznańskiej, na obszarze wododziału przedgórnioceńskiego oraz w północno-zachodniej części zapadliska przedkarpackiego.

Udział procentowy pyłku z grupy rodzajów i rodzajin, zaliczonych do elementów facjalnych, nie różni się w sposób zasadniczy od ich udziału w pokładzie „Henryk”. Zaznacza się tu jednakże niewielki spadek ilości *Taxodiaceae-Cupressaceae* (maksymalne wartości nie przekraczają 30%), *Nyssa*, *Liquidambar*, *Ilex* i *Ericaceae*. Wzrasta ilość pyłku *Pinus haploxyylon*, który osiąga wartości równe procentowi *Pinus silvestris*. Znacznie wyższe procenty wykazuje również pyłek drzew szpilkowych: *Abies*, *Picea*, *Tsuga* oraz drzew liściastych strefy umiarkowanej i ciepłumiarkowanej: *Alnus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Celtis*, *Acer*, *Carya*, *Pterocarya*. Z roślin zielnych obficie występują *Polypodiaceae* i *Osmunda*.

Najbardziej charakterystyczne różnice zaznaczają się w grupie pyłku roślin ciepłolubnych. Pyłek *Myrica* występuje sporadycznie, w ilości zazwyczaj do 1%, *Rhus* nie tworzy ciągłej krzywej, a jego maksymalne wartości nie przekraczają 2%. Najwyższy udział pyłku *Engelhardtia* (6%) notowano w profilu z Opola, położonym na brzegu basenu serii poznańskiej, przy wychodniach kredy opolskiej oraz w jednej próbie z Rud Kozielskich (20%). Inne rodzaje ciepłolubne (*Podocarpus*, *Quercoidites henrici*, *Symplocos*, *Araliaceae*, *Araliaceae-Cornaceae*, *Tricolpopollenites liblarensis* i in.) występują sporadycznie, a w niektórych profilach brak ich zupełnie. Nie występują tu również sporomorfy, określane przez Stuchlika (1964) jako element starotrzeciorzdowy (*Sapotaceae*, *Rutaceae*, *Styracaceae*, *Myrtaceae*, *Meliaceae* i in.), spotykane często w paleogenie, a w neogenie pojawiające się rzadko, które występowały jeszcze sporadycznie w profilach z pokładu „Henryk” (Sadowska 1977).

Skład spektrów sporowo-pyłkowych tych osadów wskazuje, że dominującymi zbiorowiskami na tym obszarze były wówczas mezofilne lasy, głównie liściaste, z niewielką ilością rodzajów ciepłolubnych.

WIEK POKŁADU WĘGLA BRUNATNEGO W SPĄGU SERII POZNAŃSKIEJ ORAZ WĘGLI LEŻĄCYCH W JEJ OBRĘBIE

W ocenie wieku pokładu węgla brunatnego, określanego nazwą I pokładu łużyckiego, I brunatnowęglowej serii łużyckiej, pokładu „Henryk” czy pokładu środkowopolskiego, panuje zgodna opinia geologów i paleobotaników, że powstał w miocenie górnym. Wiek ten dokładniej określano jako torton (Ziemińska 1964; Mai 1967; Łuczowska, Dyjor 1971; Piwocki 1975 i in.).

Większość badaczy formacji trzeciorzędowej wyraża pogląd, że można paralelizować I pokład z terenu Łużyc z I serią łużycką i z pokładem „Henryk” z obszaru południowo-zachodniej Polski (Ziemińska, Niklewski 1966; Ciuk 1970; Raniecka-Bobrowska 1970; Piwocki 1975). Kwestią sporną jest natomiast wiek pokładu środkowopolskiego, który uważany jest przez Ciuka (1970), Noska (1970), Ziemińską-Tworzydło (1974), Piwockiego (1975) za młodszego, a przez Raniecką-Bobrowską (1970) za starszy od I serii łużyckiej i pokładu „Henryk” (por. tab. 1).

Jak wynika z przedstawionych badań, spektra sporowo-pyłkowe pokładu węgla brunatnego, występującego pod serią poznańską, na całym badanym obszarze nie wykazują zmian, które można by traktować jako różnice stratygraficzne. Istniejące między poszczególnymi stanowiskami różnice wynikają z odmiennych warunków siedliskowych i regionalnych, a nawet z obliczeń statystycznych. Zestawienie dużej ilości profili palinologicznych z tego pokładu węgla pozwoliło na stwierdzenie silnego wpływu zmian facjalnych na stosunki procentowe pyłku roślin nie tylko w różnych stanowiskach, ale nawet w obrębie tego samego profilu. Toteż nie zawsze różnice w udziale procentowym pyłku poszczególnych taksonów w analizowanych profilach mają wymowę stratygraficzną. Można je często tłumaczyć sytuacją paleomorfologiczną badanych stanowisk lub odmiennymi siedliskami.

Na podstawie omówionych wyników badań, można wysnuć wniosek, że pokład leżący pod serią poznańską, na całym obszarze niżowym Polski zachodniej i centralnej powstał w tortonie górnym. Istniały zapewne niewielkie różnice czasowe w rozpoczęciu czy zakończeniu sedymentacji tego pokładu w poszczególnych odcinkach basenu sedymentacyjnego. Wskazywać na to mogą różne miąższości omawianego pokładu węgla na różnych obszarach, dwudzielność pokładu w niektórych stanowiskach, czy też pewne różnice w spektrach palinologicznych. Jest to jednakże jeden cykl sedymentacyjny, trwający w jednym okresie geologicznym.

