

## Nowa interpretacja profilu wiercenia Lesiów PIG-1. Przykład dylematów w chronostratygrafii osadów kenozoiku środkowej Polski

Jan Goździk\*, Małgorzata Wiatrak\*\*

**The new interpretation of the Lesiów PIG-1 borehole profile; an example of dilemmas in chronostratigraphy of Cenozoic sediments in central Poland.** *Prz. Geol.*, 49: 1072–1077.

*Summary.* The Lesiów PIG-1 profile is regarded as particularly essential for the stratigraphy of Cenozoic deposits in an area covered by sheet Radom (Detailed Geological Map of Poland, scale 1 : 50,000). A broadened scope of methods applied for sediment studies, especially the analysis of quartz grain shape, revealed new important data, which resulted in lithostratigraphic reinterpretation of this profile. The upper portion of deposits previously assigned to the Tertiary, is presently ascribed to the Quaternary. The Tertiary age of the lithostratigraphic unit overlying Mastrichtian marls is questioned. More detailed studies of some lithologic features of Tertiary deposits are proposed for the more rigorous lithostratigraphic classification of Cenozoic sediments.

**Key words:** Cenozoic deposits, Central Poland, quartz grain roundness and frosting, heavy mineral composition, content of feldspars

---

Otwór wiertniczy Lesiów PIG-1 został wykonany w 1991 r. w północnej części Równiny Radomskiej (ryc. 1) i uznany za istotny dla podziału kenozoiku na obszarze objętym zasięgiem arkusza Radom *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000* (Jaśkowski i in., 2001b). Materiały rdzeniowe z tego wiercenia, poza szczegółową analizą makroskopową, zostały poddane laboratoryjnym badaniom mineralogicznym i paleobotanicznym. Wszystkie te opracowania stanowiły podstawę zasadniczego podziału

kenozoiku przedstawionego w objaśnieniach do mapy geologicznej arkusza Radom (Jaśkowski i in., 2001a).

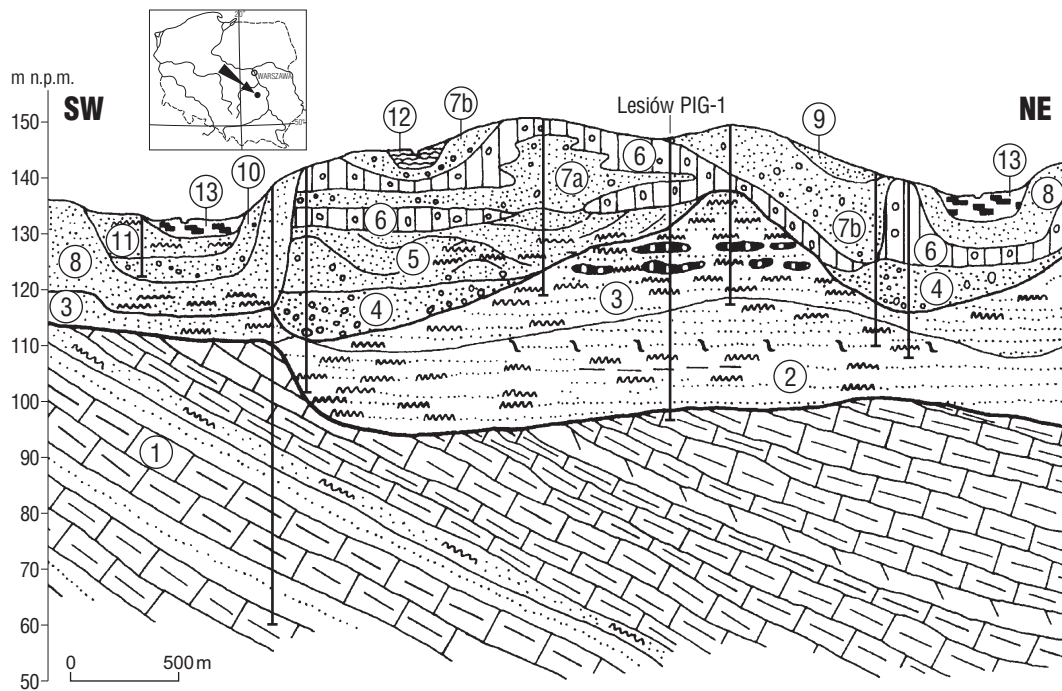
Później z inicjatywy E. Mycielskiej-Dowgiało zostały przeprowadzone analizy kształtu ziarn kwarcowych z osadów czwartorzędowych i ich bezpośredniego podłoża z wiercenia Lesiów PIG-1. Wyniki tej analizy nasunęły wątpliwości do wydzielenia jednostek litostratygraficznych i określenia ich wieku podanych w objaśnieniach do mapy geologicznej (Jaśkowski i in., 2001b).

