

FLORA I WIEK WĘGLA BRUNATNEGO Z PĄTNOWA

The flora and age of the brown coal from Pątnów

ANNA SADOWSKA and BOŻENA GIŻA

Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego, Cybulskiego 30, 50–205 Wrocław, Poland

ABSTRACT. This paper comprises the results of the palynological study of four profiles from boreholes in a brown coal seam in Pątnów (near Konin). The composition of plant communities which formed the brown coal and their succession on the Miocene swamps have been reconstructed. Palynological correlation between the Konin brown coal seam and other Neogene brown coal seams from the Polish Lowland has been made and also the controversial problem of the Konin seam's age discussed. The age was determined as Late Badenian.

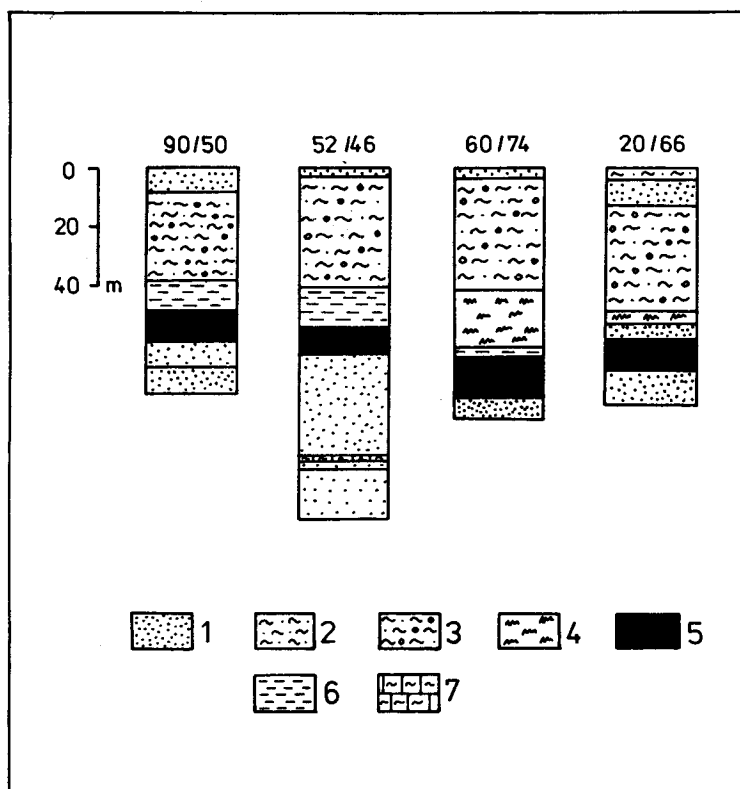
KEY WORDS: Badenian, brown-coal, Miocene, palynology, pollen diagrams, stratigraphy, swamps

WSTĘP

Wiek pokładu węgla brunatnego w rejonie Konina i Turka jest jednym z bardziej interesujących problemów w stratygrafii neogenu Polski. Istnieją bowiem rozbieżne poglądy w ocenie wieku tego pokładu i możliwości jego korelacji z innymi pokładami miocenijskimi w Polsce. Problem ten był wielokrotnie dyskutowany w pracach geologicznych i paleobotanicznych. Równocześnie, przy bardzo licznych datowaniach palinologicznych neogeńskich węgla brunatnego w Polsce zachodniej, znane są tylko dwa profile z rejonu Konina, opracowane palinologicznie. W 1988 roku Instytut Górnictwa Politechniki Wrocławskiej udostępnił nam materiały z czterech otworów wiertniczych wykonanych w rejonie Pątnowa (Fig. 1), na obszarze północnym, zwanym "Pątnów IV". Opis profili geologicznych ze szczegółową charakterystyką petrograficzną węgla brunatnego z tych otworów zawiera praca Szwed-Lorenz i Cygana (1989).

Wyniki badań palinologicznych profili z Pątnowa pozwalają na rozstrzygnięcie kwestii wieku węgla brunatnego złóż konińskich.

Pani dr Szwed-Lorenz dziękujemy za udostępnienie materiałów do badań palinologicznych.



Ryc. 1. Profile litologiczne otworów wiertniczych w polu Pątnów IV (wg Szwed-Lorenz i Cygana 1989). 1 – piasek, 2 – glina, 3 – glina zwałowa, 4 – mułek, 5 – węgiel brunatny, 6 – margiel.

Fig. 1. Lithological profiles of the boreholes from Pątnów IV (according to Szwed-Lorenz and Cygan 1989). 1 – sand, 2 – till, 3 – glacial till, 4 – mud, 5 – brown coal, 6 – marl.

SYTUACJA GEOLOGICZNA BADANYCH PROFILI

Złoże pątnowskie występuje w środkowej części synklinorium łódzkiego. Trzeciorzęd leży tu na utworach górnej kredy. W rejonie Konina i Turka wykształcony jest tylko jeden pokład węgla brunatnego, tzw. koniński. Jest on przez wszystkich badaczy zaliczany do pokładu środkowopolskiego, leżącego w obrębie warstw środkowopolskich, według podziału litostratygraficznego Ciuka (1970). Pokład węgla leży na trzeciorzędowych drobnoziarnistych piaskach kwarcowo-łyszczykowych, z licznymi przewarstwieniami mułowymi i ilastymi, z pyłem węglowym, detrytusem roślinnym i cienkimi soczewkami węgla brunatnego, osiągającymi miąższość do 75 m (Czarnik 1972, Osijuk 1979, Szwed-Lorenz i Cygan 1989). Osady te zaliczane są przez Ciuka (1970) do warstw adamowskich, nazywane są również piaszczysto-mułową serią podwęglową (Czarnik 1972). W Pątnowie IV serię podwęglową stanowią piaski drobnoziarniste i średnioziarniste z wkładkami piaszczystymi (Szwed-Lorenz i Cygan 1989). Według Wal-

kiewicz (1984) warstwy adamowskie powstały w rozległym basenie sedymentacyjnym, który z obszaru Wielkopolski sięgał na wschód, obejmując rejon Konina, Turka i Koła. W górnym poziomie tych utworów rozpoczyna się sedymentacja fitogeniczna, o czym świadczą pnie i korzenie drzew pionowo tkwiące w osadach piaszczystych (Osijuk 1979). Wskazuje to na przekształcanie się rozległego zbiornika brakicznego w bagna i torfowiska. Sedymentacja fitogeniczna trwa dalej w czasie powstania warstw środkowopolskich. Sedymentację piasków kończy pokład węgla brunatnego. Jego występowanie koncentruje się prawie wyłącznie w rejonie erozyjnych dolin rzecznych, rozwiniętych na powierzchni margli górnokredowych (Czarnik 1972, Osijuk 1979). Pokład charakteryzuje się równomiernym ułożeniem w obrębie doliny głównej i w dolinkach bocznych.

Miąższość konińskiego węgla według Rutkowskiego (1967) osiąga maksymalnie 25 m, według Szwed-Lorenz i Cygana (1989) wynosi od 3.0–18.0 m. W polu "Pątnów IV" grubość pokładu węgla wynosi 8.2–13.8 m. W jego spagowej części obserwuje się znaczne zapiaszczenie i cienkie przerosty drobnoziarnistych piasków. Według Czarnika (1972) w czasie powstawania pokładu węgla doliny kopalne stanowiły płytki obszar podmokły, okresowo osuszany i zatapiany przez rozlewiska.