Zasadnicze różnice stratygraficzne występują na-

tomiasz między spektrami sporowo-pyłkowymi omawianego pokładu, a spektrami węgla brunatnych i ilów zawęglonych, leżących na obszarze wododziałowym i w zapadlisku przedkarpaccim, w obrębie serii poznańskiej. Niski udział pyłku roślin ciepłolubnych we wszystkich profilach opracowanych z tych osadów oraz dominowanie rodzajów drzew strefy umiarkowanej i ciepłoumiarkowanej wskazuje, że utworów tych nie można paralelizować z pokładem „Henryk” — są młodsze. Potwierdza to również analiza profili geologicznych i pozycja litostratygraficzna tych osadów (fig. 2—4). Analogiczne spektra pyłkowe stwierdzono w osadach ilów zawęglonych i węgla brunatnych w rejonie Kotlarni i Rybnika oraz w rejonie Raciborza (Sadowska *et al.* 1973; Kuszell *et al.* 1974).

Porównanie spektrów pyłkowych tych węgla i ilów z dolnosarmackim profilem palinologicznym ze Starych Gliwic (Oszast 1960) wykazuje dużą zbieżność. W Gliwicach zaznacza się jednak wyższy udział pyłku roślin ciepłolubnych (*Rhus*, *Ilex*, *Araliaceae*, *Rutaceae*) oraz zimozielonych rodzajów śródziemnomorskich (*Buxus*, *Punica*, *Myrtus*). Ma to zapewne związek z położeniem Gliwic w strefie brzeżnej basenu Paratetydy oraz związane jest z nieco starszym wiekiem tego stanowiska.

Wysokie procenty pyłku *Taxodiaceae-Cupressaceae* i obecność ciepłolubnych, miocennych rodzajów i rodzin w tych osadach wskazuje, że nie można ich zaliczyć do pliocenu. Znajduje to potwierdzenie w porównaniach, przeprowadzonych z profilami pliocennymi z południowo-zachodniej Polski (Stachurska *et al.* 1967; Oszast 1973; Stachurska *et al.* 1973).

Aleksandrowicz, Kleczkowski (1974) zaliczają ility kędzierzyńskie — na podstawie ich niezgodnego zalegania na badeńskich utworach zapadliska przedkarpacciego — do sarmatu. Wymienione dane determinują zatem sarmacki wiek osadów ilastych i węglistych z obszaru wododziału przedgórniocennego i z północno-zachodniej części zapadliska przedkarpacciego. Wiek ten można określić na wyższe ogniwa sarmatu dolnego i sarmat górny.

Z przeprowadzonych badań palinologicznych wynikają wyraźne różnice w udziale pyłku wydzielonych grup roślinnych w spektrach pyłkowych miocenu środkowego (helwetu), tortonu górnego i sarmatu (tab. 2; fig. 5). Obliczenia wykonano na podstawie średniej udziały procentowego wszystkich taksonów danej grupy we wszystkich zbadanych pró-

Tabela 2

Tabela procentowego udziału wydzielonych grup roślinnych w środkowym i górnym miocenie
Table of percentages of distinguished plant groups in the Middle and Upper Miocene

Wiek Age	Element facjalny Facies element	Element umiarkowany i ciepło-umiarkowany Temperate and warm-temperate element	Element ciepłolubny Warm-like element
	%		
Sarmat (pokład kędzierzyński) Sarmatian (the Kędzierzyn seam)	58,3	39,2	2,5
Torton (pokład „Henryk”) Tortonian (the „Henryk” seam)	74,9	25,4	5,8
Helwet (pokład lużycki) Helvetian (the Lusatian seam)	67,6	17,5	14,9

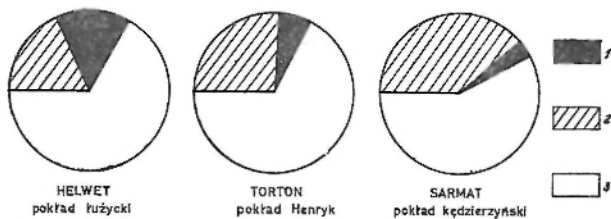


Fig. 5

Cyklogramy przedstawiające procentowy udział wydzielonych grup roślinnych w środkowym i górnym miocenie

1 - element ciepłolubny; 2 - element umiarkowany i ciepło-umiarkowany; 3 - element facjalny

Cyclograms showing percentage of the distinguished plant groups in the Middle and Upper Miocene

1 - warm-like element; 2 - temperate and warm-temperate element; 3 - facies element

bach: ze środkowomiocenijskiego pokładu węgla brunatnego (stanowiska Nowe Czaple i Zielona Góra — 85 prób), z górnortonońskiego pokładu węgla brunatnego zalegającego w spągu serii poznańskiej (371 prób), oraz z sarmackich osadów węglistych z obszaru wododziału przedgórnomiocenijskiego i zapadliska przedkarpacciego (74 próby).

