

MIECZYŚLAW F. PAZDUR, WOJCIECH STANKOWSKI,
KAZIMIERZ TOBOLSKI

LITOLOGICZNA I STRATYGRAFICZNA CHARAKTERYSTYKA PROFILU Z KOPALNYMI UTWORAMI ORGANOGENICZNYMI W MALIŃCU KOŁO KONINA (DONIESIENIE WSTĘPNE)

ZARYS TREŚCI

Pod dwudzielną serią glin morenowych typu flow-till podścieloną utworami fluwioglacjalnymi zalegają mułki i drobne piaski akumulacji basenowej zawierające flory kopalne. Osady organogeniczne przebadano pod kątem pozycji geologiczno-morfologicznej, paleobotanicznie, oznaczono niektóre cechy fizyczne osadów oraz dokonano datowań metodą ^{14}C .

Ustalono, iż analizowany profil reprezentuje zespół osadów rozwiniętych w okresie bezpośrednio poprzedzającym oraz w trakcie maksymalnego nasunięcia lądolodu zlodowacenia bałtyckiego.

WPROWADZENIE

Stanowisko „Maliniec” położone jest około 5 km na północ od Konina w obrębie południowo-wschodniej części wyrobiska końcowego odkrywki Gostawice Kopalni Węgla Brunatnego — Konin.

Sytuację morfologiczną i stratygraficzną stanowiska znajdującego się w obrębie wysoczyzny morenowej usytuowanej na zapleczu strefy marginalnej fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego (Vistulian) określają prace B. Krygowskiego (1961), S. Konicznego (1961), K. Rotnickiego (1963), T. Bartkowskiego (1967), Z. Borówko-Dłużakowej (1967), E. Rutkowskiego (1967), A. Stankowskiej, W. Stankowskiego (1966, 1967).

ANALIZA PROFILU GEOLOGICZNEGO

Powierzchnię terenu w analizowanej strefie budują gliny morenowe typu spływowego (flow-till). W obrębie serii osadów bezpośrednioj akumulacji lądolodu wyróżnić można trzy horyzonty (por. rys. 1):

— górny; zbudowany ze smugowanej, silnie piaszczystej gliny morenowej z soczewami piasków i żwirów. Seria ta powstała przy udziale ruchów grawitacyjnych jakim poddane zostały pakiety materiału gliniastego. Okresowo zaznaczała się także rola spływającej wody.

— środkowy; złożony z naprzemianległych utworów gliniastych oraz piaszczystych ze żwirami. W formowaniu serii zasadniczą rolę odegrała woda.

— dolny; zbity, o bloczkowej strukturze osad piaszczysto-pylasty z niewielką ilością otoczków. Horyzont ten nie ma ciągłego charakteru i zaznacza się w postaci pooddzielanych soczewek. Geneza tego osadu nie została sprecyzowana. Być może jest to zapis depozycji transgresywnej lub wydzielania osadu przez wytapianie (melt-out till). W innych przekrojach napotkano ten osad w postaci grubszej warstwy z niewielkimi, wyraźnie ukierunkowanymi ku S strukturami deformacyjnymi. Obecność tych struktur wskazywałaby na deponowanie tego horyzontu subglacjalnie.