Informacje uzyskane z dodatkowych analiz dały podstawy do nowej interpretacji stratygraficznej i genetycznej znacznej części osadów z profilu Lesiów PIG-1. Okazało się również, że wnioski oparte na tak ważnych dla stratygrafii opracowaniach paleobotanicznych nie zawsze są jednoznaczne. Dopiero zestawienie wyników różnych badań

---

\*Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki  
ul. Lipowa 81, 90-568 Łódź

\*\*Instytut Geografii, Akademia Świętokrzyska,  
ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce



**Ryc. 1.** Przekrój geologiczny przez osady kenozoiku i ich podłoża w okolicach Lesiowa (wg Jaśkowski i in., 2001b); kreda, mastrycht górny: 1 — opoki, margle piaszczyste i piaskowce; trzeciorzęd, oligocen dolny: 2 — mułki, piaski kwarcowe i kwarcowo-glaukonitowe; miocen górny: 3 — iły i mułki z węglem brunatnym, piaski kwarcowe, piaski kwarcowe z pyłem węgla brunatnego; czwartorzęd, preplejstocen: 4 — piaski i żwiry stożków napływowych; zlodowacenie środkowopolskie, stadiał maksymalny: 5 — piaski i mułki zastoiskowe z wkładkami ilów warwowych, 6 — gliny zwałowe, 7 — piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne (a) i górne (b); zlodowacenie północnopolskie: 8 — piaski, piaski ze żwirami rzecznych tarasów nadzalewowych 3,0–5,0 m n.p. rzeki; czwartorzęd nierozdzielony: 9 — piaski eoliczne; holocen: 10 — piaski, piaski ze żwirami rzecznych tarasów nadzalewowych wyższych 2,0–3,0 m n.p. rzeki, 11 — piaski, piaski ze żwirami rzecznych tarasów nadzalewowych niższych 0–2,0 m n.p. rzeki, 12 — namuły den dolinnych, 13 — torfy i namuły torfiaste

**Fig. 1.** Cross-section through the Cenozoic deposits and their substratum in the vicinity of Lesiów (after Jaśkowski et al., 2001b); Cretaceous, Upper Mastrichtian: 1 — gaizes, marls, sandy marls and sandstones; Tertiary, lower Oligocene: 2 — silts, quartzic sand and quartz-glaucconitic sand; upper Miocene: 3 — clays and silts with brown coal, quartz sand, quartz sand with brown coal dust; Quaternary, Prepleistocene: 4 — sands and gravels of outwash fans; Middle Polish Glaciation, Maximum Stage: 5 — dammed sands and silts with intercalation varved clays, 6 — boulder clays, 7 — fluvioglacial sands and gravels lower (a) and upper (b); North Polish Glaciation: 8 — fluvial sands, sands with gravels of terraces 3,0–5,0 m above river level; Quaternary not divided: 9 — aeolian sands; holocene: 10 — fluvial sands, sands with gravels of upper part of flood plains 2,0–3,0 m above river level; 11 — fluvial sands, sands with gravels and silts of lower part of flood plains 0–2,0 m above river level, 12 — silts of flood plains, 13 — peats and organic silts

pozwała przedstawić bardziej wiarygodne określenia litostratygraficzne osadów. W zbadanych osadach kenozoicznych dużo wartościowych informacji dla stratygrafii dostarczyły analizy obróbki ziarna. Niskie koszty, znaczna szybkość oznaczeń w tej analizie umożliwiła zbadanie dużej ilości próbek, co sprawia że jedną z dodatkowych zalet metody jest pomoc przy precyzyjniejszym wyznaczaniu granic wielu jednostek litostratygraficznych (ryc. 2).