Przytoczone dane statystyczne dowodzą, że w ciągu młodszego miocenu zaznacza się wyraźny spadek pyłku roślin ciepłolubnych, z równoczesnym wzrostem udziału elementów umiarkowanych i ciepłoumiarkowanych. Stosunek tych dwu grup w helwecie jest zbliżony, w tortonie górnym wynosi 1:4,4, zaś w sarmacie 1:16 na korzyść elementu umiarkowanego i ciepłoumiarkowanego.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Biorąc pod uwagę rozprzestrzenienie i sposób zalegania omawianych pokładów węgla brunatnego w Polsce zachodniej i centralnej, w najmłodszym trzeciorzędzie można wydzielić trzy zasadnicze prowincje paleogeograficzne (fig. 1):

- prowincja Niżu Środkowopolskiego będąca częścią basenu węglonośnego Niżu Środkowoeuropejskiego;
- prowincja zapadliska przedkarpacciego obejmująca północnozachodnią część Paratetydy;
- prowincja wododziału przedgórnomiocenijskiego (część przysudecka wału metakarpacciego).

Pełną indywidualizację tych prowincji obserwuje się w starszym miocenie. Dwie pierwsze prowincje tworzyły wówczas odrębne baseny sedymentacyjne, przedzielone obszarem wododziałowym, stanowiącym przysudecką część wału metakarpacciego. W miocenie górnym podział ten powoli zanika. Wiąże się to

z rozwojem basenu serii poznańskiej, który leży przekraczając na tych dwu jednostkach paleogeograficznych (fig. 4).

Z analizy korelacyjnych przekrojów geologicznych, wykonanych w poprzek i wzdłuż zachodniej części basenu serii poznańskiej wynika, że pozycja litostratygraficzna pokładu węgla brunatnego, leżącego w spągu tej serii, jest podobna na całym badanym terenie Niżu (fig. 2, 3). W części centralnej zalega on pod pokrywą utworów ilastych serii poznańskiej o miąższości ok. 100 m. Na brzegach basenu miąższość serii poznańskiej jest mniejszą, z czym wiąże się niekiedy wzrost grubości pokładu węgla brunatnego (w rejonie przysudeckim np. w strefie Lusina—Udanin, czy w rejonie Konin—Adamów).

Rozprzestrzenienie i wykształcenie charakterystycznych poziomów korelacyjnych w obrębie serii

Mużakowa i serii poznańskiej jest dowodem, że sedymentacja węgla brunatnego pokładu „Henryk” w niżowej części Polski zachodniej i centralnej rozpoczęła się i zakończyła w zbliżonym okresie geologicznym, w podobnych warunkach paleogeograficznych. Zasięg tego pokładu jest zgodny z rozprzestrzenieniem serii Mużakowa. Rozpoczęcie sedymentacji organogenicznej pokładu „Henryk” należy więc wiązać z rozległymi płytkami zbiornikami i bagniskami, powstałymi po zaniku basenu morskiego i rozlewisk brackicznych serii Mużakowa. Większe zróżnicowanie warunków sedymentacyjnych tego pokładu występowało w strefach brzeżnych basenu — na obszarze przysudeckim oraz na zachodnich skłonach antyklinorium kujawsko-pomorskiego. Urozmaicona morfologia tych terenów była przyczyną rozwoju różnorodnych zbiorowisk roślinnych. Na obszarze przysudeckim, poza ciągłym zasięgiem serii Mużakowa, zakładanie torfowisk mogło nastąpić nieco wcześniej niż w części niżowej.

Również czas zaniku sedymentacji węglonośnej był krótki. Wskazują na to zbliżone na całym badanym terenie warunki facjalne, poziom iłó szarych oraz ingresja morska w dolnych ogniwach poziomu iłó zielonych z glaukonitem, stwierdzone w części przysudeckiej Dolnego Śląska (DyJOR 1968; Łuczowska, DyJOR 1971) i w poznańskim (DyJOR 1968; Piwocki 1975).

Rozszczepienie pokładu węgla brunatnego w poznańskim (Ciuk 1970; Piwocki 1975) spowodowane było czynnikami paleogeograficznymi i labilnością podłoża, nie zaś większym diachronizmem czasowym. Omawiany pokład węgla brunatnego na całym obszarze niżowym tworzy ciągły poziom korelacyjny pod osadami serii poznańskiej. Nieliczne, cienkie soczewy węgla brunatnego lub iłó węglistych występują jedynie w poziomie iłó szarych, leżących bezpośrednio nad pokładem węgla. Brak ich natomiast lub występują sporadycznie w poziomie iłó zielonych z glaukonitem i w iłach płomienistych.

W odmiennych warunkach litostratygraficznych i paleogeograficznych występują węgle brunatne i ily zawęglone na obszarze wododziału przedgórnioceńskiego i w przysudeckiej części zapadliska przedkarpacciego. Cechą charakterystyczną tej prowincji jest występowanie utworów węglistych w obrębie serii poznańskiej, brak zaś dolnego poziomu serii poznańskiej — iłó szarych i ciągłego pokładu węgla brunatnego w jej spągu (fig. 3). Występujące na tym obszarze węgle tworzą niewielkie soczewy o lokalnym rozprzestrzenieniu, zalegające na różnych głębokościach w serii poznańskiej, głównie w poziomie iłó zielonych, rzadziej w iłach płomienistych. Powstanie tych węgla wiązać należy z torfowiskami, które istniały w obrębie zbiornika serii poznańskiej, na obszarach

wyniesionych w formie wysp lub przy brzegach basenu. Kilkakrotne powtarzanie się pokładów węglowych lub warstw iłó węglistych w profilu pionowym wskazuje na znaczną zmienność warunków sedymentacji w obrębie basenu.

