

UKD 551.78.022:552.54+552.51.+552.576.1(438–191.2 Kaczorówek)

Maria Danuta BARANIECKA

## Osady trzeciorzędowe SW części niecki warszawskiej na przykładzie profilu z Kaczorówka

Podano szczegółowy opis osadów trzeciorzędowych na przykładzie profilu wiercenia Kaczorówek, w którym osady te występują na głęb. 54,3–282,7 m. W spągu profilu trzeciorzędu występują wapienie margliste i margle z fauną należące do montu, na co wskazuje bogata mikrofauna. Wyżej położona jest seria piasków z wkładkami humusowymi i nielicznymi fosforytami, którą na podstawie badań palinologicznych uznać można najprawdopodobniej za eoceńską. Do niedawna nie była ona oddzielana od wyżej występującej serii glaukonitowej; stwierdzona została podczas sporządzania szczegółowych map geologicznych okolic Grójca i Otwocka. W artykule po raz pierwszy podaje się zasady wyodrębnienia i skład tej serii. Powyżej leży seria glaukonitowa: mułki oraz piaski ze żwirami kwarcowymi i fosforytami, z rozpoznanymi morskimi poziomami transgresywnymi i recesyjnymi. Poprzednio seria ta uważana była za oligoceńską, ostatnio gromadzone są dane przemawiające za wiekiem eoceńskim. W Kaczorówku występują przewodnie gatunki otwornic eoceńskich. Utwory mioceńskie zawierają dwa poziomy węgla brunatnych. Ponad dolnym poziomem występują brekcje i spływy osadów oligoceńskich na wtórnym złożu. Seria pstrych ilów zaliczonych do pliocenu wykazuje sedimentację cykliczną. Strop osadów trzeciorzędowych datowany jest od góry czwartorzędowymi spagowymi warstwami osadów preglacjalnych, które na podstawie nawiązania do klasycznych profili holenderskich należą do tegelenu, a w środkowej Polsce znajdują odpowiednik w interglacjale ponurzyckim.

### WSTĘP

Badania geologiczne przeprowadzone w Zakładzie Zdjęć i Map Geologicznych IG dla szczegółowej mapy geologicznej okolic Grójca dostarczyły nowych danych do rozpoznania wykształcenia i wieku osadów trzeciorzędowych SW części niecki warszawskiej. W celu skonstruowania przekroju geologicznego dla mapy okolic Grójca wykonano wiercenia, które po przebicciu osadów czwartorzędowych przeszły przez mniejszą lub większą część osadów trzeciorzędowych. W jednym z wierceń w Kaczorówku (fig. 1) uzyskano stosunkowo pełny profil: przewiercono 228,4 m



Fig. 1. Położenie otworu wiertniczego Kaczorówek i innych profili badawczych okolic Grójca

Location of the borehole Kaczorówek and other exploratory sections in the vicinities of Grójec

osadów trzeciorzędowych, nie dochodząc wprawdzie do ich spągu, ale osiągając serię skał węglanowych stanowiących podłoże klastycznych osadów wypełniających nieckę.

Celem wiercenia w zakresie badań trzeciorzędu było poznanie składu osadów neogenu i paleogenu niecki warszawskiej i określenie ich wieku oraz przynależności stratygraficznej serii węglanowej podłoża. W profilach wierceń archiwalnych opisywana była z tego rejonu kreda (lub szczegółowiej dan jako piętro kredy), a z ogólnych map wynikała możliwość występowania paleocenu. Zadanie to zrealizowano zarówno w sensie uzyskania szczegółowego profilu litologiczno-geologicznego z możliwościami śledzenia sedimentacji serii osadów trzeciorzędowych, jak też w zakresie wykonania badań analitycznych mikropaleontologicznych i paleobotanicznych, które dostarczyły wskaźników dla określenia wieku poszczególnych ogniw trzeciorzędu.

## LITOLOGIA I STRATYGRAFIA

Osady trzeciorzędowe w profilu Kaczorówka występują na głębokości od 54,3 do 282,7 m (fig. 2). Najniżej leżą wapienie margliste i margle – Pc. Wyżej seria piasków z wkładkami humusowymi – E(01). Nad nimi warstwy glaukonitowe – E(01)m. Następnie leży seria piaszczysta z dwoma poziomami węgla brunatnych – M. W stropowej części występuje kompleks ilów pstrych – Pl.

W stropowej części trzeciorzędu leżą osady preglacjalne datowane na dolny czwartorzęd prawdopodobnie tegelen – Qpr.

### PALEOCEN

#### MONT

Wapnie margliste i margle montu o miąższości 27,7 m stwierdzone zostały w Kaczorówku na głębokości 255,0 do 282,7 m i nie zostały przewiercone. Są to monotonne skały stosunkowo kruche i porowate. Zmiany litologiczne zaznaczają się dzięki stopniowym zwiększeniom lub zmniejszeniom grubości detrytu fauny. Zmiana jest także domieszka materiału klastycznego. Występują tu pojedyncze okazy, skupienia lub nawet ławice makrofauny. Opracowanie jej pozostaje do dyspozycji specjalistów.



Margle i wapienie są jasnoszare lub szare z nieznacznym odcieniem zielonawym. Są to przeważnie skały lekkie i porowate, przechodzące nieregularnymi strefami lub gniazdowo w skałę bardziej zlewną i twardą, nieco ciemniejszą, mniej wapnistą o przełamie muszlowym. Są to zapoczątkowane przerosty czertowe. Po rozpuszczeniu marglu w kwasie solnym mineralne rezydium składa się ze znikomej ilości bardzo drobnych okruchów nieobtoczonego lub częściowo obtoczonego kwarcu i pojedynczych ziarn glaukonitu.

Powierzchnia stropowa marglu jest zerodowana i nieznacznie zmieniona mechanicznie, splekana i zluźniona. W drobnych szczelinach i kawernach powierzchni stropowej zachowało się też nieco wapniste rezydium piaszczyste.

Margle i wapienie są organodetrytyczne, przepelnione drobnym detrytusem: szczątkami skorupki, igieł gąbek i kokców jeżowców. Występują też całe lub częściowo pokruszone egzemplarze małżów. Jak wykazały analizy mikropaleontologiczne, osady te zawierają bogatą skałotwórczą faunę otwornicową a także małżoraczki.

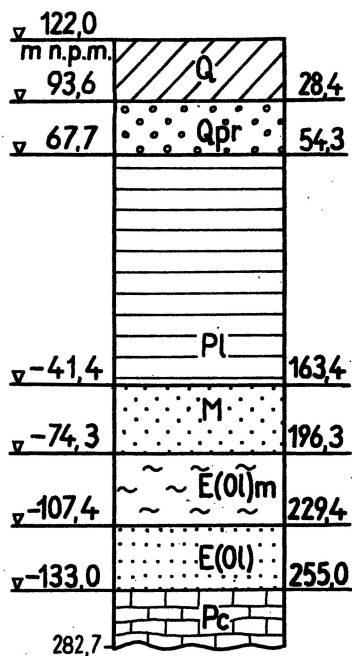


Fig. 2. Ogólny profil geologiczny otworu wiertniczego Kaczorówek

General geological column of the borehole Kaczorówek

Pc – paleocen, mont – wapienie margliste i margle; E (Ol) – eocen ew. oligocen – seria piaszczysta z wkładkami humusowymi; E (Ol) m – eocen ew. oligocen – seria glaukonitowa, morska; M – miocen, – piaski, podrzędnie mułki i ily z dwoma poziomami węgla brunatnych; Pl – pliocen – ily pstre z warstewkami mułków i piasków; Qpr – czwartorzęd, preglacjał; Q – czwartorzęd  
 Pc – Paleocene, Montian – marly limestones and marls; E (Ol) – Eocene or Oligocene – sandy series with humus intercalations; E (Ol) m – Eocene or Oligocene – marine glauconitic series; M – Miocene – sands and, sometimes, silts and clays with two brown coal horizons; Pl – Pliocene – variegated clays with intercalations of silts and sands; Qpr – Quaternary, pre-Glacial; Q – Quaternary

Do badań mikrofaunistycznych przekazano 14 próbek, dla których E. Gawor-Biedowa (1977) wykonała analizy mikropaleontologiczne i określiła przynależność stratygraficzną do montu. Można więc uznać, że wapienie margliste i margle z Kaczorówka są odpowiednikiem wiekowym warstw puławskich (K. Pożaryska, 1965, 1967) znanych z kilku obszernie opracowanych stanowisk.

Osady tego poziomu w facji piaszczystej odkryte zostały w zachodniej części niecki warszawskiej, gdzie opisała je J. Łyczewska (1951) w profilu Boryszew (profil IG nr 34302). Warstwy montu reprezentowane są tam jako piaski i piaszkowce wapniste. Obok wykonane zostało następnie drugie wiercenie opublikowane (K. Pożaryska, 1965, 1967) pod nazwą Sochaczew. W profilu tym wystąpiły osady wykształcone podobnie jak w profilu Boryszew. Piaszczyste osady montu wyróż-

niono również w okolicy Płocka (A. Błaszkiwicz, T. Kowalski, 1962; S. Skompski, 1969). Osady z okolic Sochaczewa uzyskały obszerne opracowania faunistyczne (M. Rózkowska, 1955; T. Brotzen, K. Pożaryska, 1957; R. Kongiel, 1958).

Margliste i wapniste facje osadów montu znane są z obszarów przyległych od południa i północy do niecki warszawskiej. Margliste gezy z przewarstwieniami wapieni badane były z Góry Puławskiej i Żyrzyna, a wapienie typu „tuffeau” z Pamiętowa (K. Pożaryska, 1965, 1967; K. Pożaryska, J. Szczechura, 1967).

Profil z Kaczorówka uzupełnia dotychczasowe informacje o rozmieszczeniu badanych stanowisk montu i dostarcza materiału do zagadnienia wykształcenia facjalnego i rozmieszczenia facji montu. Reprezentuje fację marglistą, dotychczas w niecce warszawskiej nieznaną. Dostarcza też szczątków makrofauny do ewentualnych dalszych badań. Mikrofauna w profilu Kaczorówka według E. Gawor-Biedowej (1977) przedstawia wyjątkowo bogaty zespół pod względem ilości gatunków i ilości osobników. Zespół ten należy do borealnej prowincji ówczesnego morza.