Bezpośrednio nad pokładem węgla leżą ility serii poznańskiej, zaliczane przez Ciuka (1970) do warstw poznańskich dolnych. Są to szare lub zielonoszare ility i mułki, miejscami zawierają one ility węgliste, cienkie wkładki węgla brunatnych oraz przewarstwienia drobnoziarnistych piasków ilastych. Występują w nich szczątki roślin w postaci nasion, drewna i odcisków liści (Raniecka-Bobrowska 1954, 1959, Osijuk 1979). Osady te osiągają miąższość do 15 m w centralnej części złoża w Pątnowie, malejąc w kierunku jego brzegów, gdzie węgiel leży bezpośrednio pod osadami czwartorzędowymi (Szwed-Lorenz i Cygan 1989). Można je wiązać z etapem zatapiania bagnisk i powstania rozległego zbiornika serii poznańskiej, obejmującego środkową i zachodnią Polskę (Dyjur 1970, Piwocki 1975 i in.). Ku górze przechodzą one w ility zielone i niebieskie pozbawione flory (górne warstwy poznańskie). W najwyższej części tych warstw występują ility pstre, które tworzyły się prawdopodobnie w obrębie niewielkich, płytkich zbiorników wodnych (Osijuk 1979). W polu "Pątnów IV" seria poznańska wykształcona jest w postaci ilów niebieskoszarych i pstrych, o miąższości od 10–14 m. W otworze 20/60 brak jest ilów poznańskich, nad węglem występują osady piaszczysto-mułkowe (Szwed-Lorenz i Cygan 1989).

DOTYCHCZASOWE POGLĄDY NA WIEK WĘGLA Z REJONU KONINA I TURKA

Zaliczenie węgla brunatnych rejonu Konina do warstw środkowopolskich nie budzi zastrzeżeń wśród geologów (Ciuk 1970, Czarnik 1972, Osijuk 1979, Walkiewicz 1984, Piwocki 1987 i in.). Istnieją natomiast rozbieżności w ocenie wieku tego pokładu.

W pracach geologicznych przyjmuje się na ogół górnomiocenijski wiek węgla (Makowski 1947, Krygowski 1952, Mazur 1959, Ciuk 1970, Czarnik 1972, Piwocki 1975, 1987, Osijuk 1979, Walkiewicz 1984). Makowski (1947), Quitzow (1953) i Czarnik

(1972) zaliczają pokład koniński do sarmatu. Podstawę takiego określenia wieku węgla stanowi według Czarnika (l.c.) plioceński wiek ilów poznańskich. Opierając się na paleobotanicznych badaniach Ranieckiej – Bobrowskiej (1954, 1959), która udowodniła mioceneński wiek ilów poznańskich z Konina, autor ten przyjmuje, że tylko spągowa, leżąca bezpośrednio nad węglem część ilów jest górnosarmacka, natomiast węgiel jest wieku dolno- i środkowosarmackiego. Seria podwęglowa miałaby wiek młodszej części tortonu górnego. Natomiast Rutkowski (1967), opierając się na starszych pracach palinologicznych przyjmuje dla pokładu konińskiego wiek środkowo- i górnomioceneński.

Pierwszą analizę pyłkową węgla brunatnego z Konina, z odkrywki “Morzysław” wykonał Kremp (1949) określając jego wiek na miocen środkowy i górny. Mamczar (1960) w wyniku badań palinologicznych tego pokładu z odkrywki “Gostawice-Niestusz” oceniła jego wiek na miocen środkowy. Podobnie Doktorowicz-Hrebicka (1960) paralizując złoża węgla z rejonu Turka i Konina przyjęła dla nich wiek środkowomioceneński. Autorka ta zwracała jednakże uwagę na znaczne odchylenia w ilości niektórych taksonów, a zwłaszcza pyłku *Rhus*, w badanych pokładach, które uznała za równowiekowe.

Badania makroskopowych szczątków roślinnych (liści i nasion) Ranieckiej-Bobrowskiej, znalezionych w najniższej warstwie serii poznańskiej – szarych ilach leżących w stropie węgla – w odkrywce “Morzysław”, wykazały mioceneński wiek flory, a tym samym udowodniły, że sedymentacja serii poznańskiej w rejonie Konina rozpoczęła się w górnym miocenie. Potwierdziły to następnie badania geologiczne, palinologiczne i paleontologiczne licznych profili serii poznańskiej w Polsce zachodniej. Tym samym przekreślony został panujący od początku stulecia (i pokutujący jeszcze dzisiaj w niektórych publikacjach) pogląd o plioceńskim wieku całej serii ilów poznańskich. Oceniając wiek pokładu węgla z Konina Raniecka-Bobrowska (1970) synchronizuje spąg pokładu środkowopolskiego ze stropową częścią środkowomioceneńskiej II serii łużyckiej węgla brunatnych z obszaru Niżu Polskiego, na podstawie znacznych wartości *Sciadopitys*, *Marcoduria* i *Ericaceae* w obrazie florystycznym tych osadów. Pokład z Konina zalicza zatem do miocenu środkowego. Widoczna jest tu pewna niekonsekwencja autorki, bo jak wynika z badań geologicznych, istnieje ciągłe przejście sedymentacyjne między węglem brunatnym a ilami poznańskimi – stanowi je stropowa, zailona część pokładu węgla i leżące nad nią szare ily ze szczątkami roślin. Jeśli zatem ily te powstały w miocenie górnym, węgiel nie powinien być zaliczany do innego piętra stratygraficznego. Natomiast w tabeli biostratygraficznej neogenu w Polsce w oparciu o makroflorę Raniecka-Bobrowska (1977) umieszcza węgiel z Konina w stropowej części grabowianu (najwyższy torton), zaś ily z florą liściową i nasienną w dolnym sarmatianie.

Odmienne są również poglądy na korelację pokładu środkowopolskiego z rejonu Poznańskiego, z pokładem węgla brunatnego występującym w tej samej pozycji litostratygraficznej (t.j. w spagu serii poznańskiej) na Dolnym Śląsku i Ziemi Lubuskiej, dla którego przyjmuje się nazwę pokładu Henryk (Dyjur 1970, 1986, Sadowska 1977, Dyjur i Sadowska 1977, 1986a, b, i in.) lub I brunatnowęglowej serii łużyckiej (Ziemińska i Niklewski 1966, Raniecka-Bobrowska 1970, Ziemińska-Tworzydło 1974 i in.).

Jak wspomniano wyżej, Raniecka-Bobrowska (l.c.) paralizuje węgiel koniński ze stropem II serii łużyckiej. Piwocki (1975) uważa, że pokład środkowopolski można ko-

relować z I serią węglową z Dolnego Śląska i z 1. pokładem łużyckim z NRD pod względem litofacjalnym, sądzi jednak, że są to pokłady różnowiekowe. Środkowopolska grupa pokładów jest, zdaniem tego autora, diachroniczna – ku wschodowi osady tego samego cyklu sedymentacyjnego byłyby coraz młodsze, a zatem węgle z rejonu Konina są młodsze od węgla pokładu Henryk z Dolnego Śląska. Z późniejszych badań Piwockiego (1987) wynika jednakże, że wszystkie węgle brunatne, tworzące charakterystyczny poziom w spagu serii poznańskiej na całym prawie Niżu Polskim, są równowiekowe.