Odmianą pozycję litostratygraficzną i wiekową osadów węglistych w wydzielonych prowincjach potwierdzają również badania palinologiczne. Spektra pyłkowe pokładu węgla brunatnego, leżącego w spągu serii poznańskiej, mają taki sam obraz we wszystkich zbadanych stanowiskach. Profile palinologiczne z tego pokładu, analizowane na obszarach, gdzie określany jest on jako I pokład łużycki, pokład „Henryk”, I brunatnowęglowa seria łużycka i pokład środkowopolski, nie wykazują między sobą różnic stratygraficznych. W żadnym z opracowanych stanowisk nie stwierdzono zwiększonego udziału całej grupy elementów ciepłolubnych lub też ich wyraźnego zmniejszenia. Różnice istniejące między poszczególnymi profilami są jedynie wynikiem odrębnych siedlisk, na których rozwijała się ówczesna roślinność, spowodowanych zróżnicowaną morfologią terenu, rozległością bagiennych torfowisk, bliższą lub dalszą odległością wyniesionych terenów, na których rozwijały się suchsze zbiorowiska leśne z licznymi krzewami, bliskością wzniesień z lasami szpilkowymi itp.

Brak istotnych różnic w diagramach sporowo-pyłkowych pokładów węglowych wykazujących dwudzielność jest dowodem jednego cyklu sedymentacyjnego tych osadów. Pokład węgla brunatnego, leżący w spągu serii poznańskiej, na całym omawianym obszarze powstał więc w tym samym piętrze geologicznym — w tortonie górnym.

Innego wieku są natomiast osady węgla brunatnych, leżące w obrębie serii poznańskiej, na obszarze wododziału przedgórnioceńskiego i w północno-zachodniej części zapadliska przedkarpacciego. Obraz palinologiczny pojedynczych prób tych osadów bywa czasem podobny do obrazu z pokładu „Henryk” (Kleczkowski *et al.* 1972). Opracowanie większej ilości ciągłych profili dowiodło jednak, że w porównaniu z pokładem „Henryk”, charakteryzują się one silnym spadkiem udziału pyłku roślin ciepłolubnych i równoczesnym wzrostem ilości pyłku roślin strefy umiarkowanej i ciepło-umiarkowanej. Zaleganie tych osadów na utworach morskiego tortonu — badenianu oraz spektra pyłkowe młodsze od górnego tortonu i dolnego sarmatu, a starsze od pliocenu, pozwalają datować ich wiek na wyższe ogniwa sarmatu dolnego i sarmat górny.

Niewielkie zmiany, jakie zachodziły w roślinności młodszego miocenu i znaczne różnice facjalne i regionalne szaty roślinnej tego okresu, utrudniają niejednokrotnie dokładne określenie wieku osadów na podstawie analizy palinologicznej. Dopiero opraco-

wanie większej ilości stanowisk, na znacznych obszarach, pozwala na wyciągnięcie wniosków stratygraficznych. Znajduje to również potwierdzenie w przytoczonych danych liczbowych (tab. 2; fig. 5).

Przedstawione badania geologiczne i palinologiczne węgli brunatnych i towarzyszących im utworów klastycznych z obszaru zachodniej Polski dowodzą, że na obszarze tym, w najmłodszych ogniwach trzecio-

rzędu występują dwa różnowiekowe pokłady węgla: górnortortoński pokład węgla brunatnego „Henryk”, zalegający pod serią poznańską oraz sarmackie pokłady i soczewy węgla brunatnych, leżące w obrębie serii poznańskiej. W związku z charakterystycznym zaleganiem węgla sarmackich w obrębie warstw kędzierzyńskich, autorzy proponują dla nich nazwę pokładu kędzierzyńskiego.