## EOCEN – OLIGOCEN

### SERIA PIASKÓW Z WKŁADKAMI HUMUSOWYMI

Dolną część profilu klastycznych osadów trzeciorzędowych w Kaczorówku tworzy seria piasków z wkładkami humusowymi o miąższości 25,6 m (fig. 3). Piaski są kwarcowe ze znaczną domieszką miki, szczególnie w niektórych odcinkach dolnej części profilu. Są to piaski beżowoszare lub szare z różnymi domieszkami substancji humusowej. Charakterystyczna jest zmiana składu granulometrycznego o ogólnej tendencji: od najdrobniejszych osadów w dolnej części serii do najgrubszych w stropie. Zmiana ta następuje stopniowo z podrzędniejszymi wahaniami składu granulometrycznego. Pod tym względem można wyróżnić cztery odrębne odcinki profilu (fig. 3).

1. Najniższy odcinek profilu serii piasków z wkładkami humusowymi tworzą dość monotonne warstwy o miąższości około 7 m. Są to piaski drobno- i bardzo-drobnoziarniste na pograniczu pyłu. Osad nie jest dobrze wyselekcjonowany, jest zamulony. Są to piaski dość zwarte, ku dołowi zwęższe, bardziej zamulone i sprasowane, w najniższej części łupiące się na poziome warstewki. W całości tego odcinka serii nie widać warstwowania, przeciwnie, występują nieznaczne struktury mierzwiście podkreślone szarobrazowymi barwami oraz rozproszoną substancją humusową występującą w niewielkiej ilości.

2. Drugi odcinek profilu ma miąższość 9,15 m. Zmienia się tu, w stosunku do odcinka pierwszego, średnica ziarn piasku. Są one średnio- i drobnoziarniste, również kwarcowe, ze znaczną domieszką miki. W tym odcinku znajduje się najwięcej domieszek substancji humusowej nagromadzonej w różnej formie. Stosunkowo najbogatsza w substancję organiczną jest środkowa część tego odcinka. Ku górze i ku dołowi ilość humusu zmniejsza się. Substancja humusowa w nieznacznej ilości rozproszona jest w całości rdzenia i nadaje szarym piaskom lekko beżowy odcień. Często też domieszka humusu rozmieszczona jest nieregularnie tak, że tworzą się struktury mierzwiście-marmurkowe piasków jasnoszarych i piasków beżowobrazowych. W innych fragmentach domieszka humusu skupiona jest w niewielkich punktach tak, że osad w rdzeniu jest plamisty. Przy większej ilości humusu układa się on w poziomych warstewkach, szczególnie w strefie głębokości 241,4 – 244,7 m, gdzie występuje kilkanaście poziomych smug humusowych. W tej też strefie, w dolnej części, na głęb. 244,65 i 244,7 m występują pojedyncze

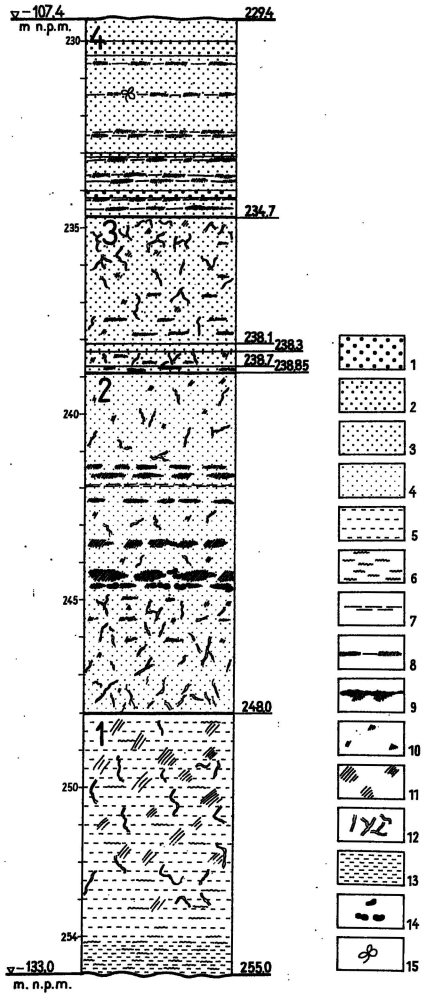


Fig. 3. Szczegółowy profil geologiczny serii piasków z wkładkami humusowymi w Kaczorówku  
Detailed geological section of rocks of the sandy series with humus intercalations from Kaczorówek

1, 2, 3, 4 – wyodrębnione odcinki profilu opisywane w tekście; 1 – piaski gruboziarniste; 2 – piaski średnio- i gruboziarniste; 3 – piaski średnioziarniste; 4 – piaski drobno- i średnioziarniste; 5 – piaski drobnoziarniste, bardzo drobnoziarniste i pyłaste; 6 – domieszki mułku w piaskach; 7 – il humusowy; 8 – warstewki ilasto-humusowe; 9 – substancja humusowa rozmieszczona w formie poziomych smug; 10 – substancja humusowa skupiona punktowo; 11 – substancja humusowa rozproszona; 12 – struktury mierzwiaste; 13 – struktury łupkowe; 14 – конкреcje fosforytowe; 15 – punkty badań palinologicznych

1, 2, 3, 4 – selected sections of the column, described in the text; 1 – coarse-grained sands; 2 – medium- and coarse-grained sands; 3 – medium-grained sands; 4 – fine- and medium-grained sands; 5 – fine-, very fine-grained and silty sands; 6 – silt admixture in sands; 7 – humus clay; 8 – clay-humus layers; 9 – humus matter occurring in the form of horizontal streaks; 10 – point accumulations of humus matter; 11 – dispersed humus matter; 12 – irregular structures; 13 – shale-like structures; 14 – phosphatic nodules; 15 – points sampled for palynological studies

konkrekcje fosforytów, a w górnej części, na głęb. 241,95 m, warstewka łu przepętnionej substancją humusową.

3. Trzeci odcinek ma miąższość 4,15 m. Następuje tu w stosunku do odcinka poprzedniego dalsza zmiana składu granulometrycznego: piaski są głównie średnioziarniste. Główną część osadu w tym odcinku tworzą monotonne piaski o niewielkiej domieszce substancji humusowej, rozproszonej w różnych formach w rdzeniu, jako plamki, struktury mierzwiaste lub nieznaczne smugi poziome. W spągu tego odcinka profilu występują smugowo-warstwowe skupienia substancji humusowej (238,7–238,85 m), a nieco wyżej warstwa piasku pozbawiona domieszek substancji roślinnych (238,1–238,3 m).

4. Czwarty odcinek profilu, najwyższy w omawianej serii piasków z wkładkami humusowymi ma miąższość 5,3 m. Różni się on od odcinków niżej leżących przede wszystkim zmiennością osadu, struktur i domieszek. O ile niżej – przez trzy wyróżnione odcinki – grubość ziarn piasku stopniowo wzrastała, to w jednym odcinku mamy kilkakrotne zmiany od piasków średnio- i grubo-

Tabela 1

Mikroskamieniałości florystyczne z profilu Kaczorówek głębokość 231,45 m)

PYRRHOPHYTA	%
<i>Cordosphaeridium inodes</i> (Klump) Eis.	<1
<i>Deflandrea oebisfeldensis</i> Alberti	<1
<i>Deflandrea phosphoritica</i> Eis.	<1
<i>Dracodinium solidum</i> Gocht	<1
<i>Hystrichosphaera</i> sp.	<1
<i>Hystrichosphaeridium</i> sp.	<1
<i>Wetzeliella articulata</i> Eis.	<1
<b>BRYOPHYTA i PTERIDOPHYTA</b>	
<i>Cicatricosisporites</i> sp.	1
<i>Leiotriletes maxoides</i> (Pf.) W. Kr.	2
<i>Polypodiidites secundus</i> (R. Pot.) W. Kr.	1
<i>Stereisporites</i> sp.	1
Spory ze starszych osadów	1
<b>SPERMATOPHYTA, GYMNOSPERMOPHYTINA</b>	
<i>Inaperturopollenites dubius</i> . (R. Pot. et Ven.) Th. et Pf. + <i>I. hiatus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	2
<i>Pityosporites</i> sp. sp.	44
<i>Pityosporites microalatus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	1
<i>Podocarpidites</i> sp.	1
<b>ANGIOSPERMOPHYTINA</b>	
<i>Betulaepollenites betuloides</i> (Pf.) Nagy	1
<i>Cupuliferoipollenites oviformis</i> (R. Pot.) R. Pot.	19,5
<i>Cupuliferoipollenites pusillus</i> (R. Pot.) R. Pot.	4
<i>Dicolpopollis simoni</i> Pflanzl	2,5
<i>Dicolporopollis middendorfi</i> (R. Pot.) W. Kr.	<1
<i>Ilexpollenites</i> sp.	1
<i>Inaperturopollenites</i> sp.	1,5
<i>Labrapollis</i> sp.	<1
<i>Monocolpopollenites tranquillus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	<1
<i>Myricipites</i> sp.	<1
<i>Nyssapollenites</i> sp.	<1
<i>Platycaryapollenites</i> sp.	<1
<i>Triatriopollenites coryphaeus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	<1
<i>Tricolpopollenites</i> sp.	1
<i>Tricolpopollenites liblarensis liblarensis</i> (Th.) Th. et Pf.	1
<i>Tricolpopollenites retiformis</i> Pf. et Th.	3
<i>Tripoporopollenites megagranifer</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	11
<b>NORMAPOLLES</b>	
<i>Basopollis</i> sp.	<1
<i>Complexiopollis pseudoexcelsus</i>	<1
<i>Pompeckjoidaepollenites subhercynicus</i> (W. Kr.) W. Kr.	<1
<i>Plicapollis</i> sp.	<1
<i>Trudopollis</i> sp.	<1
<i>Trudopollis oculoides</i> W. Kr.	<1
<i>Varia</i>	<1

ziarnistych do ilów, i przeciwnie. Piaski w tym odcinku profilu są stosunkowo najgrubsze – aż do gruboziarnistych. Te ostatnie występują jako odrębne warstwy (na głębokościach: 234,0–234,2 m, 233,0–233,1 m, i 230,0–230,4 m) i dzielą ten odcinek na kilka podrzędnych sekwencji. Między tymi grubszymi piaskami występują piaski średnioziarniste już bez struktur mierzwistych, lecz z licznymi przewarstwieniami ilu i substancji humusowej w układzie poziomym lub lekko skośnym typu spływowego, z kątami nachylenia do 10 stopni. Zmienność osadów najwyższego, czwartego odcinka nawiązuje do stylu budowy serii glaukonitowej bezpośrednio wyżej leżącej.