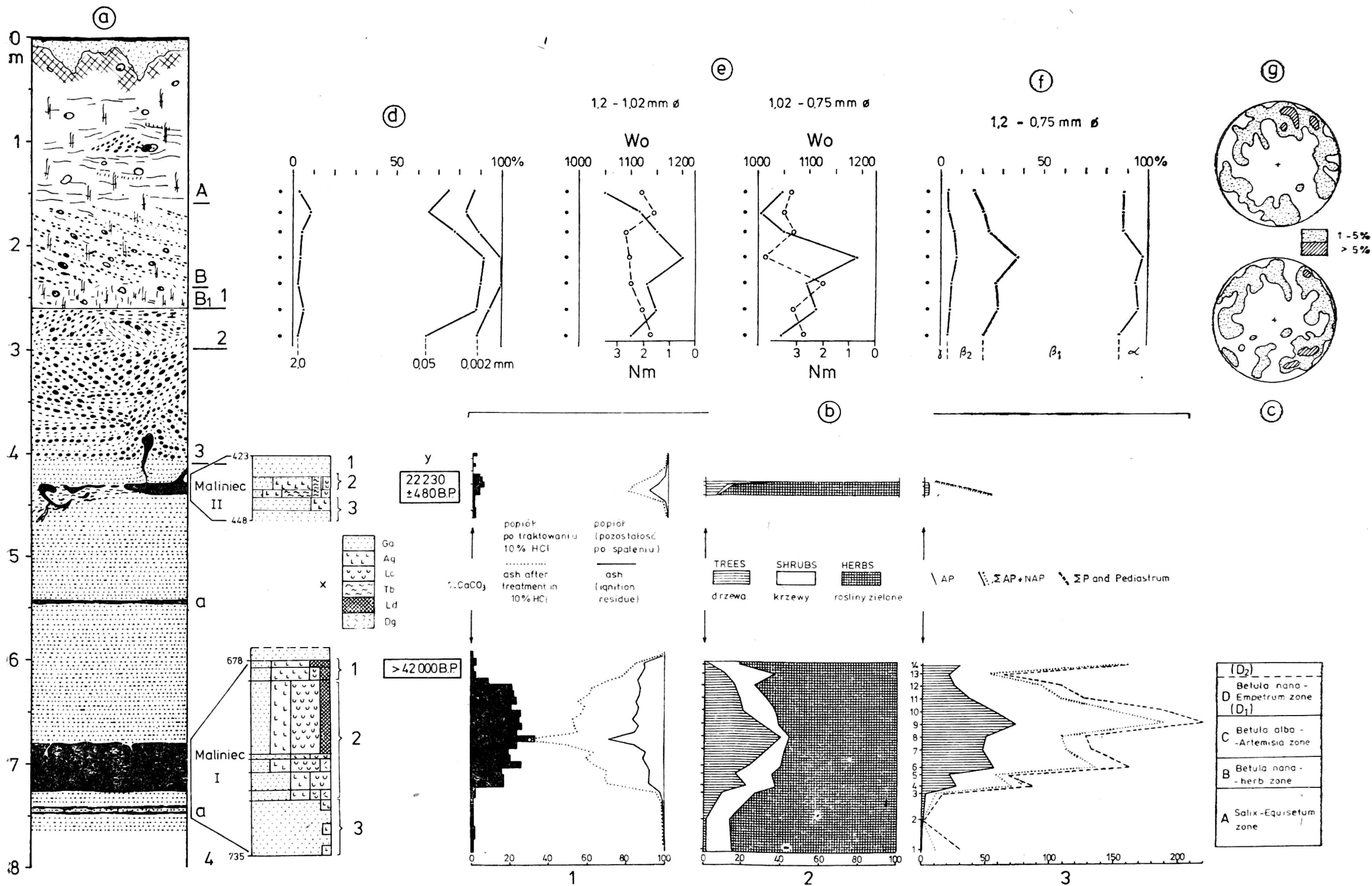
Poszczególne horyzonty, szczególnie górny i środkowy cechują się kontaktami nie wskazującymi na gwałtowne zmiany procesów sedymentacji. Mimo to w strukturze osadów możliwe jest precyzyjne wydzielenie stref granicznych. Stanowiące zasadniczą serię osadów gliny typu spływowego (horyzont górny i środkowy) różnią się odmianami facjalnymi i stanowią depozycyjny zapis jednego nasunięcia lądolodu. Górny horyzont reprezentuje utwory depozycji subaeralnej, natomiast dolny subakwaticznej.

Jednorodność materiału budującego całą sekwencję omawianych glin morenowych jak i pewne subtelne ich odrębności dokumentują wyniki badań laboratoryjnych (por. rys. 1).

Poniżej serii glin ostatniego zlodowacenia zalegają utwory piaszczysto-żwirowe o warstwowaniu typowym dla środowiska fluwioglacjalnego. Jest wysoce prawdopodobne, iż osady te powstały w fazie anaglacjalnej maksymalnego nasunięcia lądolodu bałtyckiego.

W spągu utworów fluwioglacjalnych występuje miąższa seria osadów wód stagnujących z kilkoma przewarstwieniami organogenicznymi. Przewarstwienia te to torfy, silnie nasycone substancją organiczną osady mineralne bądź słabo zanieczyszczone organicznie piaski lub mułki. Dwa z przewarstwień są szczególnie ciekawe i dobrze rozwinięte. Przewarstwienie górne (będzie ono określane jako „Malliniec II”) postsedymentacyjnie poddane zostało deformacjom typu obciążeniowego. Struktury deformacji zostały rozbudowane w pionie do 1 m i przeniknęły niemal do połowy miąższości nadległego fluwioglacjału zaburzając jego pierwotną strukturę.