LITERATURA

- AHRENS H., LOTSCH D., 1967: Die geologische Grundlagentheorie der Aufstellung der Florenzzonen im jüngeren Tertiär der Lausitz. *Abh. Zentr. Geol. Inst.*, H. 10.
- AHRENS H., LOTSCH D., TZSCHOPPE E., 1968: Gesetzmäßigkeiten der Braunkohlenbildung in der „Jüngeren Braunkohlenformation“ der Deutschen Demokratischen Republik. XXIII Intern. Geol. Congress, 11. Prague.
- ALEKSANDROWICZ S. W., 1969: Pozycja geologiczna warstw kędzierzyńskich w zachodnim obrzeżeniu Zagłębia Górnosląskiego. *Spraw. z Pos. Komis. PAN, Oddz. w Krakowie*, t. 13, nr 2.
- 1972: Typowe profile litostratygraficzne warstw kędzierzyńskich. *Ibid.*, t. 16, nr 1.
- ALEKSANDROWICZ S. W., KLECZKOWSKI A., 1970: Le profil stratigraphique et les eaux minerales du forage de Kędzierzyn. *Bull. Acad. Pol. Sc., Ser. sc. de la Terre*, vol. 18, no. 4.
- 1974: Osady trzeciorzędowe Opolszczyzny. [W:] Przew. XLVI Zjazdu P T Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- CIUK E., 1967: Litostratygrafia trzeciorzędu w rejonie Leszna. *Kwart. geol.*, t. 11, nr 4.
- 1970: Schematy litostratygraficzne trzeciorzędu Niziny Polskiej. Litostratigraphical schemes of the Tertiary from the Polish Lowland area. *Ibid.*, t. 14, nr 4.
- CZARNIK J., 1972: Paleogeografia okolic Turka w górnym trzeciorzędzie i plejstocenie. Paleogeography of the environs of Turek in the upper Tertiary and Pleistocene. *Studia geol. pol.*, vol. 40, nr 1.
- DOKTOROWICZ-HREBNICKA J., 1954: Analiza pyłkowa węgla brunatnego z okolic Żar na Dolnym Śląsku. Pollen analysis of brown coal from the region of Żary (Lower Silesia). *Inst. Geol., Biul.* 71.
- 1956 a: Z badań mikroflorystycznych węgla brunatnego w Mirosławicach Górnych na Dolnym Śląsku. Microfloristic investigations of brown coal at Mirosławice Górne in Lower Silesia. *Inst. Geol., Pr.*, t. 15.
- 1956 b: Wiek węgla brunatnego z terenu „Babiny” na Dolnym Śląsku w świetle analizy pyłkowej. The age of brown coal from the area of Babina (Lower Silesia) in the light of pollen analysis. *Ibid.*
- 1961: Paleobotaniczne podstawy paralelizacji pokładów węgla brunatnego ze złoża Rogoźno pod Łodzią. Część I i II. Palaeobotanical bases for the correlation of brown coal seams the Rogoźno deposit near Łódź. Part I and II. *Inst. Geol., Biul.*, 158.
- DYJOR S., 1964: Wykształcenie trzeciorzędowej formacji węgla brunatnego Wysoczyzny Żarskiej. *Węgiel brun.*, r. 6, nr 1.
- 1968: Poziomy morskie w obrębie serii ilów poznańskich. Marine horizons within Poznań Clays. *Kwart. geol.*, t. 12, nr 4.
- 1969 a: Budowa geologiczna zaburzonej glacitektonicznie strefy Mirostowic koło Żar (Ziemia Lubuska). Geological structure of glacitektonically disturbed Mirostowice zone near Żary (Ziemia Lubuska region). *Acta Univ. Wratisl.*, nr 86, *Pr. geol.-miner.* 2.
- 1969 b: Rozwój formacji młodotrzeciorzędowej na Nizinie Śląskiej między środkową Odrą i Nysą Łużycką. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- 1970: Seria poznańska w Polsce zachodniej. The Poznań series in West Poland. *Kwart. geol.*, t. 14, nr 4.
- DYJOR S., BOGDA A., CHODAK T., 1968: Wstępne badania składu mineralnego ilów poznańskich. Preliminary studies on the mineral composition of the Poznań clays. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, t. 38, z. 4.
- DYJOR S., SADOWSKA A., 1971: Badania stratygraficzne osadów trzeciorzędowych do tematu: Zielona Góra, dzielnica Łużycka, Osiedle Wschodnie. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- DYJOR S., PRUC K., w druku: Budowa geologiczna zaburzonej glacitektonicznie strefy Ścinawy. *Acta Univ. Wratisl.*
- ILLNER R., 1928: Die schlesischen Braunkohlenvorkommen zwischen der Lausitzer Neisse und Oder mit Ausnahme der Sohraner Bergangebietetes. *Abh. Naturforsch. Ges.* Bd. 30, H 3.
- ILLNER F., 1933: Die Braunkohlenvorkommen in der Lausitz und in Niederschlesien. *Ibid.* Bd. 32.
- KLECZKOWSKI A., 1966: Podzwartorzędowe podłoże Kotliny górnej Odry oraz jego wodonośność. Subquaternary substratum of the upper Odra Basin and its water-bearing layers. *Pr. geol. Komis. Nauk Geol. PAN.*
- KLECZKOWSKI A., DENDEWICZ A., DYJOR S., KOWALSKI J., MIŁKOWSKI M., 1972: Pliocene-Quaternary Rybnik-Koźle Trough and his Hydrogeological Properties. *Bull. Acad. Pol. Sc., Ser. sc. de la Terre*, vol. 20, no. 1.
- KOŚCIELNIAK A., WANAT B., 1974: Badania palinologiczne osadów trzeciorzędowych w Polsce. *Komunikaty Inst. Geotechn. Polit. Wrocl.*, 57.
- KRACH W., 1954: Nowy profil i fauna miocenu z Gliwic Starych na Górnym Śląsku. New profile and Miocene fauna from Gliwice Stare, Upper Silesia. *Inst. Geol., Biul.* 71.
- KREMP G., 1949: Pollenanalytische Untersuchung des Miozänen Braunkohlenlagers von Konin an der Warthe. *Palaeontographica* Bd. 90, Abt. B.
- KRUSZEWSKI T., 1968: Warunki geologiczne i budowa petrograficzna węgla brunatnego z rejonu Konina. *Górn. Inst. Geol. Pr.*
- KRUTZSCH W., 1957: Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. *Z. angew. Geol.*, Bd. 3, H. 11/12.