Z serii piasków z wkładkami humusowymi wytypowano kilkanaście próbek do badań palinologicznych z wyróżnionych warstewek wzbogaconych w humus. Pozytywne wyniki uzyskano z próbki pobranej z głębokości 231,45 m, z warstewki ilasto-humusowej z czwartego (najwyższego) odcinka omawianej serii. I. Grabowska (1976) oznaczyła z tej próbki mikroflorę wymienioną w tabeli 1. Zdaniem Grabowskiej „... próbka z głębokości 231,45 m ma wśród sporomorf kilka rodzajów zaliczanych do *Normapollis*, których pionowy zasięg występowania kończy się w interwale: oligocen dolny–eocen górny. Za wiekiem eoceniśm przemawiałaby też stosunkowo duża ilość *Cupuliferoipollenites oviformis* (R. Pot.) R. Pot. i *Triporopollenites megagraniifer* (R. Pot.) Th. et Pf., jak również znaleziony mikroplankton. Zespół mikroflorystyczny przypomina składem zespoły z północnej Polski”.

Próbkę z głębokości 232,2 m opracowała H. Majchrzak (1977) stwierdzając że „... formy *Cordosphaeridium inodes* (Klump) Eisenack świadczą o pochodzeniu próbki z warstw eocenu”.

Utwory eoceniśkie wyróżnili w Warszawie Z. Sujkowski i S.Z. Różycki (1934). Do warstw tego wieku należały ciemne iły leżące pod warstwami glaukonitowymi zaliczanymi do oligocenu. W opracowaniu J. Samsonowicza (1940–1942) w najniższej części profilu trzeciorzędu, na przekroju geologicznym przez Warszawę wyróżnione zostały iły zaliczone wówczas do oligocenu. Warstwy bezglaukonitowe w spągowej części profilu trzeciorzędu opisał też A. Łuniewski (1940) w profilu z Otwocka (IG, nr 61503). Na tej podstawie oraz na podstawie sąsiednich profili wyodrębniłam w 1973 r. na przekroju opracowanym dla mapy geologicznej okolic Otwocka warstwy dolne (bezglaukonitowe) w „serii oligoceńskiej”. Zaznaczyłam też równocześnie (M.D. Baraniecka, 1976), że przynajmniej część tej serii należeć może do eocenu, co zarysowywało się wówczas w świetle opracowań E. Woźnego, dotyczących fauny osadów trzeciorzędowych z Siemienia (1966) i osadów trzeciorzędowych Polski (1968).

Profil z Kaczorówka potwierdza obecność utworów bezglaukonitowych – piasków z wkładkami humusowymi – występujących w spągu klastycznych osadów trzeciorzędowych niecki warszawskiej. Obecność warstewek humusowych zawierających mikroszczałki roślinne umożliwiła oznaczenie przypuszczalnie eoceniśkiego wieku. Równocześnie warstewki humusu w piaskach bezglaukonitowych wskazują na odmienną genezę od morskiej serii glaukonitowej. Stanowią one wskaźnik śródlądowego lub lagunowego środowiska sedymentacyjnego.

Podobne zagadnienie zasygnalizowała Z. Sarnacka w 1978 r. (w tekstowym opracowaniu dla mapy geologicznej okolic Raszyna) na podstawie składu litologicznego opracowanego przez G. Kociszewską-Musiała, B. Kosmowską-Ceranowicz i T. Musiała (1976), którzy stwierdzili, że „... zróżnicowany skład frakcji lekkiej wyrażający się występowaniem na przemian glaukonitu i węglistych mułowców stwarza trudności interpretacji dotyczącej ustalenia facji (morska czy lądowa z redepozycji), jak i wieku osadu”.

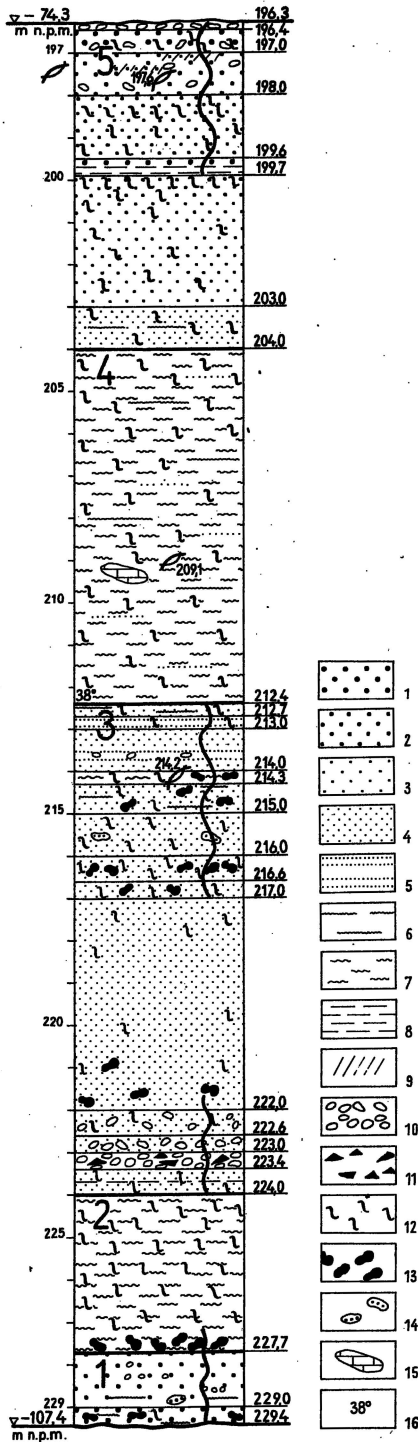


Fig. 4. Szczegółowy profil geologiczny osadów serii glaukonitowej w Kaczorówku

Detailed geological column of glauconitic series from Kaczorówek

1, 2, 3, 4, 5 – wyodrębnione odcinki profilu opisywane w tekście; linią falistą z prawej strony rysunku oznaczono odcinki o znacznej zmienności profilu geologicznego, przypuszczalnie poziomy ruchliwości morza; transgresyjne i recesyjne; 1 – piaski gruboziarniste; 2 – piaski średnio- i gruboziarniste; 3 – piaski średnioziarniste; 4 – piaski drobnoziarniste; 5 – piaski drobnoziarniste, scementowane; 6 – zamulenia w piaskach; 7 – mułki; 8 – ility; 9 – rozproszony pył węgla brunatnego w piaskach; 10 – żwirki kwarcowe, tzw. fasolka; 11 – krzemienie; 12 – obecność glaukonitu; 13 – конкреcje fosforytowe; 14 – конкреcje piaskowcowo-żelaziste; 15 – buta marglu; 16 – nachylenie warstw mierzone w rdzeniu, w stopniach; w obrębie rysunku zaznaczono miejsca i głębokość pobrania próbek, z których uzyskano pozytywne wyniki badań mikrofauny

1, 2, 3, 4 – selected sections of the column, described in the text; sections characterized by markedly varying geological sequence, presumably representing time intervals of increased turbulence (sea transgressions and regressions), are marked with wavy line at the right side of the column; 1 – coarse-grained sands; 2 – medium- and coarse-grained sands; 3 – medium-grained sands; 4 – fine-grained sands; 5 – cemented fine-grained sands; 6 – silt admixture in sands; 7 – silts; 8 – clays; 9 – brown coal dust dispersed in sands; 10 – quartz gravel, so called "beans", 11 – flints; 12 – presence of glauconite; 13 – phosphatic nodules; 14 – sandy-ferruginous nodules; 15 – block of marls; 16 – dip of strata (in°), measured in core material; points sampled for microfaunal studies, for which positive results were obtained, and their depth are marked in the column

W dalszych badaniach profilu dolnego trzeciorzędu niecki warszawskiej należy zwrócić baczniejszą uwagę na występowanie warstw humusowych poniżej serii glaukonitowej, gdyż mogą one – jak w Kaczorówku – stanowić odrębne ogniwo stratygraficzne.

#### SERIA GLAUKONITOWA

Serię glaukonitową o miąższości 33,1 m (fig. 4) charakteryzują osady z zawartością glaukonitu, który skupiony w większej lub mniejszej ilości nadaje skale barwy zielone lub zielonawe. Seria ta składa się w głównej mierze z piasków, a mniejsze części profilu zajmują mułki. Charakterystycznymi utworami kilkakrotnie występującymi w profilu są kongrecje fosforytów i rzadziej kongrecje żelaziste oraz żwiry dobrze obtoczonego kwarcu. Profil serii glaukonitowej jest urozmaicony i niejednolity. Występują warstwy o monotonnym składzie i strefy o dużej zmienności warstw. Te ostatnie zostały specjalnie oznaczone na fig. 4 jako przypuszczalne poziomy transgresywne.

Profil można podzielić na kilka (pięć) głównych odcinków różniących się składem litologicznym (fig. 4).

1. Pierwszy odcinek, najniższy, zbudowany jest z piasków i ma niewielką miąższość 1,7 m. Rozpoczyna się w dole piaskami gruboziarnistymi przechodzącymi wyżej w piaski średnioziarniste. Są one szarozielonawe i szare. Barwą i składem granulometrycznym dość wyraźnie odcinają się od niżej leżącej serii piasków z wkładkami humusowymi, o barwach szarobrazowawych, beżowych lub brązowoczarnych. W warstwach pierwszego odcinka występują: w samym spągu kongrecje fosforytów, wyżej kongrecje żelaziste oraz żwiry kwarcowe. Wokół kongrecji fosforytowych barwa piasków zmienia się na rdzawobrazową. Żwiry kwarcowe są bardzo dobrze obtoczone, jest to tzw. „fasolka oligoceńska”. Kongrecje fosforytów osiągają wielkość paru lub kilku centymetrów, mają kształty nieregularne, powierzchnię chropowatą. Są szare lub ciemnoszare, na przełomie również szare lub czarnoszare, porowate. W bezstrukturalną substancję kongrecji wtopione są liczne ziarna kwarcu i okruchy miki. Występują też cementujące piasek rdzawe punktowe skupienia związków żelaza lub kongrecje żelaziste. Piaski z warstw pierwszego odcinka, mimo stosunkowo grubszych frakcji (grubo- i średnioziarniste ze żwirkiem), nie są przemyte, przeciwnie, przeważnie zamulone, a więc osad jest mieszany. W poprzednich pracach (G. Kociszewska-Musiał, B. Kosmowska-Ceranowicz, 1976; M.D. Baraniecka, 1976) poziomy takie określono jako „transgresywne”. Piaski z domieszkami żwirków i kongrecji fosforytowych i żelazistych opisanego tu najniższego odcinka profilu są najniższą z czterech stref dużej zmienności warstw, uznanych za przypuszczalne poziomy transgresywne lub, ogólniej, zmiany ruchliwości morza.