Ziemińska-Tworzydło (1974) w oparciu o badania palinologiczne uważa, że węgle warstw środkowopolskich mają nieco młodszy wyraz w obrazie florystycznym, zwłaszcza pod względem ilości ciepłolubnych taksonów roślin, od węgla I serii łużyckiej i 1. pokładu z terenu Łużyc i nie mogą być ze sobą korelowane. Podobnie Ziemińska-Tworzydło i Ważyńska (1981) sądzą, że różnice między stosunkiem arktyczno-trzeciorzędowych i paleotropikalnych elementów flory w warstwach środkowopolskich i w I serii łużyckiej na obszarze Monokliny Przesudeckiej są zbyt duże, aby można je było tłumaczyć tylko położeniem geograficznym, a zatem węgle tych nie można uznać za synchroniczne. Natomiast Sadowska (1977) na podstawie badań palinologicznych licznych profili pokładu Henryk z zachodniej Polski uważa, że różnice między tym pokładem a pokładem konińskim są natury facjalnej i że tworzyły się one w tym samym piętrze geologicznym – w górnym tortonie. W oparciu o badania litostratygraficzne i palinologiczne Dyjor i Sadowska (1984, 1986a, b) uznają warstwy środkowopolskie za odpowiednik stratygraficzny pokładu Henryk, korelują te osady z warstwami grabowieckimi zapadliska przedkarpackiego i określają ich wiek na górny badenian. Podobnie Walkiewicz (1984) w monografii dotyczącej trzeciorzędu Wschodniej Wielkopolski synchronizuje warstwy środkowopolskie z pokładem Henryk i dolnym poziomem serii poznańskiej, przyjmując dla tych utworów wiek górnioeoceni.

Węgłe brunatne z Pątnowa nie miały dotychczas datowań palinologicznych, toteż w pracach geologicznych brak również bardziej szczegółowych danych na temat ich wieku.

BADANIA PALINOLOGICZNE POKŁADU WĘGLA BRUNATNEGO Z PĄTNOWA

METODYKA BADAŃ

Badaniom palinologicznym poddano 72 próby węgla brunatnego i zawęglonych piasków z następujących profili otworów wiertniczych:

60/74 – głębokość: 62, 80–73.50 m i 78.50–79.50 m (12 prób)

90/50 – głębokość: 47.30–57.10 m, 62.80 m i 66.10 m (20 prób)

20/66 – głębokość: 57.50–67.00 m (18 prób)

52/46 – głębokość: 54.0–62.20 m (22 próby)

Osad macerowano przez gotowanie w 10% KOH i następnie stosowano metodę acetolizy (Erdtman 1954). Z każdej próby przeliczano, w zależności od frekwencji, 2–4 preparatów. Frekwencja sporomorf była na ogół wysoka, a ich stan zachowania bardzo dobry. Jedynie w sześciu próbach z osadów

piaszczystych brak było materiału pyłkowego, natomiast w pięciu frekwencja sporomorf była zbyt niska do przeprowadzenia analizy pyłkowej. W pozostałych próbach frekwencja wynosiła średnio 511 sporomorf. Wyniki analizy palinologicznej przedstawiono na diagramach pyłkowych (Fig. 2), które przedstawiają udział procentowy poszczególnych taksonów, obliczony w stosunku do sumy wszystkich sporomorf oznaczonych w danej próbie. Diagramy obejmują 61 prób, nie uwzględniono w nich prób z małą ilością sporomorf. Znakiem "+" oznaczono w diagramach te rośliny, które występowały pojedynczo, w wartościach poniżej 0.6%, natomiast te, które notowane były sporadycznie w profilach, wpisano na końcu diagramów. W diagramach wyodrębniono szrafurą trzy grupy sporomorf: element facjalny, rośliny klimatu umiarkowanego i taksony ciepłolubne.

WYNIKI BADAŃ

Charakterystyka roślinności

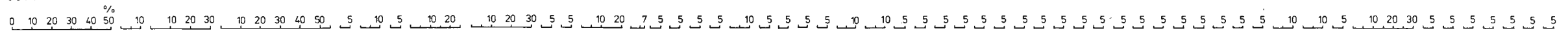
Obraz spektrów pyłkowych wszystkich zbadanych profili jest analogiczny, dominują w nich te same taksony roślin. Niewielkie różnice w udziale procentowym niektórych rodzajów czy rodzin są wynikiem różnych stadiów sukcesji zbiorowisk roślinnych, uchwyconych w diagramach pyłkowych i nie mają znaczenia stratygraficznego. Można zatem przyjąć, że pokład węgla ze wszystkich zbadanych w rejonie Pątnowa otworów wiertniczych powstał w tym samym czasie.

Najwyższe wartości w opracowanych profilach osiągają następujące taksony: *Taxodiaceae-Cupressaceae* (z maksymalną wartością 53.8% w profilu otworu 90/50), z dużym udziałem *Sequoia* (32.9% w profilu 90/50), *Pinus*, z bardzo silną przewagą *Pinus silvestris* (maksimum 47.3% w otworze 60/74) nad *Pinus haploxyylon* (8.3% w otworze 20/66), *Rhus* (z najwyższą wartością 55.8% w profilu 52/44), *Nyssa* (29.3% w otworze 60/74), *Ericaceae* (28.1% w profilu 20/66, w pozostałych otworach w granicach kilku procent), *Quercus* (13.8% w profilu 60/74) i *Fagus* (9.4% w profilu otworu 60/74). Z pozostałych taksonów większe znaczenie mają: *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Ilex*, *Myrica* (z wysokimi wartościami w spągu w profilu 90/50), *Quercoidites henrici*, *Rosaceae*, *Sciadopitys*, *Tricolporopollenites edmundi* i *Ulmus*, a w profilu otworu 20/66 również *Cyrillaceae* (do 32.5%). Z roślin zielnych liczniejsze są *Polypodiaceae*. Pyłek innych rodzajów i rodzin występuje w niewielkich procentach, bądź tylko sporadycznie (Fig. 2).

Przedstawiony obraz kopalnej roślinności wskazuje, że w okresie tworzenia się badanych osadów w rejonie Pątnowa występowały rozległe bagiennie i wilgotne tereny, porośnięte bagiennymi lasami, z takimi drzewami jak *Taxodium*, *Nyssa*, *Alnus*, *Liquidambar* oraz torfowiskami z przewagą krzewów z rodzajów i rodzin takich jak *Rhus*, *Ilex*, *Ericaceae*, *Cyrillaceae*, *Cornaceae* (*Tricolporopollenites edmundi*), *Rosaceae*, z paprociami w runie. Drzewa takie jak *Pinus*, *Sciadopitys*, *Sequoia*, *Betula*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus* i inne występowały prawdopodobnie na suchszych, wyniesionych i bardziej odległych siedliskach i wkraczały na obszar torfowisk w miarę ich osuszania. Niektóre gatunki tych rodzajów drzew mogły również stanowić domieszkę w bagiennych zbiorowiskach.