- KUSZELL T., GRODZICKI A., SADOWSKA A., DYJOR S., 1974: Stratygrafia utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych w rejonie Raciborza. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- LOTSCH D., 1967: Zur Palaogeographie des Tertiars im Gebiet der DDR. *Ber. deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 12, H. 2/3.
- 1968: Tertiär (Palaogen und Neogen). Grundriss der Geologie der Deutschen Demokratischen Republik, Bd. 1. Berlin.
- ŁUCZKOWSKA E., DYJOR S., 1971: Mikrofauna utworów trzeciorzędowych serii poznańskiej Dolnego Śląska. Tertiary microfauna of the Poznań Clays in Lower Silesia. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, t. 41, z. 2.
- ŁYCZEWSKA J., 1958: Stratygrafia paleogenu i neogenu Polski północnej. Stratigraphy of the Paleogene and Neogene of Northern Poland. *Kwart. geol.*, t. 2, nr 1.
- MAI D. H., 1967: Die Florenzzonen der Florenzweschele und die Vorstellung über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. *Abh. Zentr. Geol. Inst.*, H. 10, Abh. 4.
- MAKOWSKI A. S., 1947: Węgiel brunatny w środkowej Polsce. Brown coal in central Poland. *Państw. Inst. Geol., Biul.* 40.
- MAMCZAR J., 1960: Wzorcowy profil środkowego miocenu Polski środkowej. Standard section of the Middle Miocene for Central Poland. *Inst. Geol., Biul.* 157.
- 1961: Wzorcowy profil sporowo-pyłkowy z górnomiocenijskiego węgla brunatnego z Polski środkowej (złoże Rogóźno). Standard spore-pollen section of the Upper Miocene brown coal in Central Poland (Rogóźno brown coal deposit). *Ibid.*, 158.
- NOSEK M., 1970: Trzeciorzędowa formacja brunatnowęglowa w zachodniej części niecki północnosudeckiej. Tertiary brown-coal formation in the western part of the north-sudetic trough. *Kwart. geol.*, t. 14, nr 4.
- OBERC J., DYJOR S., 1969: Uskok sudecki brzeżny. Mapa i opis Sudeckiej fałdy. *Inst. Geol., Biul.* 236.
- OSIJUK D., 1968: Węgloność trzeciorzędu w rowie Krzywiń w woj. poznańskie. Coal-bearing Tertiary deposits in the Krzywiń rift (district of Poznań). *Ibid.*, 208.
- OSZAST J., 1960: Analiza pyłkowa ilów tortońskich ze Starych Gliwic. Pollen analysis of Tortonian clays from Stare Gliwice in Upper Silesia, Poland. *Monogr. Bot.*, vol. 9, nr 1.
- 1973: The Pliocene profile of Domański Wierch near Czarny Dunajec in the light of palynological investigations (Western Carpathians, Poland). Profil pliocenijski Domańskiego Wierchu koło Czarnego Dunajca w świetle badań palinologicznych. *Acta Paleob.*, vol. 14, nr 1.
- PIWOCKI M., 1965: Utwory trzeciorzędowe w okolicy Nysy. *Kwart. geol.*, t. 9, nr 1.
- 1975: Trzeciorzęd okolic Rawicza i jego węgloność. The Tertiary of the Rawicz vicinity and its coal-bearing properties. *Inst. Geol., Biul.* 284.
- QUITZOW H. W., 1953: Alterbeziehungen und Flözzusammenhänge in der jüngeren Braunkohlenformation nördlich der Mittelgebirge. *Geol. Jb.*, Bd. 68.
- RANIECKA-BOBROWSKA J., 1954: Trzeciorzędowa flora liściowa z Konina. Tertiary foliaceous flora from Konin. *Inst. Geol., Biul.* 71.
- 1959: Trzeciorzędowa flora nasienna z Konina. Tertiary seed — flora from Konin (Central Poland). *Ibid.*, 130.
- 1970: Stratygrafia młodszego trzeciorzędu Polski na podstawie badań paleobotanicznych. Stratigraphy of Late Tertiary in Poland on the basis of paleobotanical research. *Kwart. geol.*, t. 14, nr 4.
- SADOWSKA A., 1970: Młodotrzeciorzędowe profile palinologiczne z zachodniej części Dolnego Śląska. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- 1974: Stratygrafia osadów węgla brunatnego z rejonu złoża Bełchatów. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- 1977: Roślinność i stratygrafia górnomiocenijskich pokładów węgla Polski południowo-zachodniej. Flora and stratigraphy of Upper Miocene coal seams of the southwestern Poland. *Acta Paleob.*, vol. 18, nr 1.
- SADOWSKA A., GRODZICKI A., KUSZELL T., 1973: Sprawozdanie z badań stratygraficznych utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych w pradolinie między Kotłarnią a Rybnikiem. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- SADOWSKA A., DYJOR S., KUSZELL T., MALINOWSKA-PISZ A., 1973: Stratygrafia osadów trzeciorzędowych z wiercenia 1/T w Zawadzie k/Zielonej Góry. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- SADOWSKA A., DYJOR S., KUSZELL T., MALINOWSKA-PISZ A., 1974: Badania litostratygraficzne dla obiektu Zielona Góra w rejonie prac hydrogeologicznych Kosierz—Drzonów i Krzewiny—Książ Śląski. Arch. Inst. Nauk Geol. U. Wr. (maszynopis).
- STACHURSKA A., DYJOR S., SADOWSKA A., 1967: Pliocenijski profil z Ruszowa w świetle analizy botanicznej. Pliocene section at Ruszów in the light of botanical analysis. *Kwart. geol.*, t. 11, nr 2.
- STACHURSKA A., DYJOR S., KORDYSZ M., SADOWSKA A., 1971: Charakterystyka paleobotaniczna młodotrzeciorzędowych osadów w Gozdnicy na Dolnym Śląsku. Paleobotanic characteristics of Late Tertiary sediments at Gozdnica (Lower Silesia). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, t. 41, z. 2.
- STACHURSKA A., SADOWSKA A., DYJOR S., 1973: The neogene flora at Sośnica near Wrocław in the light of geological and palynological investigations. Neogene flora at Sośnica near Wrocław in the light of geological and palynological investigations. *Acta Paleob.*, vol. 14, nr 3.
- STUHLIK J., 1965: Pollen analysis of the Miocene deposits at Rypin. Analiza pyłkowa osadu miocenijskiego z Rypina. *Ibid.*, vol. 5, nr 2.
- THIERGART F., 1938: Die Pollenflora der Niederlausitzer Braunkohle, besonders in Profil der Grube Marga bei Senftenberg. *Jb. Preuss. Pr. Geol. L.-A.*, Bd. 58.
- 1940: Die Mikropalaontologie als Pollenanalyse im dienst der Braunkohlenforschung. *Brennstoff Geol.*, 13.
- WYRWICKI R., 1974: Osady ilaste serii poznańskiej jako surowce ceramiczne. Clay sediments of the Poznań series as ceramic raw materials. *Inst. Geol., Biul.* 280.
- ZIEMBIŃSKA M., 1964: O możliwości paralelizacji pokładów węgla brunatnego na podstawie wyników analizy sporowo-pyłkowej. On parallelization of brown coal seams on the basis of spore-pollen analysis. *Kwart. geol.*, t. 8, nr 2.
- ZIEMBIŃSKA M., NIKLEWSKI J., 1966: Stratygrafia i paralelizacja pokładów węgla brunatnego złoża Ścinawa na podstawie analizy sporowo-pyłkowej. Stratigraphy and correlation of brown coal beds in the Ścinawa deposit on the basis of spore-pollen analysis. *Inst. Geol., Biul.* 202.
- ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M., 1974: Palynologiczne charakterystyki neogenu zachodniej Polski. Palynological characteristics of the Neogene of Western Poland. Palynological characteristics of the Neogene of Western Poland. *Acta palaeont. pol.* vol. 19, no. 3.