2. Drugi odcinek profilu o miąższości 3,7 m obejmuje jednolitą warstwę ciemnozielonych, glaukonitowych mułków. Mułki są zapiaszczone, nieznacznie smugowane, czasem w warstwach ciemnobrunatnymi, czasem o nieregularnych strukturach mierzwiowych. W spągu mułków występują kongrecje fosforytów oraz dość liczne drobne żwiry do 3 mm średnicy, czym profil nawiązuje do pierwszego piaskzystego odcinka.

3. Trzeci odcinek profilu o miąższości 11,6 m reprezentowany jest ponownie przez piaski przeważnie drobnoziarniste, częściowo średnioziarniste, glaukonitowe, nieznacznie zamulone, szarawozielone – przy nieco grubszych ziarnach piasku i intensywnie zielone – przy drobniejszych.

W obrębie tego odcinka w jego spągu i stropie występują dwie strefy o dużej



zmienności warstw. W dolnej strefie występuje żwirek kwarcowy, jako odrębna warstwa lub jako znaczna domieszka w sąsiednich warstwach piasku. Ku górze w miarę zmniejszania się ilości żwiru pojawiają się konkretne fosforytów. W górnej strefie występuje szereg zróżnicowanych warstw. Najpierw (od dołu) w piaskach pojawiają się dość liczne fosforyty i pojedyncze konkretne żelaziste, a w stropie 30-centymetrowa warstwa mułków glaukonitowych z fosforytami. Powyżej tych mułków, w piaskach występuje niewielka domieszka żwiru kwarcowego i pojedyncze fosforyty, a w stropie scementowane i zamulone piaski glaukonitowe, które kończą górną strefę i omawiany odcinek profilu.

4. Czwartym odcinkiem profilu to mułki glaukonitowe o miąższości 8,4 m. Jest to monotonna warstwa o podobnej budowie w całej miąższości. Mułki są nieco zapiaszczone, miejscami nieznacznie zailone. W strukturze widoczne są nieliczne drobne przewarstwienia piasku bardzo drobnoziarnistego, na których rdzeń rozdziela się poziomo, oraz smugi lub nieregularne wtrącenia piasków z niewielkimi kątami nachylenia. Wyjątek stanowi spąg mułków ułożony pod kątem 38 stopni na osadach niższego (trzeciego) odcinka profilu. Całość mułków jest ciemnozielona, jedynie smugi piaszczyste wyodrębniają się jasnoszarym odcieniem. W środkowej części warstwy mułków, na 209,2 m głębokości występuje buła ilowcowo-marglista, jedyny reagujący z kwasem solnym element w profilu serii glaukonitowej.

5. Piąty odcinek profilu, najwyższy w serii glaukonitowej, złożony jest z piasków o coraz zwiększającej się ku górze grubości ziarna, aż do stropowej warstwy żwiru. Odcinek ten ma miąższość 7,7 m. Piaski w spągu są drobnoziarniste i wyżej średnio-, średnio i grubo- a wreszcie gruboziarniste. W połowie miąższości tego odcinka zaznacza się wahnięcie w składzie granulometrycznym: trzy warstewki ilu brunatnowęglowego (199,65–199,70 m) oraz warstwa piasków gruboziarnistych (199,6–199,65 m). Ku stropowi pojawiają się żwirki i żwiry kwarcowe; w stropie stanowią one odrębną warstwę. W omawianym odcinku na głębokościach 198,4 i 199,7–200,0 m występują wyjątkowe nagromadzenia glaukonitowe, a w związku z tym intensywnie zielone zabarwienie rdzenia. Poza tym glaukonit rozproszony jest w większości warstw odcinka piątego i w ogóle całej serii, skąd też wzięła ona swą nazwę.

W stropie osadów tego odcinka profilu, bezpośrednio poniżej żwirów, piaski są zapyłone pyłem brunatnowęglowym i wykazują szaro-czarną barwę. Warstwa ta, jak też wymienione wyżej trzy warstewki ilu brunatnowęglowego są zapowiedzią wyżej leżącej serii osadów miocenkich.

Gruboziarniste piaski i żwiry stropowej części serii glaukonitowej mogą mieć znaczenie warstw recesyjnych ustępującego morza.

Seria piasków i mułków glaukonitowych została systematycznie opróbowana z przeznaczeniem do badań mikropaleontologicznych. Badania 11 próbek przeważnie wykazały brak mikrofauny, a przesiany osad zawierał pojedyncze igły gąbek, szczątki ryb i konkretne pirytowe. Jedynie trzy próbki zawierały przewodnie gatunki fauny (E. Odrzywolska-Bieńkowska, 1977). Są to próbki z głębokości 214,2 m, z warstewki mułków w stropowej części trzeciego odcinka serii glaukonitowej, z 209,1 m, z mułków czwartego odcinka profilu oraz z głębokości 197,6 m, z piasków w stropowej części piątego odcinka serii glaukonitowej. Dolna i górna z tych trzech próbek wykazały obecność *Uvigerina spinicostata* Cushman et Jarvis., a środkowa – *Lenticulina radiata* Borneman. Zdaniem E. Odrzywolskiej-Bieńkowskiej obecność wymienionych, wprawdzie pojedynczych, gatunków przewodnich otwornic eocenkich sugeruje prawdopodobną przynależność badanych osadów, a więc glaukonitowej serii z Kaczorówka do eocenu. Ze względu na frag-



mentaryczną na razie dokumentację mikrofaunistyczną przynależności do eocenu, pozostawiam w tytule rozdziału (eocen – oligocen) możliwość wieku oligoceńskiego. Tak dotychczas tradycyjnie zaliczana jest seria glaukonitowa niecki warszawskiej. Ostateczne określenie przynależności stratygraficznej wymagałoby zestawienia większej ilości profili, obszerniejszego rozważenia rangi przerwy sedymentacyjnej między eocenem a mioceniem oraz ewentualnie opracowania zasad wyróżniania oligocenu w opisach makroskopowych. Artykułem tym chcę zwrócić uwagę na znaczenie dokładnego opisu makroskopowego. Zarysowuje się bowiem możliwość podziałów stratygraficznych opartych na tego rodzaju opisach. Dotychczas znajduje się w archiwach wiele nazbyt uproszczonych opisów, które nie umożliwiają nawiązań litostratygraficznych.

We wschodniej części niecki warszawskiej, w wierceniach przeprowadzonych również dla celów opracowania szczegółowych map geologicznych, wyróżnione zostały (J. Nowak, T. Uberna, 1976) w obrębie serii piasków glaukonitowych poziomy eocenu górnego i ewentualnie górnego i środkowego oraz poziom piasków należących do eocenu – oligocenu. Wydzielenia te oparte zostały na podziale profilu litologicznego oraz pojedynczych oznaczeniach otwornic przez E. Odrzywolską-Bieńkową, a także na występowaniu w stropie wymienionych warstw piasków z wkładkami ilów węglistych. Te ostatnie według orzeczeń palinologicznych I. Grabowskiej należą do środkowego oligocenu, do rupelu (*vide* J. Nowak, T. Uberna, 1976).

#### MIOCEN

W stropie serii glaukonitowej, a w spągu ilów pstrych w Kaczorówku występują osady miocenijskie o miąższości 32,9 m (fig. 5). Ogólnie jest to seria piaszczysta z niewielką ilością warstw ilastych i mułkowatych, szczególnie w części przyspągowej i przystropowej. Środkową jej część (165,4–184,5 m) zajmują piaski średnio- i drobnoziarniste z nikłymi zmianami granulacji, przeważnie jasnoszare lub ciemnoszare, z niewielką domieszką rozproszonego pyłu węglowego. W odcinku przyspągowym występują obfite domieszki osadów z serii glaukonitowej, znajdujące się tu na wtórnym złożu.

1. Pierwszy odcinek profilu miocenu ma miąższość 11,8 m i wykazuje skomplikowaną budowę (fig. 5). Od spągu rozpoczyna się warstwą piasków różnoziarnistych, zamulonych, brunatnoszarych, z wkładką zwięzłego iltu węglistego (196,2–196,25 m), zawierającego kawałki sprasowanego czarnego drewna. Bezpośrednio powyżej występuje warstwa zwięzłego węgla brunatnego, o miąższości 1,1 m, z przerostami iltu. Z węgla brunatnego oraz iltu węglistego pobrano 3 próbki i przekazano do badań palinologicznych. Zawierały one charakterystyczne dla trzeciorzędu zespoły sporowo-pyłkowe (I. Grabowska, 1976) – tabela 2.