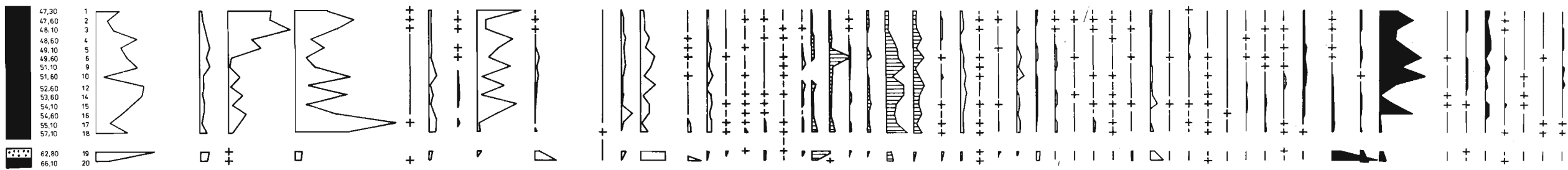
W diagramach profili, w których próby pobierane są z wierceń, w większych odstępach (w przypadku Pątnowa co 30 cm – 1 m) trudno uchwycić pełną sukcesję roślinności

OTWÓR 60/44



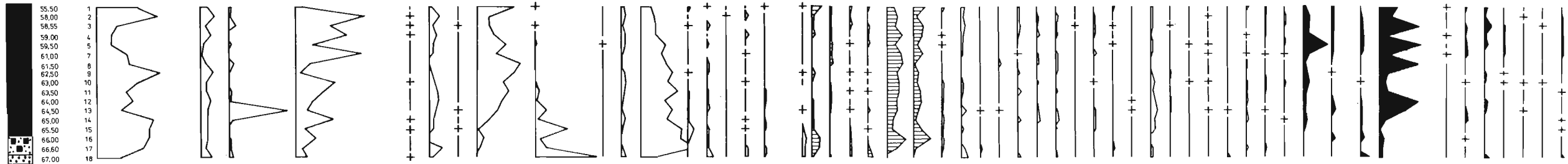
Tamarix 0.7
Juglans 0.3 Platycarya 1.4 Rubiaceae 0.3
Parrotia 0.6
Parrotia 0.3 Buxus 0.2
Parrotia 0.4
Platycarya 0.7 Staphylea 0.3

OTWÓR 90/50



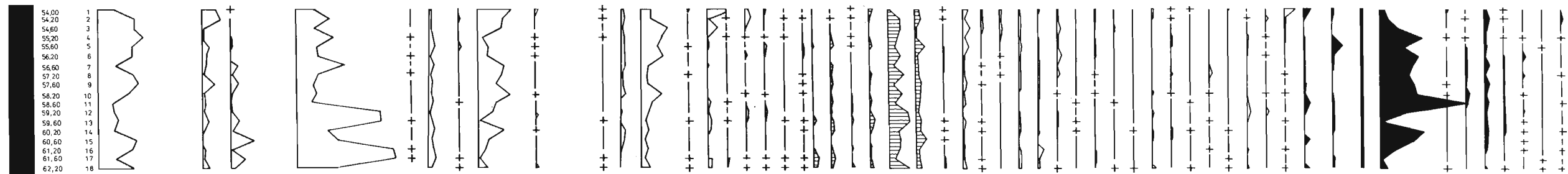
Parrotia 0.3 Palmae 0.1
Platycarya 0.1 Meliaceae 0.1 Bignoniaceae 0.1
Parrotia 0.4
Staphylea 0.8 Bignoniaceae 0.1
Corylus 0.1 Meliaceae 0.1
Tamarix 0.1
cf. Actinidia 0.3 Rubiaceae 0.1
Cathaya 0.5 Platycarya 0.5 Meliaceae 0.1
Staphylea 0.1 Buxus 0.1
cf. Actinidia 0.3
Meliaceae 0.3 Cyathaceae 0.5

OTWÓR 20/56



Staphylea 0.9
Palmae 0.4
Palmae 0.3
Corylopsis 0.4 Rubiaceae 0.2 Palmae 0.2
cf. Actinidia 0.2

OTWÓR 52/46



Staphylea 0.3 Palmae 0.2
Cathaya 0.1 Castanopsis 0.1 Staphylea 0.1
Cyathaceae 0.1
Podocarpus 0.5 Castanopsis 0.2
Tamarix 0.1
Cyathaceae 0.3
Cathaya 0.1 Parrotia 0.2 Rubiaceae 0.2
Rubiaceae 0.1
Rubiaceae 0.1 Palmae 0.1

Rodzaj osadu: Głębokość w m, Nr próby, Pinus sylvestris, Pinus haploxyylon, Sequoia, Taxodiaceae - Cupressaceae, Salix, Alnus, Liquidambar, Nyssa, Cyrtillaceae, Cercidiphyllum, Ilex, Ericaceae, Sphagnum, Polyodiaceae, Osmunda, Abies, Picea, Cedrus, Tsuga, Sciadopitys, Betula, Ostrya, Carpinus, Quercus, Fagus, Castanea, Ulmus, Celtis, Tilia, Acer, Caryya, Pterocarya, Platanus, Fraxinus, Cornaceae, Magnoliaceae, Rosaceae, Rhamnaceae, Vitaceae, Lythraceae, Oleaceae, Caprifoliaceae, N.A.P., Quercoidites nemici, Myrica, Engelhardtia, Rhus, Symplocos, Araliaceae, Tricolporollenites edmundi, Eucomma, Itea, Arceuthobium, Tricolporollenites liblarensis



Ryc. 2. Diagramy pyłkowe profili otworów wiertniczych z pokładu węgla brunatnego w rejonie Pańtowa. 1 - piasek, 2 - piasek węglisty, 3 - węgiel brunatny A - rośliny bez większego znaczenia stratygraficznego, B - rośliny klimatu umiarkowanego i umiarkowanie ciepłego, C - rośliny wyraźnie ciepłolubne. Fig. 2. Pollen diagrams of the profiles from the boreholes of the brown coal in the Pańtów region. 1 - sand, 2 - coal-sand, 3 - brown coal, A - plants stratigraphically unimportant, B - plants of temperate and warm-temperate climate, C - distinctly warm-like plants

sci. W profilach z Pątnowa można jednakże zauważyć pewne prawidłowości w następstwie zbiorowisk roślinnych. I tak widoczne jest zarastanie bagiennych lasów roślinnością krzewiastych torfowisk oraz wkraczania lasu sekwojowego na osuszające się torfowiska. W dolnej części profilu z otworu 52/46 zaznacza się maksymalny udział *Taxodiaceae-Cupressaceae*, w górze ich udział maleje, natomiast silnie wzrasta ilość *Myrica*, *Rhus*, *Araliaceae*, *Ericaceae* i *Polypodiaceae*, wskazując na zarastanie bagniska roślinnością torfowiskową. W dole profilu 20/60 wyraźnie przeważają taksony krzewiastego torfowiska z wysokimi procentami *Cyrillaceae*, *Ericaceae*, *Rosaceae*. W tym poziomie znaczny jest też udział drzew rosnących na suchszym terenie – *Pinus*, *Sciadopitys*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus*.

W wyższej części profilu na krótko wkracza na torfowisko *Sequoia*, wskazując na osuszenie podłoża, a następnie poziom wód podnosi się ponownie, powodując rozwój lasu bagiennego z *Taxodium* i *Nyssa*. Naprzemienna dominacja *Taxodiaceae-Cupressaceae* oraz *Rhus* i *Myrica* wskazują na częste wahania poziomu wód w podłożu. W profilu 90/50, w poziomie piasków węglistych, widoczny jest nikły udział składników bagiennego lasu, natomiast przeważają *Pinus*, *Sciadopitys* oraz *Cyrillaceae*, *Ericaceae* i *Myrica*. Odpowiadać to może fazie zbiornika wodnego, na powierzchnię którego opadał pyłek drzew szpilkowych z dalszego transportu. W wyższej części profilu zbiornik zostaje porośnięty lasem bagiennym z *Taxodium*, *Nyssa* i *Alnus*. Z roślin torfowiskowych większe znaczenie ma tu jedynie *Rhus*. W stropie profilu obserwuje się wkraczanie lasu sekwojowego na torfowisko. W profilu 60/44 próby pobierane były w zbyt dużych odstępach, jednakże i tu widoczna jest zmienna rola zbiorowisk roślinnych w trakcie sedymentacji badanych osadów (Fig. 2).