PROBLEM OF THE AGE AND CORRELATION OF UPPER MIOCENE BROWN COAL SEAMS IN THE WESTERN POLAND

Summary

The brown coal seam Henryk of Upper Miocene age occurs all over the lowland area of the Western and Middle Poland (fig. 1). It ends the sedimentary sequence of brown coal basin of the Middle-Polish Lowland, overlying sandy deposits of the Mużaków series (Dyjur 1969b) and underlying clays of the Poznań series.

This seam has been differently named by various authors. Age of this seam as well as possibilities of its correlation in various regions were long problematical. The seam underlying the Poznań clays in the Western Poland was referred to by Quitzow (1953) as the basic seam (Baisflöz) of Sarmatian age. The same seam occurring in the Lower Silesia got the name Henryk from Dyjur (1964) but in the Western Poland it was known as the Lusatian brown coal series I ascribed to the Tortonian and parallelized with the Lusatian brown coal seam I, Lausitz GDR (Ziemińska 1964; Ziemińska, Niklewski 1966; Raniczka-Bobrowska 1970). It was Ciuk (1967, 1970) who called the same brown coal seam but occurring in the Poznań region as the Middle-Polish seam and regarded it as younger than the Lusatian seam I, the Lusatian series I, and the Henryk seam. But the Oczkowice seam distinguished by Piwocki (1975) in Upper Miocene sequence of the Rawicz region, was parallelized by him with the Lusatian seam I, the Lusatian brown coal series I, and the Henryk seam. The Middle-Polish seam of Ciuk was thought by Piwocki as younger than the Oczkowice seam (tab. 1).

Brown coals and brown coal clays are also known in northwestern part of the Carpathian foredeep as well as over the area of the meta-Carpathian ridge (pre-Upper Miocene watershed). They occur, however, at different levels within the Poznań series sequence. Lithology and age of these rocks were discussed by Piwocki (1965), Kleczkowski (1966), Dyjur (1968, 1970), Oberc, Dyjur (1969), Aleksandrowicz (1969, 1972), and Aleksandrowicz, Kleczkowski (1970, 1974). Clay series occurring between Gliwice, Kędzierzyn and Koźle was called the Kędzierzyn beds by Kleczkowski (*loc. cit.*), Aleksandrowicz (1969), and Aleksandrowicz, Kleczkowski (*loc. cit.*) and believed by them to be of Sarmatian age.

Recognition of lithology and correlation of the brown coal seam underlying the Poznań series were based on numerous drillings situated along and across the Poznań series basin (figs.

2, 3). The sedimentation of this seam started after the Mużaków series basin had ceased. This sedimentation was more strongly diversified only along the shorelines of the Poznań series basin, especially near to the Sudetes and on western slopes of the Kujawsko-Pomorskie anticlinorium.