Diagnostyczna okazała się próbka górna z głębokości 194,9 m, z górnej części węgla brunatnego. Jak podaje I. Grabowska: „Próbka stropowa zawiera 50% pyłku *Alnipollenites* w przeważającej części pięcioporowej, a następnie sześcioporowej. Według J. Ranieckiej-Bobrowskiej jest to charakterystyczne dla dolnomiocenijskich zespołów sporowo-pyłkowych. Tak charakterystycznego obrazu nie posiadają dwie pozostałe próbki. Próbka z głębokości 195,4 m zawiera, co prawda między innymi 5% *Tricolporopollenites villensis* (Th.) Th. et Pf. i 3% *T. cingulum fusus* (R. P o t.) Th. et Pf., ale znaleziono w niej także domieszkę form starszych, głównie spory kredowe. Natomiast próbka z głębokości 196,2 m ma przeważającą ilość *Inaperturopollenites dubius* (R. P o t.) Th. et Pf. oraz dużo pyłku innych

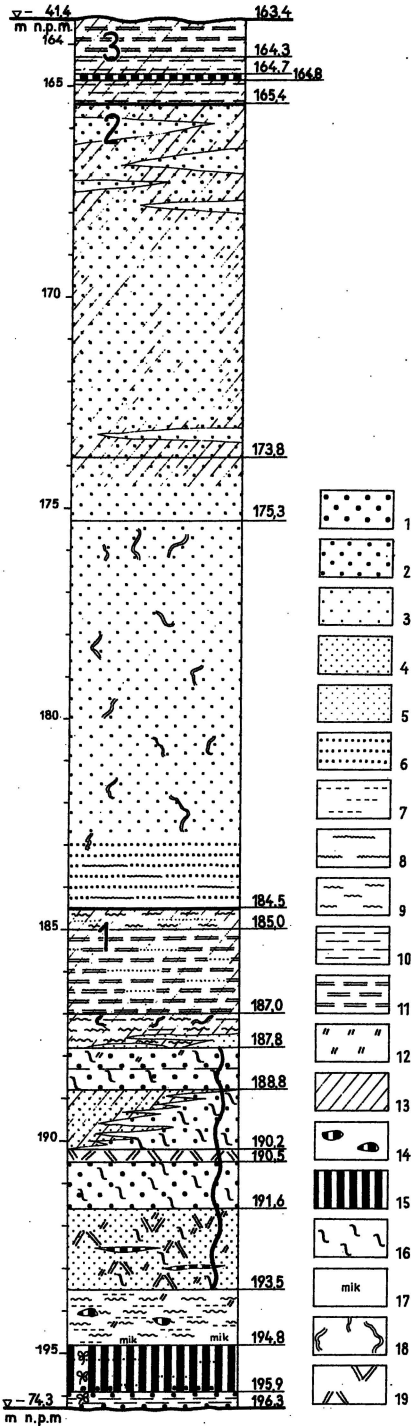


Fig. 5. Szczegółowy profil geologiczny osadów mioceńskich w Kaczorówku

Detailed geological column of Miocene deposits from Kaczorówek

1, 2, 3 – wyodrębnione odcinki profilu opisywane w tekście; linią falistą z prawej strony rysunku oznaczono zespół warstw o mieszanym składzie; 1 – piaski średnio- i gruboziarniste; 2 – piaski średnioziarniste; 3 – piaski drobno- i średnioziarniste; 4 – piaski drobnoziarniste; 5 – piaski bardzo drobnoziarniste; 6 – piaski scementowane; 7 – pyły; 8 – zamulenia w piaskach; 9 – mułki; 10 – ility; 11 – ility warstwowane poziomo (tabliczkowe); 12 – substancja humusowa skupiona punktowo; 13 – substancja humusowa rozproszona; 14 – okruchy węgla brunatnego; 15 – warstwy węgla brunatnego; 16 – obecność glaukonitu; 17 – obecność większych domieszek miki; 18 – struktury mierzwiaste w osadach piaszczystych; 19 – brekcja osadów oligoceńskich na wtórnym złożu z osadami mioceńskimi; w obrębie rysunku zaznaczono miejsca pobrania próbek do badań palinologicznych dolnego węgla brunatnego (tab. 2)

1, 2, 3 – selected sections of the column, described in the text; set of layers characterized by mixed composition is marked with wavy line at the right side of the column; 1 – coarse- and medium-grained sands; 2 – medium-grained sands; 3 – fine- and medium-grained sands; 4 – fine-grained sands; 5 – very fine-grained sands; 6 – cemented sands; 7 – silts; 8 – silt admixture in sands; 9 – muds; 10 – clays; 11 – clays with horizontal bedding (tabular clays); 12 – point accumulations of humus matter; 13 – dispersed humus matter; 14 – detritus of brown coals; 15 – brown coal layers; 16 – presence of glauconite; 17 – presence of marked admixtures of mica; 18 – irregular structures in sandy deposits; 19 – redeposited breccia of Oligocene rocks in Miocene ones; points sampled for palynological analysis of the lower brown coal (Table 2) are marked in the column

Tabela 2

## Mikroskamieniałości florystyczne z osadów mioceńskich w profilu Kaczorówek

Mikroskamieniałości	Głębokość w m		
	194,9	195,4	196,2
<b>BRYOPHYTA i PTERIDOPHYTA</b>	<b>Zawartość procentowa</b>		
<i>Baculatisporites</i> sp.	—	1	—
<i>Camarozonosporites</i> sp.	1	—	—
<i>Camarozonosporites heskemensis</i> (Pf.) W. Kr.	—	1	—
<i>Concavisporites obtusangulus</i> (R. Pot.) W. Kr.	—	1	—
<i>Cicatricosisporites</i> sp.	—	—	<1
<i>Laevigatosporites</i> sp. sp.	14	35	6
<i>Leiotriletes maxoides</i> (Pf.) W. Kr.	—	—	<1
<i>Leiotriletes wolffi</i> W. Kr.	—	<1	—
<i>Stereisporites</i> sp.	3	—	—
Spory ze starszych osadów	—	2	—
<b>SPERMATOPHYTA</b>	—	2	—
<b>GYMNOSPERMOPHYTINA</b>			
<i>Inaperturopollenites dubius</i> (R. Pot. et Ven.) Th et Pf. + <i>I. hiatus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	6	15	50
<i>Piceapollenites</i> sp.	—	1	1,5
<i>Pityosporites</i> sp.	4	2	14
<i>Pityosporites microalatus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	—	—	1
<i>Sciadopityspollenites</i> sp.	—	—	1,5
<i>Sequoiapollenites</i> sp.	3	1	7
<b>ANGIOSPERMOPHYTINA</b>			
<i>Alnipollenites verus</i> (R. Pot.) R. Pot.	50	5	—
<i>Araliaceipollenites edmundi</i> (R. Pot.) R. Pot.	1	—	—
<i>Betulaepollenites betuloides</i> (Pf.) Nagy	1	1	1,5
<i>Cupuliferoipollenites oviformis</i> (R. Pot.) R. Pot.	1	2	1,5
<i>Cupuliferoipollenites pusillus</i> (R. Pot.) R. Pot.	—	2	1
<i>Fraxinoipollenites</i> sp.	1	3	—
<i>Momipites</i> sp.	—	—	+
<i>Myrtaceidites</i> sp.	2	—	—
<i>Nyssapollenites</i> sp.	1	—	—
<i>Quercoidites microhenrici</i> (R. Pot.) R. Pot.	—	—	<1
<i>Sparganiaceapollenites</i> sp.	5	12	6
<i>Tetracolporopollenites</i> sp.	—	—	<1
<i>Tricolpopollenites</i> sp.	1	—	—
<i>Tricolpopollenites indeterminatus</i> (Rom.) Grob.	—	—	2,5
<i>Tricolpopollenites liblarensis, liblarensis</i> (Th.) Th. et Pf.	1	—	—
<i>Tricolpopollenites parmularius</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	<1	<1	—
<i>Tricolpopollenites retiformis</i> Pf. et Th.	—	1	—
<i>Tricolporopollenites cingulum fusus</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	3	3	<1
<i>Tricolporopollenites ipelensis</i> Pacltova	—	—	<1
<i>Tricolporopollenites</i> cf. <i>Oleaceae</i>	1	—	<1
<i>Tricolporopollenites villensis</i> (Th.) Th. et Pf.	1	5	—
<i>Tripoporipollenites coryloides</i> Pf.	1	1	—
<i>Tripoporipollenites megagranifer</i> (R. Pot.) Th. et Pf.	—	—	+

PYRRHOPHYTA			
<i>Deflandrea oebisfeldensis</i> Alberti	-	-	<1
<i>Deflandrea phosphoritica</i> Eis.	-	-	<1
<i>Wetzeliella articulata</i> Eis.	-	-	<1
<i>Varia</i>	<1	<1	<1
<i>Monogammites pseudosetarius</i> W. Kr.	<1	-	<1
<i>Crassosphaera</i> sp.	-	-	<1

roślin nagonasiennych i przez to nie ma wyraźnego obrazu zespołu sporo-wo-pyłkowego”.

Powyżej węgla brunatnego występują czarnobrunatne mułki rytmicznie warstwowane, ze smugami jasnobezowych piasków aleurytowych i z okruchami węgla brunatnego, zapewne związane z sedymentacją węgla.

Tę sekwencję sedymentacyjną miocenu przerywa zespół warstw z głębokości 187,8–193,5 m o składzie mieszanym; piasków miocenijskich i osadów starszych (glaukonitowych) na wtórnym złożu. Zespół ten na fig. 5 oznaczono linią falistą. W obrębie tego zespołu charakterystyczne są dwie odmiany odrębnych genetycznie struktur tych mieszanych osadów: brekcje oraz przekładaniec sphywowo-sedymentacyjny. Dolna część omawianego zespołu (191,6–193,5 m) wykazuje struktury brekcji, w której znajdują się zarówno piaski glaukonitowe w formie bryłek i nieregularnych smug, jak też bryłki i okruchy piasków przesyconych pyłem węgla brunatnego, czarnych mułków węglowobrunatnych oraz węgla brunatnego. Struktury te mogłyby świadczyć o fazie tektonicznej, po której sedymentowane były piaszczyste i glaukonitowe osady sphywowe (190,5–191,6 m). W wyższej części opisywanego zespołu występuje ponownie warstwa brekcji piasków glaukonitowych i piasków węglowobrunatnych (190,2–190,5 m) a następnie przekładaniec sphywowo-sedymentacyjny (188,8–190,2 m. W miąższości 2,4 m występują poziomo nakładające się na zmianę warstwy zielonych piasków glaukonitowych i czarnych piasków drobnoziarnistych, wyjątkowo też ilów czarno-brunatnych. Zazębienie się tych warstw ma charakter bardzo delikatnych, kolejno nakładających się sphywów piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych w postaci cienkich warstewek (milimetrowych) osiagających najwyżej 1 lub 2 centymetry grubości. To spokojne, sedymentacyjne zazębienie się sphywów odbyło się prawdopodobnie po zaburzeniach tektonicznych. Na powierzchni odsłonięte były wówczas utwory różnych ogniw stratygraficznych, a wyrównywanie terenu doprowadzało do napływania do lokalnych zagłębień kolejno różnych utworów z wyżej położonego otoczenia.

Po zaburzeniach i wyrównaniu powierzchni kontynuowana jest sedymentacja mułków i ilów brunatnowęglowych (184,5–187,8 m), które w rdzeniu wykazują poziome ułożenie, doskonale widoczne dzięki milimetrowym wkładkom bardzo drobnoziarnistych piasków. Rdzeń, dość zwęzły, w niektórych częściach dobrze skompresowany, łapie się na poziomie regularne plasty. Utwór ten znany i z innych profili nazwałam ilami tabliczkowymi.