Jest rzeczą charakterystyczną, że udział drzew takich jak *Batula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Pinus haploxyton*, *Quercus*, *Ulmus* i in. jest prawie niezmienny we wszystkich profilach, dowodząc, że występowały one poza bagiennymi zbiorowiskami, na bardziej odległych terenach. Natomiast zmiany sukcesyjne węglotwórczych zbiorowisk roślinnych zależne były od zmieniających się stosunków wodnych. Diagramy z Pątnowa dowodzą, że były one częste, a wnioski palinologiczne są zgodne z badaniami geologicznymi Czarnika (1972) dotyczącymi warunków sedymentacji pokładu środkowopolskiego w rejonie Konina. Zdaniem tego autora węgiel powstawał w obrębie dolin. Wskutek kilkakrotnych zmian poziomu wód w dolinach bywały one osuszone, a zasiedlająca je roślinność płytkich bagien przechodziła w torfowiska, a następnie w lasy.

Określenie wieku pokładu węgla brunatnego

Wyniki badań palinologicznych profili z Pątnowa wskazują, że omawianego pokładu węgla nie można korelować z węglami II serii lużyckiej. Dla spektrów tej serii charakterystyczne są wysokie wartości ciepłolubnych taksonów miocenijskich, takich jak *Quercoidites henrici*, *Rhus*, *Engelhardtia*, *Myrica*, *Ilex*, *Araliaceae*, *Tricolpopollenites liblarensis*, przy niewielkich procentach drzew klimatu umiarkowanego. Udział wymienionych taksonów jest w profilach z Pątnowa niski, wyższe wartości osiąga jedynie *Rhus*. Rodzaj ten stanowi jednakże zawsze podstawowy składnik zbiorowisk torfowiskowych w różnych piętrach miocenu (Ziemińska-Tworzydło 1974, Sadowska 1977,

Brzyski 1984). Odgrywa on dużą rolę również w profilach I serii łużyckiej (pokładzie Henryk), np. w stanowiskach z Ustronia (Ziemińska-Tworzydło l.c.), Ruszowa, Jerzmanowej, Żarowa, Legnicy (Sadowska l.c.), zwłaszcza w tych profilach czy poziomach profili, w których jednocześnie wysoki jest udział innych krzewów, jak *Ilex*, *Myrica*, *Cyrillaceae*, *Ericaceae*, *Rosaceae* itp. Tego typu zbiorowiska wiąże się z torfowiskami zaroślowymi, które zajmowały nieco suchsze, okresowo tylko zalewane siedliska (Teichmüller 1958, Brzyski 1984). Maksymalne wartości pyłku *Rhus* w profilach z Pątnowa występują w poziomach, w których niski jest udział składników lasu bagiennego, a zwłaszcza *Taxodium*, odpowiadają one zatem fazie zarastania bagnisk krzewiastymi torfowiskami.

W żadnym z opracowanych profili nie stwierdzono wysokiego udziału pyłku *Sciadopitys*, na podstawie którego węgle pokładu środkowopolskiego z Konina były korelowane ze stropowymi ogniwo II serii łużyckiej (Raniecka-Bobrowska 1970). Średnie wartości tego rodzaju wynoszą w Pątnowie 1.2%, a tylko w jednej próbie, w spągu profilu 90/50, osiąga on 12.8 %, równocześnie z wysokimi wartościami krzewów, takich jak *Myrica*, *Cyrillaceae*, *Ericaceae*, *Rosaceae*, przy bardzo niskim udziale składników bagiennego lasu. Podobnie w profilu z Konina-Gostawic (Mamczar 1960) pyłek *Sciadopitys* miał średnie wartości od 0.5–2.0%, tylko w kilku próbach procenty te były wyższe, z maksimum 22% w jednej próbie. Temu wysokiemu udziałowi *Sciadopitys*, analogicznie jak w Pątnowie, towarzyszyły znaczne wartości krzewów, sosny i rodzaju *Sequoia*, przy małej roli drzew lasu bagiennego. Również w profilach z rejonu Turka udział *Sciadopitys* nie przekracza 2% (Doktorowicz -Hrebicka 1960).

Wysokie wartości pyłku *Sciadopitys* są charakterystyczne nie tylko dla stropowych ogniw niektórych profili II serii łużyckiej. W pokładzie Henryk (I serii łużyckiej) udział tego rodzaju jest również dość znaczny i wynosi od kilku do 15%. Także w profilach pokładu kędzierzyńskiego, wieku sarmackiego, osiąga on czasem wartości do 20% (Sadowska 1977). Znaczny jest również udział tego drzewa w górnopioleńskim stanowisku z Kłodzka (Jahn et al. 1984). Według Breliego (1967) *Sciadopitys* występuje w znacznych ilościach w różnych ogniwach miocenu i pliocenu.

Współcześnie drzewa z rodzaju *Sciadopitys* rosną – zwykle z towarzyszeniem innych drzew szpilkowych – w wilgotnych dolinach i na zboczach gór w Japonii, w klimacie o wysokiej wilgotności powietrza (Numata 1974, Pagan i Randuska 1988). Można zatem przyjąć, że w rejonie Konina i Pątnowa *Sciadopitys* występował w miocenie na wyniesieniach otaczających doliny, w których rozpościerały się bagienne lasy. W miarę osuszenia się podłoża w tych dolinach, zarastały one roślinnością torfowiskową i leśną, w których to zbiorowiskach zwiększał się udział *Sciadopitys*. Z tą fazą należy wiązać maksymalne wartości pyłku *Sciadopitys* w diagramach pyłkowych konińskiego pokładu węgla, są one bowiem zawsze równoczesne z wyższym udziałem taksonów suchszych siedlisk.

Pokładu węgla brunatnego z Pątnowa nie można również zaliczyć do sarmatu, jak to przyjmuje Czarnik (1972). Pokład środkowopolski leży w analogicznej pozycji litostratygraficznej jak pokład Henryk w zachodniej Polsce, tj. nad piaszczystymi osadami podwęglowymi (seria Mużakowa wg. wydzieleni litostratygraficznych Djjora 1970, 1986,

warstwy adamowskie wg Ciuka 1970), a pod ilami serii poznańskiej. Pokład Henryk oraz dolne ogniwa serii poznańskiej (poziom ilów szarych) zostały datowane paleobotanicznie w wielu stanowiskach na Niżu Polskim na górnym torton (Ziemińska 1964, Stachurska et al. 1971, Sadowska 1977, Sadowska, Zastawniak 1978 i in.). Tortoński wiek dolnych ogniwi poziomu ilów zielonych serii poznańskiej został określony również w oparciu o badania mikrofaunistyczne (Łuczowska i Dyjor 1971). W nawiązaniu do morskich utworów Paratetydy wiek ten ocenia się obecnie na górnym badenian (Dyjor 1986, Dyjor i Sadowska 1984, 1986 a, b). Diagramy pyłkowe z Pątnowa są całkowicie zbieżne z licznymi profilami pyłkowymi z pokładu Henryk. Dominują w nich te same taksony, o analogicznych wartościach procentowych. Podobne są zwłaszcza te profile, które odzwierciedlają przewagę taksonów torfowiskowych.