Podstawowa seria organiczna (określana jako „Malliniec I”) posiada miąższość około 0,5 m i złożona jest z bardzo zróżnicowanych genetycznie utworów organogenicznych. W stropowej jej części (5 - 10 cm) dosyć częste są drobne spęknięcia bądź to z wysychania bądź mrozowe. Sporadycznie spotkać można szczeliny z wypełnieniem mineralnym przecinające całą serię organiczną, co wskazuje na postsedymentacyjne oddziaływanie klimatu peryglacjalnego.



Rys. 1. Stanowisko Maliniec koło Konina

a — profil geologiczny: 1 — kompleks glin typu sływowego; A — glina sływowa facji subaeralnej, B — glina sływowa facji subakwaticznej, B₁ — glina zwięzła, piaszczysta, 2 — krzyżowo warstwowane piaski ze żwirami, 3 — krzyżowo warstwowane piaski i żwiry, 4 — piaszczysto-pylaste osady basenowe z przewarstwieniami organogenicznymi, a — piaski organiczne, Maliniec I: 1 — utwór organiczny piaszczysto-pylasty, 2 — piaszczysto-wapienne muły z substancją organiczną, 3 — piaski przewarstwiane substancją organiczną; Maliniec II: 1 — piasek pylasty, 2 — muł organiczno-wapienne muły z substancją organiczną, 3 — piaski przewarstwiane substancją organiczną; x — proporcje głównych komponentów osadów organicznych: Ga — piasek, Ag — pyły, Lc — margiel, Tb — torf, Ld — gytia, Dg — detrytus roślinny; y — datowanie ¹⁴C, lata bezwzględne na poziomie oznaczonej próbki

b — pyłki i zarodniki: 1 — procenty suchej masy, 2 — procentowość sumaryczna pyłków, 3 — sporomorfy i pediastrum (zawartość ziarn/cm³ — tysięczne)

c — lokalne poziomy pyłkowe
 A — bezleśny krajobraz krzewinkowej tundry, B — poziom z regularną obecnością ziarn pyłku *Betula nana*, C — poziom z obecnością ziarn pyłku *Betula alba*, D — poziom z obecnością ziarn pyłku *Betula nana*
 d — skład mechaniczny, e — obróbka ziarna kwarcu: Wo — wskaźnik obróbki, czułość wskaźnika 50, jednostek, Nm — niejednorodność materiału;
 f — typy kształtu ziarna, g — orientacja głazików

Na podstawie analizy geomorfologicznej omawianego przekroju można wnosić, że osady organogeniczne oraz spotykane w nich postsedymentacyjne struktury są zapisem zmian klimatycznych z okresu bezpośrednio poprzedzającego maksymalne nasunięcie lądolodu bałtyckiego w rejonie Konina.

WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ PALEOBOTANICZNYCH FLOR KOPALNYCH W PROFILU MALINIEC

Wzmiankowane poprzednio osady z wyraźną domieszką substancji organicznej (Maliniec I i II) zawierają flory kopalne. Utwory te przebadano palinologicznie (metodą absolutnej frekwencji według Stockmarra 1971, 1973) i na zawartość makrofosyliów, ponadto określono procentową zawartość CaCO_3 i popielność. Całość wyników badań paleobotanicznych i biostratygraficznych profilu Maliniec zostanie przedstawiona w oddzielnej publikacji (K. Tobolski 1980). W niniejszym wstępnym doniesieniu sygnalizuje się jedynie najważniejsze wyniki badań paleobotanicznych.

MALINIEC I (DOLNA FLORA KOPALNA, GŁ. 678 - 753 cm)

Osad zawierający florę kopalną składa się z 8 litologicznie odmiennych warstw. W uproszczeniu można ten osad podzielić na trzy części (rys. 1). Poszczególne warstwy osadu posiadają różny udział części organicznych oraz węgla wapnia, największa procentowa zawartość CaCO_3 przypada na środkową część omawianych osadów (por. rys. 1). Na tej rycinie przedstawiono też procentową zawartość surowego popiołu, uzyskaną po wyprażeniu osadu w temp. 550°C oraz procent pozostałości tego popiołu po reakcji z 10% HCl . Ta krzywa ilustruje przybliżony udział SiO_2 .