2. Drugi odcinek profilu miocenu ma miąższość największą 19,1 m. W odcinku tym występuje seria piasków (165,4–184,5 m) z niewielką domieszką pyłu węgla brunatnego o barwach jasnoszarych, szarych, szarobrunatnych. W przyspągowej części piaski te wykazują znaczny stopień scementowania, struktury poziome i łupkową oddzielność, nawiązującą do niżej leżących ilów tabliczkowych i warstwowych mułków.

3. Trzeci odcinek profilu serii mioceńskiej ma niewielką miąższość 2 m. Występują tu ponownie utwory ilaste i węgliste: ility przesycone substancją węglową, brunatne, ciemnoszare lub czarne, częściowo matowe a częściowo błyszczące, łupiące się poziomo, tabliczkowe, lecz nie tak bardzo skompresowane jak w pierwszym odcinku.

Szczegółowe obserwacje rdzeni umożliwiają wnioskowanie o wtórnych zmianach osadów. Wymienione wyżej brekcje osadów, a także inne cechy: zwięzłość i twardość błyszczącego węgla brunatnego, szczególnie dolnego, zwięzłość i twardość i skompresowanie iłó w węglistych towarzyszących węglom, sprasowanie fragmentów lignitu oraz struktury tabliczkowe w iłach i mułkach a nawet piaskach mioceńskich wskazują pośrednio na czynne w miocenie procesy tektoniczne i ewentualnie częściową cementację osadów wskutek migracji nikłych ilości bituminów.

### PLIOCEN

Powyżej miocenu występuje w omawianym profilu powszechnie znana w niecce warszawskiej seria iłó pstrych, zaliczana ogólnie do pliocenu. Ma ona miąższość 109,1 m. Jest to, na pierwszy rzut oka, ogromnie monotonna seria osadów ilastych ze stosunkowo niewielkimi domieszkami mułków i bardzo drobnoziarnistych piasków.

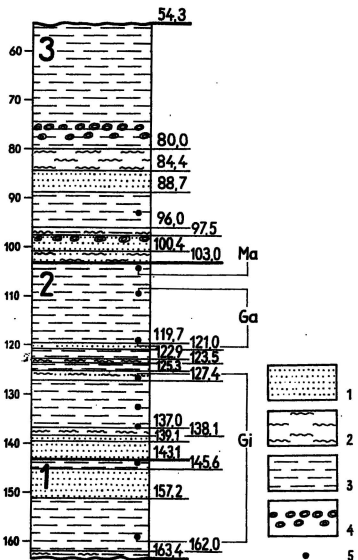
Przy opracowywaniu szczegółowej mapy geologicznej okolic Otwocka zaproponowałam w 1973 r. podział tej serii na trzy poziomy na podstawie wykształcenia litologicznego zespołów warstw. Były to kolejno od dołu warstwy: jędrzejnickie, rycickie i karczewskie. Wyniki tego podziału zreferowałam także na tle szerszego obszaru (M.D. Baraniecka, 1976, 1979). Ogólnie mówiąc były to trzy cykle sedimentacyjne, w których osadzone były zespoły warstw: od piasków poprzez mułki do iłó. Kolejne cykle, ku górze, reprezentowane były przez coraz bardziej mięszce zespoły warstw, a w nich coraz większe warstwy ilaste. Równocześnie ility w dolnym cyklu były szare, szarozielonawe lub szaroniebieskawe, w wyższych cyklach stawały się coraz bardziej urozmaicone w kolorach – aż do

Fig. 6. Szczegółowy profil geologiczny osadów plioceńskich w Kaczorówku

Detailed geological column of Pliocene deposits from Kaczorówek

1, 2, 3 – wyodrębnione odcinki profilu opisywane w tekście jako dolny, środkowy i górny zespół warstw; 1 – piaski bardzo drobno- i drobnoziarniste; 2 – mułki; 3 – ility pstre; 4 – konkracje węgla wapnia i buły margliste; 5 – miejsca pobrania próbek, dla których wykonano badania paleomagnetyczne

1, 2, 3 – selected sections of the column, described as the lower, middle and upper sets of layers in the text; 1 – very fine- and fine-grained sands; 2 – muds; 3 – variegated clays; 4 – calcium carbonate nodules and blocks of marls; 5 – points sampled for paleomagnetic studies



charakterystycznych iłów pstrych z licznymi odcinkami zabarwionymi na czerwono, żółto i brązowo-czarno. Na podstawie profilu Kaczorówka i profilu Kruszewka z tego rejonu, wydaje się możliwe kontynuowanie tego podziału również dla obszaru okolic Grójca. Trójdzielność taką wykazuje szczególnie profil z Kaczorówka (fig. 6). Trzy zespoły warstw mają tam miąższość (od dołu): 20,3, 40,1 i 48,7 m.

1. Dolny zespół warstw – przypuszczalnie odpowiednik warstw jędrzejnickich z rejonu Otwocka – zaczyna się w Kaczorówku iltami mułkowatymi jasnozielonymi z odcieniem zielonawym, na których leżą ily szare z zabarwieniami zgniętozielonawymi i brunatnymi. W zespole tym w obrębie iłów występują również piaski szare i jasnoszare, drobnoziarniste, w spągu nieco grubsze i z okruskami węgla brunatnego, co świadczy o niszczeniu osadów mioceńskich. Iły górnej części tego zespołu są już bardziej kolorowe: brązowe, brunatne i zgniętozielone z odcieniem brunatnym i żółtymi zaplamieniami.

2. Środkowy zespół warstw pliocenu z Kaczorówka – przypuszczalnie odpowiednik warstw rycickich z rejonu Otwocka – zaczyna się w spągu piaskami grubo- i średnioziarnistymi, które ku górze zastępowane są przez średnioziarniste i bardzo drobnoziarniste, przechodzące w mułek pyłowy. Wyżej leży miąższa seria iłów, lecz niejednolita, w dolnej części z kilkoma podrzędnymi warstwami mułków nieco zapiaszczonych lub piasków drobno- i średnioziarnistych o miąższościach niewielkich w stosunku do iłów. Iły tego zespołu mają różne barwy, najczęściej zielonawoszare lub brązowoszare. W środkowej części występują typowe zaplamienia wiśniowoczerwone, rdzawe i czarne.

3. Górny zespół warstw – przypuszczalny odpowiednik warstw karczewskich z rejonu Otwocka – zaczyna się w dole piaskami średnio- i drobnoziarnistymi, przechodzącymi w piaski bardzo drobnoziarniste i mułki ilaste. Wyżej występują ily z podrzędnymi warstwami mułku i warstwy piasku drobnoziarnistego. Iły tego zespołu i mułki (przeważnie ilaste) mają typowe pstre barwy: zgniętozielone z licznymi zaplamieniami rdzawymi, brązowymi i czarnymi.

Osady plioceńskie niecki warszawskiej dość powszechnie uważane są za całkowicie bezwapienne. W Kaczorówku jest tak rzeczywiście w dolnym zespole warstw. Wyżej masa osadu jest też bezwapienna, lecz bardzo liczne są żyłkowe strącenia  $\text{CaCO}_3$ , a w zespole górnym występują prócz tego poziome konkretki węglanowych i dwie warstwy – nagromadzenia buł marglistowapiennych.

Zasadnicza masa osadów plioceńskich jest bezstrukturalna. Jednakże w Kaczorówku w niektórych warstwach piasku widoczne jest warstwowanie poziome. Sporadycznie też w iltach zanotowane zostały płaszczyzny ścięć – zlustrowań o dość dużych kątach nachylenia 39–46 stopni.

Osady plioceńskie nie zawierają skamieniałości, toteż poszukiwane są inne podstawy podziałów. Zastosowano badania paleomagnetyczne (P. Tuchołka, E. Niedziółka-Król, 1978). Założono ewentualną możliwość korelacji z profilami dolnego pliocenu z okolic Otwocka (warstwy jędrzejnickie), gdzie na podstawie badań paleomagnetycznych wykryto zdarzenie o inklinacji dodatniej w obrębie wyżej i niżej występującej inklinacji ujemnej (Z. Małkowski, P. Tuchołka, 1973). Z osadów plioceńskich Kaczorówka zbadano 10 poziomów osadów (20 próbek) określając inklinację i pozostałość magnetyczną. Mimo niewielkiej na razie ilości badań w tym zakresie i dyskusyjnych problemów metodycznych, uzyskano już pewne wyniki.

Jako wstępną możliwość interpretacji P. Tuchołka i E. Niedziółka-Król (1978) podają możliwość powiązania dolnej części profilu Kaczorówka (zespół dolny i niższa część zespołu środkowego, głęb. od 127,3 do 159,2 m) z epoką paleomagnetyczną Gilberta, o odwrotnej, ujemnej polarności inklinacji magnetycznej. Epoka

ta według A. Coxa (P. Tuchołka, E. Niedziółka-Król, 1978) przypada na okres 3,32–5 mln lat temu, czyli do granicy z mioceniem. Wyższa część profilu (część zespołu środkowego, głęb. ok. 109,2–119,2 m) wykazuje polarności dodatnie inklinacji magnetycznej, co zdaniem P. Tuchołki i E. Niedziółki-Król (1978) mogłoby ewentualnie odpowiadać epoce paleomagnetycznej Gaussa, o polarności normalnej wg A. Coxa trwającej w czasie 2,43–3,32 mln lat temu. Jeszcze wyżej stwierdzono w Kaczorówku, na głęb. 104,8 występowanie inklinacji ujemnej, co odpowiadać by mogło epoce Matuyamy. Nieco obszerniejsze dane dla tej epoki pochodzą z osadów preglacjalnych profilu Kruszewek, gdzie dla 4 poziomów (10 próbek) uzyskano ujemne wartości inklinacji magnetycznej.

#### SPĄG CZWARTORZĘDU

Ponad osadami plioceńskimi w profilu Kaczorówka występują w strefie głębokości 28,4–54,3 m osady preglacjalne, zasadniczo odróżniające się od pliocenu pod względem składu warstw, opracowane metodą palinologiczną (L. Stuchlik, 1978).

Należą tu piaski oraz cienkie warstwy mułków. Niewielka część piasków oraz przeważająca część mułków zawiera widoczne makroskopowo smugi i nagromadzenia detrytu roślinnego. Dla mułków i piasków ze spągowej i stropowej części preglacjału opracowane zostały spektra palinologiczne, które wskazują na czwartorzędowy typ roślinności.