Do sarmatu zalicza się natomiast wyższe ogniwa serii poznańskiej z pokładem kędzierzyńskim, w oparciu o korelacje geologiczne oraz datowania mikrofaunistyczne i palinologiczne (Alexandrowicz 1972, Alexandrowicz i Kleczkowski 1974, Dyjor i Sadowska 1977, 1984, 1986 a, b, Dyjor et al. 1978, Sadowska 1977, 1989 i in.). Dla tego piętra charakterystyczna jest flora o znacznie niższej ilości taksonów ciepłolubnych i wyższym procencie drzew klimatu umiarkowanego, taka jaką spotykamy w węglach pokładu kędzierzyńskiego (Dyjor i Sadowska l.c., Dyjor et al., l.c., Sadowska l.c.). Profile z Pątnowa różnią się od spektrów tych osadów w sposób bardzo wyraźny.

Przedstawione wyżej rozważania pozwalają na korelację pokładu węgla brunatnego z Pątnowa z węglami pokładu Henryk z obszaru zachodniej Polski. Analiza palinologiczna profili z Pątnowa nie potwierdziła cytowanego wyżej poglądu o młodszym wieku pokładu środkowopolskiego w stosunku do pokładu Henryk (I serii łużyckiej). Różnice między niektórymi profilami pokładu Henryk w stosunku do węgla konińskich mają wyraźnie charakter facjalny. Wynikają one z faktu, że zbiorowiska roślinne, z których powstały węgle brunatne pokładu Henryk, rozciągały się na rozległych bagiennych obszarach Niżu Polskiego. Były to głównie bagiennie lasy i krzewiaste torfowiska. Natomiast roślinność, z której powstał pokład koniński stanowiły głównie torfowiska w dolinach otoczonych wyniesieniami, na których rosły lasy o charakterze mezofilnym. Torfowiska te były okresowo osuszane i zarastane przez roślinność leśną. Należy też pamiętać, że omawiany obszar stanowił brzeżną część basenu sedymentacyjnego, w sąsiedztwie wychodni podłoża przedtrzciorzędowego, stąd większa możliwość zróżnicowania zbiorowisk roślinnych. Charakterystyczne, że najbardziej podobne do spektrów z Pątnowa i Konina są te profile pokładu Henryk, które pochodzą z brzeżnych, bardziej wyniesionych obszarów basenu sedymentacyjnego na bloku przedsudeckim lub w synklinorium północnosudeckim.

W świetle przytoczonych porównań wiek pokładu środkowopolskiego z rejonu Konina i Pątnowa określić można na górnym badenian. Piętro to było dotychczas zaliczane do miocenu górnego. W nowym podziale stratygraficznym neogenu Paratetydy badenian mieści się w miocenie środkowym (Steininger i Rögl 1983, Dyjor i Sadowska 1986, Piwocki 1986). Wiek konińskiego pokładu węgla należy zatem ocenić na górną część miocenu środkowego.

LITERATURA

- ALEXANDROWICZ S. W. 1972. Typowe profile litostratygraficzne warstw kędzierzyńskich. Sprawozd. z pos. Kom. Oddz. PAN w Krakowie, 16 (1): 219–220.
- & KLECZKOWSKI A. 1974. Osady trzeciorzędowe Opolszczyzny. Przewodnik 46 Zjazdu Pol. Tow. Geol., Opole, 30–48.
- BRELIE G. 1967. Quantitative Sporenuntersuchungen zur stratigraphischen Gliederung des Neogenes in Mittel – Europa. *Rev. Palaeob. Palynol.*, 2: 147–162.
- BRZYSKI B. 1984. O pochodzeniu węgla brunatnego. Nauka dla wszystkich nr 381. Wyd. PAN, Oddz. w Krakowie, Ossolineum, Wrocław.
- CIUK E. 1970. Schematy litostratygraficzne trzeciorzędu Nizy Polskiego. (summary: Lithostratigraphical schemes of the Tertiary from the Polish Lowland area). *Kwart. Geol.*, 14 (4): 754–771
- CZARNIK J. 1972. Paleogeografia okolic Turka w górnym trzeciorzędzie i plejstocenie (summary: Paleogeography of the environs of Turek in the upper Tertiary and Pleistocene). *Studia Geol. Pol.*, 40 (1): 1–165.
- DOKTOROWICZ-HREBNICKA. 1960. Pararelizacja pokładów węgla brunatnego województwa bydgoskiego i poznańskiego (summary: Correlation of brown coal seams from the provinces of Poznań and Bydgoszcz). *Biul. Inst. Geol.*, 157: 69–138.
- DYJOR S. 1970. Seria poznańska w Polsce zachodniej. (summary: The Poznań series in West Poland). *Kwart. Geol.*, 14 (4): 810–835.
- 1986. Evolution of sedimentation and palaeogeography of nearfrontier areas of the Silesian part of the Paratethys and the Tertiary Polish-German Basin. *Zesz. Nauk. AGH Geologia*, 12 (3): 7–12.
- , DENDEWICZ A., GRODZICKI A. & SADOWSKA A. 1978. Neogeniska i staroplejstocenska sedymentacja w obrębie stref zapadliskowych rowów Paczkowa i Kędzierzyna. (summary: The Neogene and Old-Pleistocene sedimentation in the Paczków and Kędzierzyn graben zones. *Geol. Sudetica*, 13 (1): 31–63.
- & SADOWSKA A. 1977. Problem wieku i korelacja górnioioceniskich pokładów węgla brunatnych w Polsce zachodniej (summary: Problem of the age and correlation of Upper Miocene brown coal seams in western Poland). *Geol. Sudetica*, 12 (1): 121–136.
- , — 1984. Problem granicy między utworami badenu i sarmatu w rejonie Starej Kuźni koło Kędzierzyna w świetle badań palinologicznych (summary: Problem of the Badenian – Sarmatian boundary at Stara Kuźnia region near Kędzierzyn (Silesia) in the light of palynological investigations. *Acta Palaeob.*, 12 (1,2).
- , — 1986a. Correlation of the younger Miocene deposits in the Silesian part of the Carpathian Foredeep and the south-western part of the Polish Lowland Basin. *Zesz. Nauk. AGH Geologia*, 12 (3): 25–32.
- , — 1986b. Próba korelacji wydziałów stratygraficznych i litostratygraficznych trzeciorzędu zachodniej części Nizy Polskiego i śląskiej części Paratetydy w nawiązaniu do projektu IGCP nr 25 (summary: An attempt to correlate stratigraphic and lithostratigraphic units of the Paratethys with reference to the works of the IGCP no. 25). *Przegl. Geol.*, 7: 380–386.
- ERDTMAN G. 1954. An Introduction to pollen analysis. Waltham, Mass. Stockholm.
- JAHN A., Łańcucka-Środoniowa M. & Sadowska A. 1984. Stanowisko utworów plioceniskich w Kotlinie Kłodzkiej (summary: The site of Pliocene deposits in the Kłodzko Basin, Central Sudetes). *Geol. Sudetica*, 18 (2): 7–41.
- KREMP G. 1949. Pollenanalytische Untersuchung des miozänen Braunkohlenlagers von Konin an der Warthe. *Palaeontographica B*, 90: 53–93.
- KRYGOWSKI B. 1952. Zagadnienie czwartorzędu i podłoża środkowej części Niziny Wielkopolskiej.