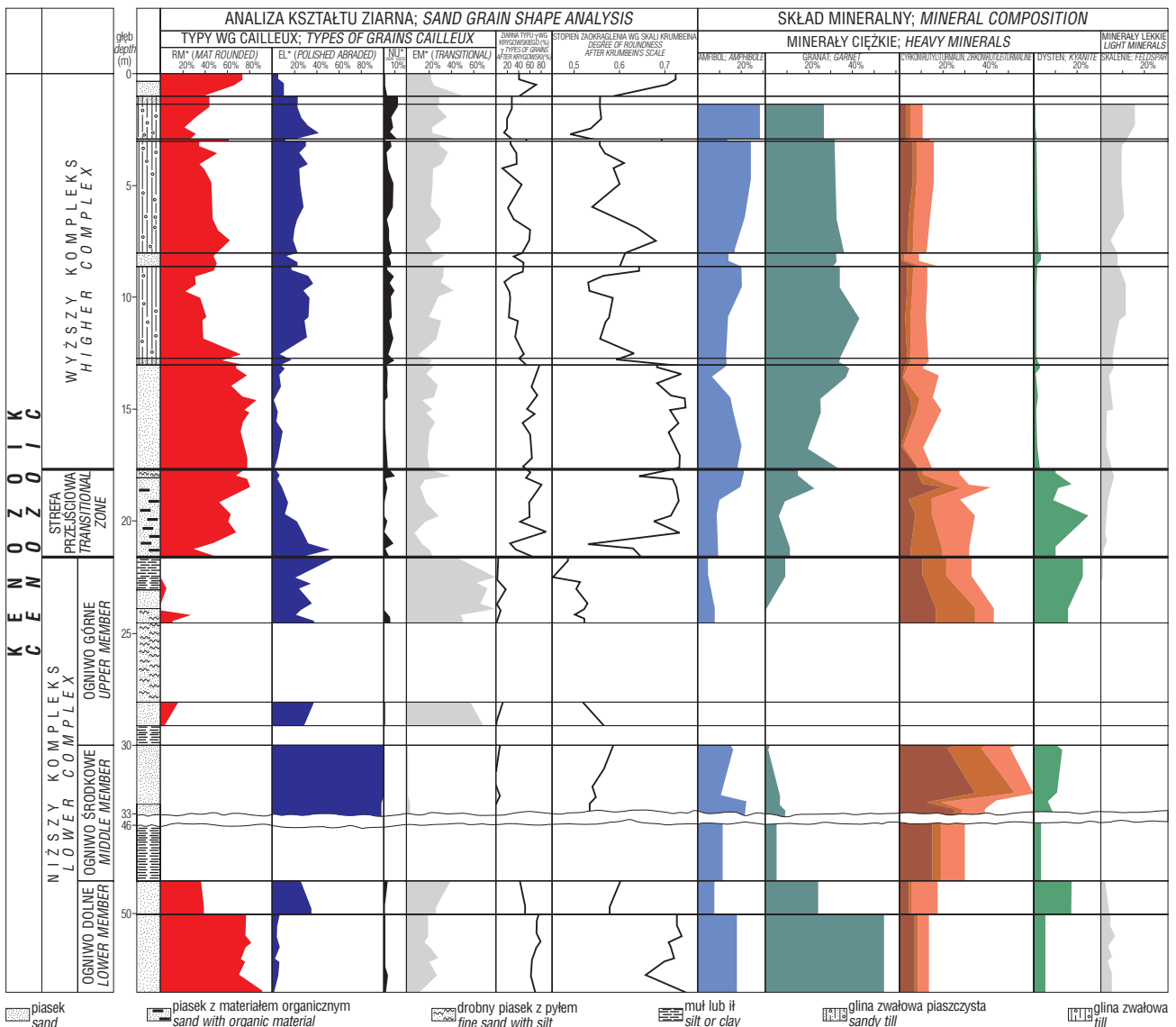
Problemy, które wyłoniły się w toku opracowania profilu Lesiów PIG-1, są dosyć typowe dla przypadków, gdy geolog charakteryzuje osady wyłącznie na podstawie materiałów z wierceń, bez możliwości obserwacji utworów w odsłonięciach.

Ograniczone ramy pracy spowodowały, że zawężono tutaj tematykę do kwestii związanych z zaklasyfikowaniem niektórych jednostek bądź do trzeciorzędu, bądź do czwartorzędu. Problemy szczegółowszego podziału stratygraficznego, zwłaszcza osadów plejstoceńskich i wnioski genetyczne zostaną omówione w innej publikacji.