Badania palinologiczne oraz analizy makroskopowych szczątków dowiodły, że dolna flora kopalna (Maliniec I) reprezentuje niemal pełną sekwencję przemian klimatyczno-florystycznych, jakie dokonały się w chłodnym interstadiale. W spągu osadów stwierdzono krzewinkową tundrę z *Salix*, wyżej jej przemiana w tundrę z *Betula nana*. Fazę optymalną reprezentuje klimat subarktyczny z luźnymi skupieniami brzoź drzewiastych, a po optimum klimatycznym nastąpił nawrót tundry z *Betula nana* i krzewinkami *Empetrum* oraz *Arctostaphylos uva-ursi*. Powyższe przeobrażenia szaty roślinnej tego stanowiska były podstawą dla podziału diagramu pyłkowego na cztery poziomy pyłkowe. Nazwy tych poziomów i ich przybliżone odpowiedniki paleoklimatyczne przedstawiono na rysunku 1 na tle uproszczonego do trzech grup składników dia-

gramu pyłkowego (porównaj uproszczony diagram pyłkowy zamieszczony w artykule B. Nowaczyk i K. Tobolski w tym tomie *Badań Fizjograficznych nad Polską Zachodnią*).

Poziom pyłkowy A reprezentuje bezleśny krajobraz krzewinkowej tundry, w której dominującą rolę odgrywały rośliny zielne i wierzby (maks. 12,8% *). Wśród roślinności wodnej tundrowego, płytkiego zbiornika wodnego ze stagnującą wodą, dominowały glony (*Charales* i *Pediastrum*), z roślin naczyniowych najliczniej występowała *Potamogeton filiformis*, razem z *P. gramineus* i *P. alpinus*. Klimat tego poziomu był podobny do klimatu jaki panuje na pograniczu strefy dolnej i środkowej arktyki. Na podkreślenie zasługuje niska rola udziału sporomorf z dalekiego transportu i redeponowanych, co stanowi rzadkość dla tego typu sedimentów.

Poziom pyłkowy B — charakteryzuje się regularną obecnością ziarn pyłku *Betula nana* (maks. 13,2%) lokalnego pochodzenia, o czym przekonują nas owoce tej rośliny w osadzie. *Betula nana* pojawiła się na tundrze w wyniku poprawy warunków klimatycznych. Ten poziom wyróżnia się też stopniowo wzrastającą ilością ziarn pyłku brzoź drzewiastych (*Betula* typ *alba*) i *Populus*, transportowanych ze stopniowo przybliżających się subarktycznych lasów brzożowych. Wyraźnie zwiększa się rola *Artemisia*, pojawia się *Selaginella selaginoides*, regularnie są obecne *Thalictrum* (cf. *alpinum*), *Helianthemum*, *Plantago* typ *maior-media*, *Rubiaceae* i inne. Równoległe do tych zmian zachodziły też zmiany w zbiorniku akumulacyjnym. Rozpoczyna się akumulacja osadu zawierającego coraz więcej CaCO_3 , wytrąconego z wody przez rośliny wodne, co świadczy również o postępującym procesie dekalcytacji osadów mineralnych w otoczeniu zbiornika. Dokonująca się w tym czasie zmiana charakteru limnologicznego jeziora jest zbieżna ze spadkiem udziału *Pediastrum*, frakcji piaszczystej oraz zwiększającą się rolą substancji organicznej w osadzie.

Poziom pyłkowy C — posiada najwyższe w całym profilu ilości AP z maksimum 45,8% oraz ziarn pyłku *Betula* typ *alba* (37,9%), jednocześnie najniższe w całym materiale wartości przypadają na krzewy. Ten poziom stanowi optimum klimatyczne dla omawianego interstadiu. Osady tej części profilu zawierają maksymalną ilość CaCO_3 i najmniejszą części mineralnych, zwłaszcza piasku, co może świadczyć o poważnym ograniczeniu transportu substancji mineralnych do zbiornika akumulacyjnego. Taka sytuacja mogła być spowodowana dobrze rozwiniętą pokrywą roślinną, która zadarniła podłoże mineralne. Zbiornik akumulacyjny znajdował się wówczas przy polarnej granicy drzewiastych brzoż. Optimum klimatyczne tego interstadiu posiadało klimat o cechach subarktycznych ze średnią lipca 10 - 11°C.

* Wszystkie procenty sporomorf odnoszą się do wartości totalnych (AP + NAP = 100%).