Dla odcinka preglacjału leżącego wprost na pliocenie L. Stuchlik (1978) określa roślinność jako leśną. W niewielkich ilościach reprezentowany jest pyłek roślin trzeciorzędowych. Spektra charakteryzują się dużym udziałem elementów ciepłolubnych: *Carpinus*, *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*. Lasy były mieszane, wielogatunkowe, z przewagą drzew liściastych oraz z domieszką reliktowych elementów trzeciorzędowych. Klimat był umiarkowanie ciepły, o charakterze interglacjalnym.

Samodzielnie odcinek ten nie może być datowany. Jedynie w porównaniu z innymi profilami (Różce, Kruszewek) obszerniej charakteryzującymi florę preglacjału omawianych okolic można powiedzieć, że nie jest to najstarszy, ale stosunkowo ciepły odcinek preglacjału, paralelizowany ze schyłkiem tegelenu A. W porównaniu z reperowym stanowiskiem osadów preglacjalnych w Ponurzycu określić można, że strop pliocenu kontaktuje w Kaczorówku z najstarszym czwartorzędowym interglacjałem, nazwanym ponurzyckim (M.D. Baraniecka, 1975).

W wyższej części profilu preglacjału z Kaczorówka, a również w profilu Różce L. Stuchlik (1978) stwierdził obecność szczątków *Azolla tegelensis*, która jest przewodnią dla holenderskiego tegelenu.

Występujące w profilu Kaczorówka tegeleńskie osady preglacjalne dość dobrze datują strop wyżej opisanej serii iłów pstrych – plioceńskich.

#### WNIOSKI

Szczegółowe opracowanie profilu trzeciorzędu z otworu wiertniczego Kaczorówek dało kilka nowych osiągnięć, ważnych również dla otaczających regionów.

1. W południowo-zachodniej części niecki warszawskiej stwierdzono węglanową fację montu (wapienie margliste i margle z czertami i szczątkami makrofauny). Dotychczas z tego regionu, z okolic Sochaczewa, znane były piaski i piaskowce wapniste (J. Łyczewska, 1951). — opracowane obszernie przez M. Rózkowską (1955), F. Brotzena i K. Pożaryską (1957) i R. Kongiela (1958) — oraz facja margli-

sta z Góry Póławskiej i Żyrzyna (K. Pożaryska, 1965, 1967). Osady z Kaczorówka mają wyjątkowo bogate zespoły mikrofauny, zarówno pod względem ilości gatunków, jak i osobników, oznaczone przez E. Gawor-Biedową (1977) jako należące do montu.

2. W profilu wydrebniono i opisano szczegółowo spągowe warstwy klastycznych osadów trzeciorzędowych niecki warszawskiej występujące poniżej powszechnie znanej morskiej serii glaukonitowej. Są to piaski z bardzo licznymi, lecz nikłymi wkładkami organicznymi (humusowymi). Warstwy te zostały datowane palinologicznie przez I. Grabowską (1976) jako najprawdopodobniej eoceńskie. Seria piasków z wkładkami humusowymi porównana została do podobnych warstw wyróżnionych w okolicy Otwocka (A. Łuniewski, 1940, M.D. Baraniecka, mapa szczegółowa oraz 1976).

3. Szczegółowo opisano skład serii glaukonitowej, która uzyskała datowanie — wprawdzie pojedynczymi, lecz przewodnimi dla eocenu otwornicami (E. Odrzywolska-Bieńkowska, 1977). Seria ta może więc należeć do eocenu, a nie do oligocenu jak dość powszechnie dotychczas przyjmowano.

4. W spągu osadów miocেনskich stwierdzono też brekcje przypuszczalnie związane z procesami tektonicznymi oraz struktury spływowe osadów glaukonitowych na wtórnym złożu. Węgle brunatne dolnej części serii miocенskiej datowane zostały palinologicznie przez I. Grabowską (1976) na dolny miocen. Ponadto występuje drugi, młodszy poziom węgla brunatnych.

5. Profil osadów plioceńskich został rozpoziomowany i nawiązany do propozycji z 1973 r. trójdzielnego podziału pliocenu w południowo-wschodniej części niecki warszawskiej (M.D. Baraniecka, 1976, 1979).

6. W profilu z Kaczorówka dobrze datowany jest strop osadów trzeciorzędowych. Na powierzchni ilów pstrych leżą osady preglacjałne, o opracowanym składzie szczątków florystycznych (L. Stuchlik, 1978), datowane w nawiązaniu do profili holenderskich jako stropowa część tegelenu A, co w polskim podziale zaproponowanym na podstawie badań z okolic Otwocka odpowiada interglacjałowi ponurzyckiemu (M.D. Baraniecka, 1975; L. Stuchlik, 1975).

Zakład Zdjęć i Map Geologicznych  
Instytutu Geologicznego  
Warszawa, ul. Rakowiecka 4  
Nadesłano dnia 14 listopada 1979 r.

## PIŚMIENNICTWO

- BARANIECKA M.D. (1975) — Znaczenie profilu z Ponurzyca dla badań genezy i wieku preglacjału Mazowsza. *Kwart. Geol.*, 19, p. 651–665, nr 3.
- BARANIECKA M.D. (1976) — Charakterystyka geologiczna osadów trzeciorzędowych wybranych obszarów Mazowsza. *Pr. Muz. Ziemi*, 25, p. 15–28.
- BARANIECKA M.D. (1979) — Osady plioceńskie Mazowsza jako podłoże czwartorzędu. *Biul. Geol. Uniw. Warsz.*, 23, p. 23–36.
- BŁASZKIEWICZ A., KOWALSKI T. (1962) — Trzy nowe wiercenia w okolicy Płocka. *Księga pamiątkowa ku czci profesora Jana Samsonowicza. Kom. Geol. PAN*, p. 329–349.



- BROTZEN F., POŻARYSKA K. (1957) – The paleocene in central Poland. *Acta Geol. Pol.*, 7, p. 273–280, nr 3.
- GAWOR-BIEDOWA E. (1977) – Opracowanie mikropaleontologiczne próbek z wiercenia Kaczorówek, ark. Grójec. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- GRABOWSKA I. (1976) – Wyniki analizy palinologicznej próbek z osadów trzeciorzędowych z wiercenia Kaczorówek. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- KOCISZEWSKA-MUSIAŁ G., KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. (1976) – Charakterystyka litologiczna osadów trzeciorzędowych i „preglacialnych” z wybranych profili wiertniczych Warszawy i okolic. *Pr. Muz. Ziemi*, 25, p. 29–53.
- KONGIEL R. (1958) – O kołcach jeżowców z warstw z *Crania tuberculata* Nils. w Boryszewie koło Sochaczewa. *Pr. Muz. Ziemi*, 2, p. 1–27.
- LUNIEWSKI A. (1940) – Profil geologiczny otworu wiertniczego Otwock (61503). Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- ŁYCZEWSKA J. (1951) – Profil geologiczny otworu wiertniczego Boryszew (34302). Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- MAJCHRZAK H. (1977) – Opracowanie mikropaleontologiczne próbek z wiercenia Kaczorówek, ark. Grójec. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- MAŁKOWSKI Z., TUCHOŁKA P. (1973) – Badania paleomagnetyczne osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych z rdzeni wiertniczych arkusza Otwock. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- NOWAK J., UBERNA T. (1976) – Trzeciorzęd i rzeźba podłoża czwartorzędowego rejonu Okuniewa w świetle profilu Hipolitów. *Kwart. Geol.*, 20, p. 343–364, nr 2.
- ODRZYWOLSKA-BIEŃKOWA E. (1977) – Opracowanie mikropaleontologiczne próbek z wiercenia Kaczorówek, ark. Grójec. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- POŻARYSKA K. (1965) – Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland. *Palaeont. Pol.*, 14.
- POŻARYSKA K. (1967) – Badania warstw pogranicznych kredy i trzeciorzędu w Polsce pozakarpackiej. *Kwart. Geol.*, 11, p. 661–672, nr 3.
- POŻARYSKA K., SZCZUCHURA J. (1967) – The Paleocene Foraminifera of Poland; their ecological and stratigraphical significance. *Palaeont. Pol.*, 20, p. 1–150.
- RÓŻKOWSKA M. (1955) – Koralewce okolic Sochaczewa z warstw z *Crania tuberculata*. *Acta Geol. Pol.*, 5, nr 2.
- SAMSONOWICZ J. (1940–1942) – Badania hydrogeologiczne nad poziomami wód artezyjskich w Warszawie. Zbiór referatów. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- SKOMPSKI S. (1969) – Stratygrafia osadów czwartorzędowych wschodniej części Kotliny Płockiej. *Biul. Inst. Geol.*, 220, p. 175–257.
- STUHLIK L. (1975) – Charakterystyka palinologiczna osadów preglacialnych z Ponurzyca (rejon Otwocka). *Kwart. Geol.*, 19, p. 667–678, nr 3.
- STUHLIK L. (1978) – Palinologiczna charakterystyka osadów starszego czwartorzędu z profili wiertniczych okolic Grójca. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- SUJKOWSKI Z., RÓŻYCKI S.Z. (1934) – Geologia Warszawy. Wodociągi M. Stoł. Warszawy.
- TUCHOŁKA P., NIEDZIÓŁKA-KRÓL E. (1978) – Badania paleomagnetyczne osadów czwartorzędowych i plioceńskich z rdzeni wiertniczych ark. Grójec. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- WOŹNY E. (1966) – Eocen z Siemienia koło Parczewa. *Kwart. Geol.*, 10, p. 843–850, nr 3.
- WOŹNY E. (1968) – Trzeciorzęd niecki warszawskiej. Arch. Inst. Geol. Warszawa.

Мария Данута БАРАНЕЦКА

## ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЮЗ ЧАСТИ ВАРШАВСКОЙ ВПАДИНЫ НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗА КАЧОРУВЕК

### Резюме

Материалы для статьи были собраны в процессе геологических исследований, проводившихся для составления геологической карты окрестностей Груйца (50 км на юг от Варшавы). Третичные породы были пробурены одной из скважин (скв. Качорувек), бурившихся с целью составления геологического разреза (фиг. 1, 2). Третичные отложения залегают в интервале 54,3—282,7 м и относятся к серии пород, заполняющих Варшавскую впадину. В подошве этой серии залегают меловые мергели.