### Dotychczasowa interpretacja profilu i jej uzasadnienie

W profilu wiercenia Lesiów PIG-1 stwierdzono utwory czwartorzędu, miocenu górnego, oligocenu dolnego oraz kredy górnej, mastrychtu, w których otwór zakończono na głęb. 55,0 m (ryc. 1). Mezozoiczne podłoża nawiercono na głęb. 53,5 m. Wykształcone jest ono w postaci margli piaszczystych, jasnoszarych. Wiek ich określono na mastrycht górny na podstawie mikrofauny otwornicowej (Jurkiewicz [W:] Jaśkowski i in., 2001a).

Powyżej, w przedziale głęb. 53,5–30,0 m, zalegają osady, które zaliczono do oligocenu dolnego (Wiatrak [W:] Jaśkowski i in., 2001a). W spągu reprezentowane są przez piaski średnioziarniste, kwarcowe (do głęb. 48,5 m), a następnie iły i mułki z blaszkami miki, natomiast w stropie (od głęb. 40,35 m) przez piaski drobnoziarniste kwarcowe z dużą zawartością glaukonitu. W celu określenia wieku posłużono się przesłankami litologiczno-mineralogicznymi (obecność warstwy mułków, zawartość glaukonitu w piaskach leżących powyżej), na podstawie, których przeprowadzono korelację z utworami opisywanymi w rejonie Białobrzegów (Ciuk & Rühle, 1952; Nosek, 1968). Również na dolnooligocenijski wiek wskazano interpretując



Ryc. 2. Jednostki litostratigraficzne, kształt ziarn piasku i skład mineralny osadów profilu Lesiów PIG-1; typ ziarn wg Cailleux'a: RM — okrągłe, matowe, EL — zaokrąglone, błyszczące, EM — przejściowe, NU — nieobtoczone

Fig. 2. Lithostratigraphic units, sand grain shape and mineral composition of Lesiów PIG-1 profile deposits

wyniki badań palinologicznych próbki pobranej ze spągu iłów, z głęb. 48,5 m, w której stwierdzono obecność ziarn pyłku *Platanuspollenites ipelensis* i *Oligopolis pentaporis* (Skawińska-Wieser, 1992).

Wyższy odcinek trzeciorzędowy profilu, od głęb. 30,0 m do 17,7 m, stanowią utwory miocenu górnego (Wiatriak [W:] Jaśkowski i in., 2001a). Wykazują one wyraźną dwudzielność. Część dolną (do głęb. 21,7 m) tworzą ropy z przewarstwieniami piasków ilastych, piaski pylaste, mułki przedzielone piaskami drobnoziarnistymi. Wymienione osady odznaczają się zawartością miki. Część górną budują w przewadze piaski drobnoziarniste, w spągu z niewielkim udziałem mułków, charakteryzujące się malejącą ku górze ilością zwęglonych szczątków roślinnych, oraz piaski drobnoziarniste, kwarcowe pozbawione wymienionych szczątków organicznych. Powyższe utwory można korelować z osadami mioceniowymi w kilkudziesięciu sąsiednich profilach zlokalizowanych w Jastrzębiej, Lesiowie, Owadowie. Wyróżniono w nich serię osadów drobnoziarnistych z miki, a nad nimi serię utworów ze zwęglonymi szczątkami roślinnymi przedzieloną węglem brunat-

nym (Ważyńska, 1982; Marzec, 1987). Na podstawie analizy palinologicznej próbek z przedziału głęb. 17,7–21,4 m stwierdzono ziarna pyłku drzew charakterystycznych dla młodszego trzeciorzędu (Skawińska-Wieser, 1992). Dominują ziarna pyłku drzew klimatu umiarkowanego ciepłego, a brak taksonów ciepłolubnych. Powyżej głęb. 21,4 m zaznacza się ustępowanie ziarn pyłku *Taxodiaceae-Cupressaceae* i *Nyssa*, dokumentujących zbiorowiska bagienne, na korzyść *Pinus*, *Alnus* i *Betula* reprezentujących zbiorowiska leśne.

Czwartorzędowy odcinek profilu Lesiów PIG-1 budują osady w całości zaliczone do stadiau odry zlodowacenia środkowopolskiego, co zaznaczono na przekroju geologicznym (Jaśkowski i in., 2001b).

#### Reinterpretacja profilu w świetle badania osadów dodatkowymi metodami

Wyniki uzyskane z analizy kształtu ziarn kwarcowych z osadów czwartorzędowych profilu Lesiów PIG-1 (Goździk & Mycielska-Dowgiałło, 1993) zachęciły do przeprowadzenia podobnych badań osadów uznawanych za

trzeciorzędowe. Równocześnie dostrzeżono potrzebę wykonania uzupełniających oznaczeń mineralogicznych.