Poziom pyłkowy *D* — odznacza się spadkiem sumy AP i nawrotem, podobnie jak w poziomie *B*, zwiększającą się rolą roślinności krzewiastej, głównie wskutek ponownej ekspansji *Betula nana*. W przeciwieństwie do progresyjnego poziomu *B*; tu na znaczeniu zyskuje *Empetrum* oraz kilka innych form roślinnych. W zbiorniku sedymentacyjnym ponownie zwiększa się udział składnika mineralnego i maleje rola CaCO_3 , którego wytrącenie prawie zanika w podpoziomie *D*₂. Zanikała też wtedy większość roślin i zwierząt wodnych. Klimat ponownie posiadał cechy klimatu dolnoarktycznego.

MALINIEC II (GÓRNA FLORA KOPALNA, GL. 431 - 439 cm)

Osady z górną florą kopalną posiadają różną miąższość (średnio 5 - 10 cm) i spoczywają między piaskami drobnoziarnistymi. Wykształcone są w postaci bądź to lekko pofałdowanych warstw lub biorą udział w strukturach typu obciążeniowego a litologicznie reprezentują silnie zapiaszczone mułki, mułki wapienne z obfitym detrytusem roślinnym lub zapiaszczone i zailone torfy mszyste. Stosunki ilościowe zachodzące pomiędzy głównymi komponentami omawianego osadu ilustruje rysunek 1.

W torfie i nadległym mułku zapiaszczonym wśród szczątków roślinnych dominującą rolę odgrywają mchy, wśród których prof. K. Karczmarsz* oznaczył *Drepanocladus revolvens* (główny składnik), *Calliargon turgescens* i *Calliargon trifarium*.

Zarówno inwentarz znalezisk makroskopowych jak i analizy pyłkowe dowodzą, że akumulacja tej serii miała miejsce w płytkim, silnie uwilgotnionym tundrowym torfowisku, którego podstawowym składnikiem roślinnym były mchy kalcifilne, rosnące w towarzystwie turzyc i w otoczeniu krzewinkowych wierzb.

DATOWANIE OSADÓW ORGANICZNYCH MALINIEC I I MALINIEC II METODĄ ¹⁴C

Głównym źródłem niedokładności przy datowaniu metodą ¹⁴C plejstocенskich osadów organicznych jest zanieczyszczenie datowanego materiału węglem obcego pochodzenia, które z reguły prowadzi do заниżenia wieku próbki. Wpływ zanieczyszczeń staje się szczególnie istotny przy datowaniu próbek o wieku zbliżonym do górnej granicy metody radiowęglowej, tj. 40 - 50 tys. lat.

Z uwagi na dużą różnorodność spotykanych w praktyce możliwych typów zanieczyszczeń, standardowy proces przygotowania próbek do pomiaru, polegający na usuwaniu szczątków makroskopowych (np. korze-

* Panu Profesorowi K. Karczmarszowi serdecznie dziękujemy za koleżeńską pomoc.

ni roślin współczesnych) oraz wstępnej preparatyce chemicznej, nie gwarantuje pełnego ich wyeliminowania. Przy braku dodatkowych informacji o rodzaju i wielkości zanieczyszczenia materiału próbki węglem obcego pochodzenia jedynym kryterium oceny wiarygodności wyników datowania jest zgodność dat radiowęglowych, otrzymanych dla różnych, mechanicznie lub chemicznie rozseparowanych frakcji datowanego osadu. Zastosowana w niniejszej pracy procedura przygotowania próbek do pomiaru polega na wydzieleniu różnych chemicznych frakcji próbki na podstawie ich rozpuszczalności w gorących roztworach kwasu solnego i zasady sodowej. Datowane próbki były wstępnie gotowane przez jedną godzinę w wodzie destylowanej, a następnie gotowane również przez 1 godz. w 4% roztworze HCl. Frakcja rozpuszczalna w kwasie była odparowywana i suszona w suszarce w temperaturze 150°C, nierozpuszczalny w kwasie osad był płukany gorącą wodą destylowaną aż do uzyskania odczynu obojętnego, a następnie gotowany przez 1 godz. w 4% roztworze NaOH. Frakcja rozpuszczalna w NaOH była zlewana do oddzielnego naczynia, wytrącana przez dodanie odpowiedniej ilości stężonego HCl, a następnie płukana w wodzie destylowanej, aż do uzyskania odczynu obojętnego i suszona w suszarce. Nierozpuszczalną pozostałość po traktowaniu roztworami HCl i NaOH płukano do odczynu obojętnego, traktowano 2% roztworem HCl (gotowanie, 1 godz.), a następnie płukano i suszono jak poprzednie frakcje próbki. Wysuszone próbki były spalane w strumieniu tlenu a pomiary aktywności ^{14}C wykonano za pomocą liczników proporcjonalnych wypełnionych czystym CO_2 do ciśnienia 2 atm.