- (summary: Quaternary and the substratum of central part of the Wielkopolska Lowland) *Biul. Inst. Geol.* 66: 198–213
- LUCZKOWSKA E. & DYJOR S. 1971. Mikrofauna utworów trzeciorzędowych serii poznańskiej Dolnego Śląska (summary: Tertiary microfauna of the Poznań clays in Lower Silesia). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 41 (2): 337–358.
- MAKOWSKI A. S. 1947. Węgiel brunatny w środkowej Polsce (summary: Braun coal in Central Poland). *Biul. Inst. Geol.*, 41 (2): 15–58.
- MAMCZAR J. 1960. Wzorcowy profil środkowego miocenu Polski środkowej (summary: Standart section of the Middle Miocene for Central Poland). *Biul. Inst. Geol.*, 157: 13–38.
- MAZUR J. 1959. Budowa geologiczna wielkopolskiego zagłębia węgla brunatnego. *Zesz. Probl. Dolnośl. Biura Proj. Górń.* 1: 5–45.
- NUMATA M. 1974. The flora and vegetation of Japan. Elsevier Scien. Publ. Co. Kodansha Lim. Tokyo.
- OSIJK D. 1979. Cechy sedymentacji miocenijskich osadów węglonośnych na podstawie wybranych przykładów z zachodniej i środkowej Polski (summary: Characteristic of the sedimentation of the coal bearing Miocene sediments collated on the basis of certain selected examples from western and central Poland) *Biul. Inst. Geol.*, 320: 57–115.
- PAGAN J. & RANDUSKA D. Atlas drevin, Cudzokrajne dreviny, t. 2
- PIWOCKI M. 1975. Trzeciorzęd okolic Rawicza i jego węglonośność, (summary: The Tertiary of the Rawicz vicinity and its coal bearing properties). *Biul. Inst. Geol.* 284: 73–132.
- 1986. Stan rozpoznania trzeciorzędowej formacji węglonośnej w Polsce i program dalszych poszukiwań złóż węgla brunatnego do roku 2000. V Krajowy Zjazd Górnictwa Odkrywkowego. Referaty i komunikaty: 7–23.
- 1987. Charakterystyka chemiczno-technologiczna głównych grup trzeciorzędowych węgla brunatnych w Polsce. *Biul. Inst. Geol.* 357: 41–60.
- QUITZOW H. W. 1953. Alterbeziehungen und Flözzusammenhänge in der Jüngereren Braunkohlenformation nördlich der Mittelgebirge. *Geol. Jahrb.*, 68: 27–132.
- RANIECKA-BOBROWSKA J. 1954. Trzeciorzędowa flora liściowa z Konina (summary: Tertiary foliaceous flora from Konin). *Biul. Inst. Geol.* 71: 5–40.
- 1959. Trzeciorzędowa flora nasienna z Konina (summary: Tertiary seed-flora from Konin). *Biul. Inst. Geol.*, 130: 159–252.
- 1970. Stratygrafia młodszego trzeciorzędu w Polsce na podstawie badań paleobotanicznych (summary: Stratigraphy of late Tertiary in Poland on the basis of paleobotanical research). *Kwart. Geol.*, 14: 728–753.
- 1977. Tabela biostratygraficzna neogenu w Polsce (Biostratigraphic Table of the Neogene in Poland). Budowa geologiczna Polski, t. II, Katalog skamieniałości, cz. 3a. Wyd. Geol. Warszawa.
- RUTKOWSKI E. 1967. Czwartorzęd wysoczyzny północnokonińskiej i jego podłoże. (summary: The Quaternary of the north – Konin high- plain and its bedrock). *Pr. Inst. Geol.*, 48: 5–80.
- SADOWSKA A. 1977. Roślinność i stratygrafia górnomiocenijskich pokładów węgla Polski południowo – zachodniej. (summary: Vegetation and stratigraphy of Upper Miocene coal seams of the south – western Poland.) *Acta Palaeob.*, 18 (1): 87–122.
- 1989. Miocene palynostratigraphy of the Silesian part of Paratethys basin. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*, 109: 229–235.
- , Zastawniak E. 1978. Wiek utworów trzeciorzędowych rejonu Mirostowic w świetle badań paleobotanicznych. *Przew. L Zjazdu PTG, Zielona Góra, Wyd. Geol. Warszawa*: 256–260.
- STACHURSKA A., DYJOR S., KORDYSZ M. & SADOWSKA A., 1971. Charakterystyka paleobotaniczna młodorzędowych osadów z Gozdnicy na Dolnym Śląsku. (summary: Paleobotanic charac-

- teristics of late Tertiary sediments at Gozdnica (Lower Silesia). *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 41 (2): 359–386.
- STEININGER F. & RÖGL F. 1983. Stratigraphic correlation of the Tethys – Paratethys Neogene: Project 25: 65–66. *Geological Correlation*, Paris.
- SZWED-LORENZ J. & CYGAN J. 1989. Charakterystyka petrograficzna węgla brunatnych. *Pr. Nauk. Inst. Górnictwa Polit. Wr.*, 55: 91–103.
- TEICHMÜLLER M. 1958. Rekonstruktionen verschiedener Moortypen des Hauptflöztes der nieder-rheinischen Braunkohle. *Fortschz. Geol. Rheindl u. Westf.*, 2: 599–612.
- WALKIEWICZ Z. 1984. Trzeciorzęd na obszarze Wielkopolski (summary: The Tertiary in Wielkopolska). *Wyd. Uniw. im A. Mickiewicza w Poznaniu, Ser. Geol.*, 10. Poznań.
- ZIEMBIŃSKA M. 1964. O możliwości paralelizacji pokładów węgla brunatnego na podstawie wyników analizy sporowo – pyłkowej (summary: On parallization of brown coal seams on the basis of spore and pollen analysis). *Kwart. Geol.*, 8 (2): 319–324.
- & NIKLEWSKI J., 1966. Stratygrafia i paralelizacja pokładów węgla brunatnego złoża Ścinawa na podstawie analizy sporowopyłkowej (summary: Stratigraphy and correlation of brown coal beds in the Ścinawa deposits on the basis of spore-pollen analysis). *Biul. Inst. Geol.*, 202: 27–48.
- ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M. 1974. Palynological characteristics of the Neogene of Western Poland. *Acta Paleont. Pol.*, 19 (3): 309–432.
- & WAŻYŃSKA H. 1981. A palynological subdivision of the Neogene in Western Poland. *Bull. Acad. Sc. Ser. de la Terre*, 29 (1): 29–43.

SUMMARY

Brown coal seam from Konin and Turek region (Central Poland) seems interesting because of different opinions concerning its age and possibilities of its correlation with other Miocene seams in Poland. In this region Tertiary deposits are located on the Upper Cretaceous formation. Only one brown coal seam appears here the so-called Middle Polish (or Konin) seam. It is located within the Middle Polish Beds (Ciuk 1970). It occurs on the fine – grained sands and quartz-micaceous muds, with coal-dust, of thickness to 75 m, called Adamów Beds (Ciuk 1970) or undercoal series (Czarnik 1972). These sediments were formed in the extensive brackish basin, which were gradually transformed into swamps and bogs (Walkiewicz 1984). Middle Polish seam appears almost exclusively in the erosive river valleys and reaches thickness from 3–18 m, in Pątnów region 8.2–13.8m (Szwed-Lorenz & Cygan 1989). Over the coal seam, clays of Poznań series occur included by Ciuk (1970) into Lower Poznań Beds. These are grey clays and muds often intercalated with coal clays or lenses of brown coal with the remains of flora. They reach thickness of 15m. These deposits can be related to the period of inundation of bogs by the extense Poznań series basin (Dyjur 1970, Piwocki 1975). Towards the top they transform into green and blue clays (Upper Poznań series) and then into variegated clays.