Clays and brown coals were repeatedly deposited close to the shores of the Poznań series basin as well as in the zones of stronger tectonic activity. Therefore, the discussed seam was disparted into two or more beds. Geological analysis of these sediments as well as palynologic investigations indicated that all the beds should be referred to one depositional cycle related to the brown coal seam Henryk and disparting of this seam was due to paleogeographic factors and labile basement, and not owing to any greater temporal difference.

Brown coals and brown coal clays occurring over the pre-Upper Miocene watershed and in northwestern part of the Carpathian foredeep were deposited under quite different lithostratigraphic and paleogeographic conditions. Those rocks appear amidst clays of the Poznań series. There is no continuous brown coal seam at the bottom of this series, which is underlain in the Carpathian foredeep by deposits of the Carpathian and marine Badenian.

Three paleogeographic provinces of the earliest Tertiary have been distinguished in the western Poland on the basis of occurrence and spreading-out of the discussed brown coal seams (fig. 4). They are: the Middle-Polish Lowland province, the Carpathian foredeep province, and the pre-Upper Miocene watershed province (part of the meta-Carpathian ridge adjacent to the Sudetes).

Palynological investigations aimed to correlate and determine the age of brown coal seams underlying the Poznań series and known under various names in various regions as well as brown coal seams and brown coal clays occurring within the Poznań series in the Carpathian foredeep and over the area of pre-Upper Miocene watershed. Brown coals and brown coal clays have been paleontologically investigated in 31 sites (Sadowska, 1977).

Two plant communities were found in pollen spectra. The swamp forest community including damp brushwood peats was predominant. Among the most frequently met were trees of genera *Taxodium*, *Alnus*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Pterocarya*,

¹ Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor”, ul. Rosenbergów 25, 50-964 Wrocław.

² Institute of Geological Sciences, the University of Wrocław, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław.

Platanus, *Salix*, bushes of genera *Cyrillaceae*, *Myrica*, *Ilex*, *Ericaceae*, and undergrowth of genera *Sphagnum* and *Filicinae*. Mixed forest growing over dryer areas was the second community. It was represented by trees of genera *Pinus*, *Tsuga*, *Abies*, *Picea*, *Sciadopitys*, *Betula*, *Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*. Less frequent were trees of genera *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Castanea*, *Celtis*, *Tilia*, *Acer*, *Parrotia*, *Carya*, *Engelhardtia*, *Corylopsis*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Eucommia*, bushes of genera *Rosaceae*, *Leguminosae*, *Rhus*, *Symplocos*, *Araliaceae*, *Cornaceae*, *Oleaceae*, *Caprifoliaceae*, *Rhamnaceae*, *Rubiaceae*, *Vitaceae*, *Staphylea*, *Tamarix*, *Itea*, *Arceuthobium*, *Meliaceae*, *Solanaceae*, *Palmae* and others as well as genera *Gramineae* and *Filicinae* of undergrowth.

The percentages of pollen grains of individual taxa of these two communities depend upon facial conditions and regional positions of the study sites. To exclude such interdependencies from stratigraphical considerations the per cent content of warm-like plant pollen grains as well as temperate and warm-temperate plant pollen grains was treated as a principal criterion. The former were represented by *Quercus* of *Quercoidites henrici* type, *Podocarpus*, *Myrica*, *Rhus*, *Engelhardtia*, *Symplocos*, *Araliaceae*, *Araliaceae-Cornaceae* of *Tricolporopollenites edmundi* type, *Itea*, *Arceuthobium*, *Meliaceae*, *Solanaceae*, *Palmae*, *Leguminosae* of *Tricolporopollenites liblarensis* type, *Sapotaceae*, *Rutaceae*, *Styracaceae*, *Myrtaceae* and the latter by *Abies*, *Picea*, *Tsuga*, *Sciadopitys*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Celtis*, *Acer*, *Parrotia*, and others.

The pollen spectra of the brown coal seam underlying the Poznań series are the same in all the investigated sites.

No considerable stratigraphic difference has been found between them. The actual small differences, however, should be ascribed to various habitants and regional conditions. They can be easily explained by paleomorphological situation of the investigated sites. The results obtained prove that the seam under discussion was deposited in the Upper Tortonian over the whole area of the Western and Middle Poland.

Considerable differences were ascertained in the pollen spectra of brown coals and brown coal clays occurring within the Poznań series over the area of pre-Upper Miocene watershed in northwestern part of the Carpathian foredeep. The warm-like plant pollen grains were scarce there. But pollen grains of temperate and warm-temperate plants were most frequently met. Mesophytic forests, mainly *Quercus* ones, with subordinate warm-like elements were recognized as the prevailing plant communities in the discussed region. The results of the palynologic analysis and stratigraphic position of the questioned brown coal deposits occurring amidst the Kędzierzyn clays of Sarmatian age allow to ascertain that these deposits were formed in higher levels of the Lower Sarmatian and in the Upper Sarmatian. The Kędzierzyn seam is the name proposed by the authors for these brown coals.

Palynological investigations distinctly determine the differences in per cent content of the facies element pollen grains, the pollen grains of warm-like, temperate and warm-temperate plants in the individual stages of the Middle and Upper Miocene (tab. 2; fig. 5).

Translated by Andrzej Żelaźniewicz