Wyniki pomiarów wieku przedstawia tabela 1. Pomiar wieku dla rozpuszczalnej w kwasie frakcji próbki KM XII nie został wykonany z powodu zbyt małej ilości uzyskanego dwutlenku węgla. Doskonała zgodność wyników dwóch datowań dla próbki KM XII świadczy o braku zanieczyszczeń. Wartość średnia wieku tej próbki wynosi $22\ 150 \pm 330$ lat B.P. Wartość ta pokrywa się ze stwierdzonym przez Geyha i Rohdego (1972) okresem sprzyjającym wegetacji roślin, przypadającym w przybliżeniu na lata od 21 500 B.P. do 22 500 B.P.

Dla próbki osadu organicznego, oznaczonej symbolem KM I wydzielono i wykonano pomiary wieku dla wszystkich trzech frakcji. Wiek wyznaczony dla frakcji rozpuszczalnej w kwasie (kwasów fulwowych) odbiega znacznie od wyników pomiarów dla dwóch pozostałych frakcji, których wiek wykracza poza zasięg datowania metodą ^{14}C . Podobne wyniki uzyskano przy datowaniu próbki KM VIII, pochodzącej z najniższego poziomu organicznego. Podane w tabeli 1 wartości liczbowe dla próbek, których wiek wykracza poza zasięg datowania metodą ^{14}C mają sens minimalnego wieku próbek, i zgodnie z międzynarodowymi konwencjami obliczone zostały na podstawie tzw. kryterium 2σ . Prawdopodobieństwo, że rzeczywisty wiek próbki jest mniejszy niż wartość gra-

niczna obliczona zgodnie z tym kryterium wynosi około 5%. Stosowanie tego kryterium polega na porównaniu mierzonej szybkości zliczeń z błędem pomiaru; jeżeli zmierzona wartość szybkości zliczeń impulsów wywołanych rozpadami ^{14}C jest mniejsza niż podwojony błąd standardowy, wówczas przyjmuje się, że wiek próbki wykracza poza granice detekcji, osiągane przy użyciu stosowanego zestawu pomiarowego, i jako wynik pomiaru podaje się jedynie graniczną wartość wieku, czyli wiek minimalny (por. Pazdur, Walanus, 1978).

Tabela 1 – Table 1

Wyniki pomiarów wieku metodą ^{14}C
The results of ^{14}C methods measurements

| Nazwa próbki Samples | | Głębokość (m) Depth in m | Datowana frakcja Dated fractions | Nr lab. pomiaru Lab. No of measurement | Wiek B.P. (lat) Age B.P. (years) |
|----------------------------|-------------|---|---|---|-------------------------------------|
| Maliniec II | KM XII-A | 4,31 - 4,39 | rozpuszczalna w HCl | — | — |
| | KM XII-B | | nierozpuszczalna w HCl | Gd-646 | 22 230 ± 480 |
| | KM XII-C | | rozpuszczalna w NaOH nierozpuszczalna w HCl nierozpuszczalna w NaOH | Gd-645 | 22 050 ± 450 |
| Maliniec I | KM VIII-A | 6,78 - 6,90 | rozpuszczalna w HCl | Gd-647 | 34 000 ± 2300 1800 |
| | KM VIII-B | | rozpuszczalna w NaOH | Gd-1077 | > 42 900 |
| | KM VIII-C | | nierozpuszczalna w HCl nierozpuszczalna w NaOH | Gd-1076 | > 42 500 |
| KM I-A KM I-B KM I-C | 7,40 - 7,48 | rozpuszczalna w HCl | Gd-668 | 25 000 ± 1000 | |
| | | nierozpuszczalna w HCl | Gd-1105 | > 41 200 | |
| | | rozpuszczalna w NaOH nierozpuszczalna w HCl nierozpuszczalna w NaOH | Gd-671 | > 40 700 | |