Analizie kształtu poddano ziarna kwarcu frakcji 0,8–1,0 mm. W analizie tej posłużono się trzema komplementarnymi metodami: oznaczaniem stopnia zaokrąglenia ziarn przez porównanie z wzorcowymi sylwetkami podanymi przez Krumbeina, morfoskopią Cailleux w modyfikacji Goździka (1980), graniformometryczną według Krygowskiego. Wszystkie te metody omówiono szczegółowiej w innej pracy (Goździk, 1995).

Z części badanych próbek przeprowadzono oznaczenia minerałów ciężkich, a z lekkich skaleni, metodą barwienia tego minerału azotynokobaltanem sodu (Manikowska, 1976).

Zestawienie wyników analiz kształtu ziarn i składu mineralnego, pozwala wyróżnić w osadach kenozoicznych, spoczywających na piaszczystych marglach mastrychtu, dwie zasadniczo różniące się części profilu Lesiów PIG-1 (ryc. 2), które dostrzeżono już we wcześniejszej interpretacji tego profilu. Jednostki litostratygraficzne z wyższej części profilu, sięgające do głęb. 18,0 m zaliczono w dotychczasowej interpretacji do czwartorzędu, natomiast jednostki z części niższej do trzeciorzędu. Szczegółowsza analiza zmian składu mineralnego i kształtu ziarn potwierdza czwartorzędowy wiek osadów spoczywających powyżej podanej głębokości. Natomiast wątpliwości dotyczą wieku niektórych jednostek litostratygraficznych leżących poniżej 18,0 m. W związku z tym z dwóch zasadniczych części profilu tylko górną można przypisać do określonej jednostki chronostratygraficznej — czwartorzędu. Z tego powodu w dalszym ciągu opisu będą tutaj stosowane dla obydwu części profilu określenia neutralne: wyższy i niższy kompleks osadów z profilu. Przy czym przy granicy między obydwo kompleksami zmiana cech następuje nie skokowo, lecz zachodzi stopniowo w pewnej strefie, którą można nazwać przejściową (ryc. 2).

**Kompleks niższy.** Osady niższego kompleksu zaczynają się na głęb. 53,5 m (tj. na granicy z utworami mastrychtu), a kończy na głęb. 21,6 m, gdzie zaczyna się strefa przejściowa do kompleksu wyższego. Utwory należące do kompleksu niższego ze względu na zróżnicowanie kształtu ziarn i składu mineralnego można podzielić na 3 zasadnicze ogniwa: górne, środkowe i dolne, między którymi granice znajdują się kolejno na głęb. 30,0 i 48,5 m. W poprzedniej interpretacji profilu osady nazwane tutaj ogniem górnym zaliczono do miocenu, utwory odpowiadające ogniwu środkowemu i dolnemu — do oligocenu.

Osady **ogniwa górnego** (30,0–21,6 m) pod względem składu mineralnego i obróbki ziarn wykazują wyraźne podobieństwo do utworów mioceńskich z przyległych terenów środkowej Polski. W składzie minerałów ciężkich w tym ogniwie dominują dysten, cyrkon, rutyl i turmalin (ryc. 2), co upoważnia do korelowania tych osadów z VI kompleksem (mioceńskim) z wyróżnionych przez Kosmowską-Ceranowicz (1979) w osadach trzeciorzędowych. Cechy kształtu ziarn z omawianego ogniwa wykazują bardzo dużą zbieżność ze stwierdzonymi w trzeciorzędowych utworach z profilu Mirówek IG-1, położonego o ok. 40 km na południe od Lesiowa (Barcicki i in., 1988, 1991). We wspomnianych osadach z obydwu profili duży jest udział ziarn zaokrąglonych, błyszczących, ale przeważają ziarna częściowo zmatowiałe, zaliczone do typu ziarn przejściowych i niemal zupełnie brak w nich ziarn okrągłych matowych. Wśród wielu ziarn przejściowych, z obydwu stanowisk, typ

zmatowienia jest charakterystyczny dla środowiska z silnym wietrzeniem chemicznym (Goździk & Myciel-ska-Dowgiało, 1988). Podane fakty potwierdzają przypisywany w pierwotnej interpretacji osadom z głęb. 30,0–21,6 m wiek mioceński. Natomiast bardziej jest złożona kwestia wieku osadów profilu Lesiów PIG-1 z przedziału 53,5–30,0 m — ogniwa dolnego i środkowego.