Самым нижним звеном третичных пород, пробуренным в Качорувке на глубине 255,0—282,7 м являются мергелистые изветзняки и органодебитритические мергели с множеством обломков раковин пелеципод. Их возраст определяется по присутствию микрофауны, типичной для монта (Э. Гавор-Бедова, 1977). До сих пор в Варшавской впадине отложения самых низов третичного периода встречались в фации песков и известковых песчаников на западе около Сохачева (Я. Лычевска, 1951; М. Ружковска, 1955; Ф. Бротзен, К. Пожарыска, 1957; Р. Конгель, 1958; К. Пожарыска, 1965, 1967). В разрезе Качорувек обнаружено новое залегание фауны, характеризующее юго-западную часть Варшавской впадины, а также иную фацию пород: этого стратиграфического горизонта.

Над мергелистыми породами во впадине залегают кластические отложения. Судя по общепринятым описаниям разрезов скважин и по отчётам, в подошве обломочных отложений залегает серия морских глауконитовых песков, относимых к олигоцену. В разрезе Качорувек на их месте залегают две серии принципиально различных пород: нижняя безглауконитовая, возможно внутриконтинентальная или лагунная и верхняя морская, глауконитовая. Обе эти серии вероятно относятся к эоцену.

Нижняя серия — пески с гумусовыми пропластками — залегает на глубине 229,4—255,0 м (фиг. 3). Она состоит из песков с пропластками гумусового вещества или из глин переполненных гумусом. По палинологическим данным (таб. 1) эти пласты вероятно относятся к эоцену (И. Грабовска, 1976; Г. Майхжак, 1977). Такие же породы, вероятно эоценовые, в подошве третичных отложений замечались и в Варшаве (З. Суйковски, С.З. Ружицки, 1934) и в Отвоцке (А. Луневски, 1940). Нижняя серия разделена на отрезки: 1, 2, 3, 4.

Верхняя серия — глауконитовая, залегает на глубине 196,3—229,4 м (фиг. 4). Она состоит из песков, а в большей части разреза из глауконитовых суглинков с несколькими горизонтами гравия, отвечающими трансгрессиям и регрессиям моря. В нескольких пластах этой серии залегают фосфоритовые и песчано-железистые конкреции. В минимальном количестве встречается микрофауна фораминифер эоценового возраста: *Uvigerina spiničostata* Cushman et Jarvis, *Lenticulina radiata* Vognetan (Э. Одживольска-Бенькова, 1977). Глауконитовые породы, относимые к верхнему или верхнему и среднему эоцену, были недавно описаны Т. Уберна (1974) и Я. Новак и Т. Уберна (1976), в восточной части Варшавской впадины. Верхняя серия разделена на отрезки 1, 2, 3, 4 и 5.

Над морскими третичными породами на глубине 163,4—196,3 м (фиг. 5) залегает серия миоценовых отложений, повсеместно встречающихся в Варшавской впадине. Они являются отложениями внутриконтинентальных бассейнов и представлены песками, частично суглинками или глинами с двумя горизонтами бурого угля. Бурые угли нижнего горизонта спрессованные, плотные, им сопутствуют твердые, плотные слоистые глины, похожие на сланцы. Это горизонт относят к нижнему миоцену (таб. 2), основываясь на палинологических исследованиях (И. Грабовска, 1976). Спресованность бурых углей и наличие шлин, похожих на сланец, может быть

обусловлена тектоническими процессами. Над спрессованными отложениями нижнего миоцена залегают переотложенные глауконитовые породы. В нижней части они имеют брекчиевидную структуру, которая может также быть признаком тектонических движений. Вышележащие переотложенные глауконитовые породы имеют структуру стоковой седиментации и соприкасаются с миоценовыми песками. Серия миоценовых пород разделена на отрезки 1, 2, 3.

В кровельной части третичных отложений залегает серия так называемых пёстрых глин (фиг. 6). Она является серией, содержащей второстепенные по значению суглинки и мелкозернистые певки без фауны и без остатков флоры. Она считается плиоценовой и разделена на три группы пластов (1, 2, 3 — фиг. 6), изменчивой, но цикличной седиментации, похожей на три плиоценовых цикла, описанных по юго-восточной части Варшавской впадины в окрестностях Отвоцка (М.Д. Баранецка, 1974). Плиоценовые отложения изучались палеомагнитным методом, причём проявили различную полярность магнитного наклона (П. Тухолка, Э. Недзюлка-Круль, 1978). Очередные группы пластов разной полярности соответствуют вероятно палеомагнитным эпохам Жильберта (обратная полярность: отрицательная), Гаусса (нормальная полярность: положительная) и Матуамы (обратная полярность: отрицательная). Современная эпоха Брунеса представлена четвертичными отложениями.

Кровля третичных пород хорошо датируется по сравнительно древним звеньям четвертичных пород. Ними являются доледниковые породы, которые в нижнем интервале разреза относятся к тегелену А (Л. Стухлик, 1978), судя по сравнению их с голландскими разрезами самых старших четвертичных пород. В расчленении доледникового разреза соседнего района окрестностей Отвоцка, они соответствуют понужицкому межледниковью (М.Д. Баранецка, 1975; Л. Стухлик, 1975).

Разрез Качорувка может служить репером при сравнении третичных отложений на более широких площадях.

Maria Danuta BARANIECKA

### TERTIARY DEPOSITS IN SW PART OF THE WARSAW BASIN AT THE EXAMPLE OF BOREHOLE COLUMN KACZORÓWEK

#### Summary

The data presented here were gathered in the course of preparation of detailed geological map of the Grójec area (about 50 km south of Warsaw). In that area, Tertiary deposits have been penetrated by one of drillings made for construction of a geological cross-section (Figs. 1, 2). The borehole Kaczorówek recorded Tertiary deposits at depths from 54.3 to 282.7 m. The deposits, resting on Cretaceous marls, belong to the infill of the Warsaw Basin.

At Kaczorówek, Tertiary sequence begins with marly limestones and organodetrital marls with numerous fragments of bivalve shells (255.0–282.7 m). They are dated at the Montian on the basis of rich assemblage of typical microfauna (E. Gawor-Biedowa, 1977). The lowermost Tertiary deposits hitherto known in the Warsaw Basin were those from the Sóchaczew area in its western part, developed in sandy and calcareous limestone facies (J. Łyczewska, 1951; M. Rózkowska, 1955; F. Brotzen, K. Pożaryska, 1957; R. Kongiel, 1958; K. Pożaryska 1965, 1967). It follows that the Kaczorówek locality is a new one for that stratigraphic horizon, representative for SW part of the basin and development of relevant strata in different facies.

In SW part of the Warsaw Basin, marly deposits are overlain by clastics. According to the hitherto accepted views and descriptions of borehole columns, the clastic deposits were beginning with marine glauconitic sands referred to the Oligocene. However, two series essentially differing from

one another have been encountered at Kaczorówek: lower, possibly of an inland basin or lagoon, and upper, glauconitic marine. Both series presumably belong to the Eocene.

The lower series — sands with humus intercalations — was recorded at depths from 229.4 to 255.0 m (Fig. 3). It comprises sands with intercalations of humus matter or clays rich in humus. Palynological analysis (Table 1) showed that these deposits most probably belong to the Eocene (I. Grabowska, 1976; H. Majchrzak, 1977). Similar deposits, also assumed to be of Eocene age, are known from the base of the Tertiary in Warsaw (Z. Sujkowski, S.Z. Różycki, 1934) and Otwock (A. Łuniewski, 1940). The series of sands with humus intercalations is here divided into units 1, 2, 3 and 4 (from the base upwards).

The upper, glauconitic series (196.3–229.4 m) comprises sands and, throughout marked part of the section, glauconitic silts with some gravel horizons, corresponding to marine transgressions and regressions (fig. 4). The series displays a few horizons of phosphatic and sandstone-ferruginous nodules. Microfauna was found to be innumerable in the studied samples (over a dozen in number) but it comprises single but undoubtful representatives of guide Eocene foraminifer species such as *Uvigerina spinicostata* Cushman et Jarvis and *lenticulina radiata* Borneman (see E. Odrzywolska-Bienkowska, 1977). Glauconitic deposits referred to the Upper or, eventually, Upper and Middle Eocene were recently described from eastern part of the Warsaw Basin by T. Uberna (1974) and J. Nowak and T. Uberna (1976). The glauconitic series is here subdivided into units 1, 2, 3, 4 and 5 (from the base upwards).

In the studies section, marine Tertiary deposits are overlain by Miocene series (163.4–196.3 m — see Fig. 5), known throughout the Warsaw Basin. The latter comprises deposits of inland reservoirs: sands and some silts and clays with two horizons of brown coals. Coals of lower horizon are squeezed and compact, being accompanied by hard, compact and stratified shale-like clays. That horizon is dated at the Lower Miocene (Table 2) on the basis of palynological data (I. Grabowska, 1976). The squeezing of brown coals and the presence of shale-like clays may be related to some tectonic activity.

The squeezed Lower Miocene deposits are overlain by redeposited glauconitic ones. Lower part of the latter displays breccia structure which may also evidence some tectonic movements. Upwards, the redeposited glauconitic deposits display sedimentary flow structures and they interfinge with Miocene sands. The Miocene series is here subdivided into units 1, 2 and 3 (from the base upwards).

Top part of Tertiary comprises series of so-called mottled clays (54.3–163.4 m), represented by faunistically and floristically barren clays and subordinate intercalations of silts and fine-grained sands. It is here subdivided into 3 sets of layers: 1, 2 and 3 (from the base upwards), and assigned to the Pliocene. The series displays varying but cyclic sedimentation, resembling that from the vicinities of Otwock in SE part of the Warsaw Basin (M.D. Baraniecka, 1974). Paleomagnetic studies of Pliocene deposits showed differentiated polarity of magnetic inclination (P. Tuchołka, E. Niedziółka-Król, 1978). Successive sets of layers differ in polarity, presumably corresponding to epochs Gilbert (reversed, negative polarity), Gauss (normal, positive polarity) and Matuyama (reversed, negative polarity) paleomagnetic epochs. The present, Brunhes epoch is represented by Quaternary deposits.

The top of Tertiary deposits is fairly well dated by those of relatively the oldest units of the Quaternary, i.e. Preglacial. Lower part of the latter belongs to the telegene A (L. Stuchlik, 1978) as it follows from correlations with sections of the lowermost Quaternary in the Netherlands. In the subdivision of the Preglacial, established for the adjoining Otwock area, these deposits would correspond to the Ponurzyca Interglacial (M.D. Baraniecka, 1975; L. Stuchlik, 1975).

The Kaczorówek section may serve as a reference for correlations of Tertiary deposits in wide areas.