W czterech pomiarach przedstawionych w tabeli 1 (próbki KM I-C oraz KM VIII-B i KM VIII-C) nie stwierdzono praktycznie żadnej aktywności izotopu ^{14}C . Różnice pomiędzy wartościami granicznego wieku radiowęglowego dla próbek KM I i KM VIII powodowane są jedynie krótszymi czasami pomiaru dla próbki KM I i nie można im przypisywać większego znaczenia. Zarówno dla próbki KM I jak i dla próbki KM VIII stwierdzono zauważalną aktywność izotopu ^{14}C we frakcji rozpuszczalnej w HCl (w kwasach fulwowych). Zjawisko znacznego odmłodzenia wieku frakcji rozpuszczalnej w HCl jest obserwowane stosunkowo często (Scharpenseel, Schiffmann, 1977, Rafter et al, 1973). Powołując się na regularne różnice wieku między frakcją rozpuszczalną podczas traktowania kwasem solnym oraz frakcją rozpuszczalną w NaOH, Rafter i inni (1973) wysuwają hipotezę, że wyniki datowania dla tych dwóch frakcji powinny określać dolną i górną granicę wieku osadu. Koncepcja taka jest do przyjęcia w przypadku datowania poziomów gleb (kopalnych) o dobrze rozwiniętym kompleksie glebowym, aczkolwiek nigdy nie można z całą pewnością odrzucić hipotezy zanieczyszczenia węglem współczesnym, o dużej zawartości izotopu ^{14}C .

Oceniając wyniki datowania dla próbek KM I i KM VIII należy przyjąć, jako najbardziej prawdopodobną, hipotezę o zanieczyszczeniu datowanego materiału młodymi substancjami organicznymi, osadzonymi wskutek infiltracji wód gruntowych. Na podstawie pomiarów koncentracji radiowęglu można jedynie stwierdzić, że wiek obu dolnych poziomów organicznych przekracza 41 - 43 tys. lat.

PODSUMOWANIE

Stanowisko Maliniec dokumentuje obecność okresu sprzyjającego wegetacji roślin w okolicach Konina w czasie od 21 500 B.P. do 22 500 B.P. oraz późniejsze wkroczenie pokrywy lądolodu ostatniego zlodowacenia. Powyższe stwierdzenie, wraz z datą (>42 000 B.P.) dla niżej leżących osadów organogenicznych cechujących się niemal pełną sekwencją przemian klimatyczno-florystycznych chłodnego interstadiału, dowodzi, iż pokrywa lądolodu związana z ostatnim piętnem zimnym pojawiła się w okolicach Konina nie wcześniej niż 22 000 B.P. Obecność lądolodu dokumentuje kompleks ablacyjnych glin morenowych budujących powierzchnię terenu.

*Instytut Fizyki
Politechniki Śląskiej w Gliwicach,
Instytut Geografii
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu*

LITERATURA

- Bartkowski T., 1967: O formach strefy marginalnej na Nizinie Wielkopolskiej. (Sum.: Sur les formes de la zone marginale la Plaine de la Grande Pologne). Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wydz. Mat.-Przyn., Prace Komis. Geogr.-Geol., T. VII, z. 1, Poznań.
- Borówkó-Dłużakowa Z., 1967: Badania paleobotaniczne osadów młodoplejstocenijskich (Brørup) w Koninie-Marantowie. (Sum.: Paleobotanical studies of late Pleistocene deposits (Brørup) in the Konin-Marantow area). Czwartorzęd Wysoczyzny Północno-konińskiej, Inst. Geol., Prace, t. XLVIII, Warszawa.
- Geyh M. A., Rohde P., 1972: Weichselian Chronostratigraphy, C¹⁴ Dating and Statistics, Proc. 24 th Int. Geol. Congress.
- Konieczny S., 1961: Limit of the Baltic Glaciation Between Gniezno and Konin. Guide-Book of Excursion: From the Baltic to the Tatras, Part I, North Poland, INQUA VI-th Congress, Poland.
- Krygowski B., 1961: Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Cz. I. Geomorfologia. (Sum.: Physical Geography of the Great Poland Lowland, Part I, Geomorphology), Poznań.
- Nowaczyk B., Tobolski K., 1980: W sprawie późnoglacialnych osadów wapiennych akumulowanych w środowisku wodnym. Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. T. XXXII, Poznań.
- Pazdur M. F., Walanus A., 1978: Statistical analysis of data and age calculations in Gliwice Radiocarbon Laboratory, Prace i Materiały, Muzeum Archeol. i Etnogr. w Łodzi, v. 26, w druku.