In geological publications generally accepted is the age of Late Miocene coals from Konin region (Makowski 1947, Krygowski 1952, Mazur 1959, Ciuk 1970, Czarnik 1972, Piwocki 1975, 1987, Osijek 1979, Walkiewicz 1984). Makowski, Quitzow and Czarnik (l.c.) include them into Sarmatian, while paleobotanists views on the matter are different. The first palynological analysis of Konin seam was made by Kremp (1949), who established its age for the Middle – to Upper Miocene. According to Mamczar (1960) the age of this seam is of Middle Miocene, similarly to Doktorowicz-Hrebicka (1960) assuming such age for the coal of Turek region. Raniecka-Bobrowska (1954, 1959) on the basis of macroflora (leaves, seeds), found in the grey clays located above the coal seam in Konin, estimated these sediments as Miocene, thus refuting the view-held since the begining of the century – about the Pliocene age the of Poznań clays. She synchronized (Raniecka-Bobrowska 1970) Konin brown coal seam with the upper part of the Lusatian series II from the Polish Lowland region and

included it into Middle Miocene, mainly on the basis of *Sciadopitys* and *Ericaceae* high values. In the biostratigraphic table of Neogene, in turn, Raniecka-Bobrowska (1977) places this seam in the Late Grabowian (Late Miocene).

There are also different views on the seams' from the Konin region correlation with the coal seams lying in the same lithostratigraphic position (under the Poznań series) in the West Poland, called Henryk seam (Dyjur 1970, 1986, Dyjur & Sadowska 1977, 1986a, b, Sadowska 1977) or Lusatian series I (Ziemińska & Niklewski 1966, Raniecka-Bobrowska 1970, Ziemińska-Tworzydło 1974 and others). Ziemińska-Tworzydło (1974) and Ziemińska-Tworzydło & Ważyńska (1981) presume that Konin seam is younger than Henryk seam. Both seams are regarded as synchronic by Dyjur & Sadowska (1977, 1984, 1986a, b), Sadowska (1977) and Walkiewicz (1984).

Brown coals from Pątnów region have had no palynological datings up till now. The authors obtained materials for palynological researches from Wrocław Technical University Mining Department in 1988. Geological profiles description together with the petrographic characteristic of coals are presented in Szwed - Lorenz & Cygan's work (1989). 72 samples from four boreholes (Fig. 1) were selected for the palynological analysis. However only 62 of them contained sporomorphs.

The pollen flora picture of the discussed profiles (Fig. 2) shows, that in the formation period of the investigated sediments in Pątnów region there occurred swamp forests composed of *Taxodium Nyssa*, *Alnus*, *Liquidambar*, and bogs with shrubs such as *Rhus*, *Ilex*, *Ericaceae*, *Cyrillaceae*, *Cornaceae* (*Tricolporopollenites edmundi*), *Rosaceae*, with ferns in the undergrowth. Trees of such genera as *Pinus*, *Sciadopitys*, *Sequoia*, *Betula*, *Fagus*, *Quercus*, *Ulmus* and others appeared probably in dryer, higher situated habitats and entered peat-bogs as they were drying off. Some species of these trees could also have made an admixture in swampy communities.

In profiles, whose samples are taken from borings, set too far apart, it is difficult to reconstruct the full succession of vegetation. In Pątnów pollen-diagrams swamp forest overgrowing with shrubby peat-bogs vegetation and *Sequoia* forest entering into drying peat-bogs can be observed. Participation of such trees as *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Pinus haploxyton*, *Quercus*, *Ulmus* and others is almost unchanged in all of the profiles, proving their appearance outside the swamps, whereas variable role of swampy communities is clearly visible. These frequent successive changes of coal-forming communities in Pątnów, depending on changing water condition, confirm Czarnik's (1972) geological observations concerning repeated changes of the water level in the lowlands, where Konin coal-seam was formed.

The results of palynological investigations of Pątnów profiles show, that the discussed coal-seam cannot be correlated with Lusatian series II. For the latter, predominance of high percentage of thermophilous taxons such as *Quercoidites henrici*, *Rhus*, *Engelhardtia*, *Myrica*, *Ilex*, *Araliaceae*, *Tricolporopollenites liblarensis*, is characteristic, with small amount of moderate climate trees. In Pątnów, out of the taxons mentioned, only *Rhus* has greater significance, which is the basic component of shrubby bogs communities in various Miocene stages (Ziemińska-Tworzydło 1974, Sadowska 1977, Brzyski 1984). In Pątnów, high amount of *Sciadopitys* was not observed, either. The average percentage of this genus is only 1.2% for the investigated profiles. Only in one sample it reaches 12.8% together with high percentage of other shrubs: *Myrica*, *Cyrillaceae*, *Ericaceae*, *Rosaceae* and low participation of the swamp forest elements. A considerable amount of *Sciadopitys* is characteristic for various stages of Miocene and Pliocene (Brelie 1967, Sadowska 1977, Jahn et al. 1984). While comparing the contemporary occurrence of *Sciadopitys* in damp valleys and hill slopes in Japan (Numata 1977, Pagan & Randuska 1988) it can be assumed that in Miocene in Pątnów region it appeared on the uplands surrounding valleys in which swamp forests spread. While the ground was drying, these valleys overgrew with bogs and forest vegetation in which communities participation of *Sciadopitys* increased. Maximum percentage of this genus in a few samples of Pątnów and Konin, should be connected with that phase.

Pątnów seam cannot be included into Sarmatian either. Middle-Polish seam is located in parallel lithostratigraphic position to Henryk seam (Lusatian seam I) in Western Poland, i.e. above sandy deposits of Mużaków series (Adamów Beds) and under clays of Poznań series. Henryk seam, together

with the lower horizon of Poznań series (grey clays horizon), was paleobotanically dated in many localities on Polish Lowland for Upper Tortonian (Ziemińska 1964, Stachurska et al. 1971, Dyjor & Sadowska 1977, Sadowska 1977, Sadowska & Zastawniak 1978 and others). Tortonian age of green clays lower horizons located over grey clays, was also defined on the basis of microfauna (Łuczowska & Dyjor 1971). In relation to Paratethys marine deposits, on the basis of geological and palynological investigations, this age is now determined as Late Badenian (Dyjor 1986, Dyjor & Sadowska 1984, 1986a, b). Sarmatian includes – as based on microfaunistic and palynological dating – upper horizons of Poznań series with Kędzierzyn brown coal seam (Alexandrowicz 1972, Alexandrowicz & Kleczkowski 1974, Dyjor & Sadowska 1977, 1984, 1986a, b, Dyjor et al. 1978). Flora containing lower amount of warmlike taxons and higher percentage of moderate climate trees is characteristic for this seam. Pollen diagrams of Pałnów differ from Sarmatian flora, but they are concurrent with Henryk seam diagrams – especially with those from the localities which lie at the coastal part of the sedimental basin. The differences between some profiles of the discussed seams are of the facial character. They result from the fact that the communities which formed the brown coal Henryk seam spread over the broad Polish Lowland. These mainly were swampy and shrubby bogs whereas Konin seam originated from peat-bogs vegetation growing in valleys. They were surrounded by the uplands on which mesophilous forests spread.

The age of the Pałnów seam can be then estimated for Late Badenian. In the new stratigraphic division of the Neogene of Paratethys (Steininger & Rögl 1983, Dyjor & Sadowska 1986b, Piwocki 1986) it corresponds to the upper part of the Middle Miocene.