- Rafter T. A., Jansen H. S., Lockerbie L., Trotter M., 1973: New Zealand Radiocarbon Reference Standards, Proc. 8th Int. Cong. Radiocarbon Dating.
- Rotnicki K., 1963: Zagadnienie zasięgu stadiów leszczyńskiego i poznańskiego w południowo-wschodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej. (Sum.: Extent of Leszno and Poznań stages in southeast part of Gniezno Pleistocene Plateau East Great Poland). Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. T. XI. Poznań.
- Rutkowski E., 1967: Czwartorzęd Wysoczyzny północno-konińskiej i jego podłoże. (Sum.: The Quaternary of the North-Konin High-Plain and its Bedrock). Czwartorzęd Wysoczyzny Północno-konińskiej, Inst. Geol., Prace, t. XLVIII, Warszawa.
- Scharpenseel H. W., Schiffmann H., 1977: Hamburg University Radiocarbon Dates II, Radiocarbon, v. 19.
- Stankowska A., Stankowski W., 1966: Próba rozpozniomowania glin zwalowych Polski Zachodniej w świetle analiz mineralogicznych i chemicznych. (Sum.: An attempt of boulder clay classification from NW Poland by means of mineralogical and chemical investigations). Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t. XVII, Poznań.
- Stankowska A., Stankowski W., 1976: Sytuacja geologiczna kopalnych utworów organicznych z odkrywki Józwin Kopalni Węgla Brunatnego w Koninie. (Sum.: Geological Situation of Fossil Organic Deposits from the Józwin Exposure of the Brown Coal Mine at Konin). Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t. XXIX, Poznań.
- Stockmarr J., 1971: Tablets with Spores Used in Absolute Pollen Analysis. Pollen et Spores Vol. XIII — N° 4. 1971 Paris.
- Stockmarr J., 1973: Determination of spore concentration with an electronic particle counter. Geological Survey of Denmark. Yearbook 1972. København 1973.
- Tobolski K., 1980 (manuskrypt): Vistulian fossil floras at Maliniec near Konin.

M. F. PAZDUR*, W. STANKOWSKI**, K. TOBOLSKI**

A LITHOLOGICAL AND STRATIGRAPHIC CHARACTERISTIC
OF THE PROFILE WITH FOSSIL ORGANOGENIC SEDIMENTS
AT MALINIEC NEAR KONIN

Summary

The Maliniec section is placed about 5 km north of Konin within the south-eastern part of the final openwork at the Gosławice opencast.

The surface of this area are built by tills of the flow type. Fluvioglacial sediments lie below, overlying a series of sediments of stagnant waters with some organogenic interbeddings. Two of these interbeddings (Maliniec I and II, comp. Fig. 1) have been investigated palynologically and they have been dated by the ^{14}C method.

The organic series, Maliniec I is characterized by almost complete sequence of climatic-floral changes of the cool interstadial period. The series has been

* The Institute of Physics, the Silesian Politechnical University, Gliwice.

** The Institute of Geography, Adam Mickiewicz University, Poznań.

dated at >42 000 B.P. Taking into consideration macroscopic findings and pollen analyses the above lying series, Maliniec II seems to have developed in a shallow, very wet tundra peat. The age of this series has been determined at about 22 000 B.P.

The ice-sheet of the last cold (Vistulian) zone occurred not earlier than in 22 000 B.P.

EXPLANATION OF FIGURE

Fig. 1. Maliniec near Konin Site

a — geological section: 1 — complex of flow tills, A — subaeral sandy-gravelly till, B — subaquatic stratified silty-sandy flow till, B₁ — compact sandy till, 2 — crossbedding sands with gravels, 3 — crossbedding sands and gravels, 4 — sandy-silty lake deposits interbedded with organic materials, a — organic sands, Maliniec I: 1 — sandy-silty deposits, 2 — sandy calcareous mud with organic matter, 3 — sand stratified with organic mud, Maliniec II: 1 — silty sand, 2 — sandy mud moss peat, 3 — stratified silty-sand; x — Proportions of major sediment components: Ga — sand, Ag — silt, Lc — marl, Tb — peat, Ld — gyttja, Dg — plant detritus; y — ¹⁴C age determination, the age relative to depth of sample

b — Pollen and Spores: 1 — Percent of dry weight, 2 — Percent of total pollen, 3 — Sporomorphs and Pediastrum concentration grains/cm³ (thousands)

c — Local Pollen Zones; d — Grain size composition; e — Grain abrasion, W_o — index of abrasion — sensitivity of W_o — 50, N_m — homogeneity index; f — Type of grain shape; g — Till fabric