**Ogniwo środkowe** (48,5–30,0 m) pod względem składu mineralnego przejawia znaczne podobieństwa do ogniwa górnego, ale także pewne różnice. W osadach obydwu ogniwi w frakcji piaszczystej występuje niemal wyłącznie kwarc, zupełnie nie dostrzega się skaleni (ryc. 2), natomiast tylko w ogniwie środkowym stwierdza się wyraźną obecność glaukonitu, który obserwowano jedynie w analizie makroskopowej. Wśród przezroczystych minerałów ciężkich w obydwu ogniwach dominują minerały podobne, ale zmieniają się proporcje ich zawartości. W ogniwie środkowym zmniejsza się udział dystenu, a rośnie przede wszystkim cyrkonu i skład mineralny tego ogniwa jest bardziej zbliżony do kompleksu turmalinowo-cyrkonowego wyróżnionego przez Kosmowską-Ceranowicz (1979), a więc oligoceńskiego, niż do kompleksu VI — mioceńskiego. Szczególnie istotna jest duża ilość glaukonitu wskazująca na sedymentację w środowisku morskim, a ostatnim okresem panowania morza na tym obszarze był oligocen. Analiza kształtu ziarn wykazała, że niemal wszystkie należą do typu ziarn średnio obtoczonych, błyszczących, a te powstają w wyniku długotrwałego transportu w środowisku wodnym, w tym także morskim. Wyniki analiz mineralogicznych i kształtu ziarna wspierają przypuszczenia autorki (Wiatrak, 1992) pierwszej interpretacji profilu Lesiów PIG-1 i autorów mapy geologicznej arkusz Radom (Jaśkowski i in., 2001b) o oligoceńskim wieku utworów kenozoicznych leżących poniżej 30,0 m. Jednak dotyczy to utworów sięgających do 48,5 m, natomiast nasuwają się poważne wątpliwości czy taki wiek można przypisać osadom spoczywającym głębiej, a nazwanymi w tej pracy ogniwem dolnym.

**Ogniwo dolne** (48,5–53,5 m) istotnie różni się od dwóch wyższych, typowo trzeciorzędowych, zarówno ze względu na skład mineralny, jak i obróbkę ziarn (ryc. 2). We frakcji lekkiej omawianego ogniwa obok kwarcu obserwuje się stałą domieszkę skaleni. W literaturze spotyka się niewiele informacji o skaleniach w osadach uznanych za trzeciorzędowe w środkowej Polsce. W niedalekim sąsiedztwie, w rejonie Biało-brzegów (ok. 50 km na północ od Lesiowa), Ciuk i Rühle (1952) z licznych profiliów z miększymi osadami trzeciorzędowymi tylko w jednym znaleźli w stropie miocenu drobne rozłożone ziarna skaleni (Pacew otw. 5), a w drugim (Pacew otw. 7) mały otoczek z szarego granitu w stropie osadów oligoceńskich. Warto dodać, że opisane cechy osadów mioceńskich ze skaleniemi z otworu w Pacewie są niemal identyczne z przedstawionymi dla spoczywających bezpośrednio na nich osadów czwartorzędu. O obecności skaleni, w utworach oligoceńskich rejonu Warszawy wspominają Nowak i Uberna (1976), a także Kociszewska-Musiał i Kosmowska-Ceranowicz (1976), które stwierdziły w spągu tych utworów 1–2% udział wspomnianych minerałów, a w stropie pojedyncze ziarna. Dalej, już w Wielkopolsce, również Walkiewicz (1984), w niektórych wierceniach w spągu utworów dolnomioceńskich, zauważyła żwirki z ziarnami zwierztałych ostrokrawędzistych skaleni.

Biorąc pod uwagę wyraźną domieszkę glaukonitu obok skaleni w piaskach ogniwa dolnego, można stwierdzić, że



jego frakcje lekkie wykazują największe podobieństwo, z przytoczonych wyżej utworów trzeciorzędowych, do stwierdzonych w osadach oligocenu rejonu Warszawy. Jednak we frakcji ciężkiej są widoczne istotne różnice w składzie mineralnym porównywanych osadów. W ogniwie dolnym z Lesiowa dominującym minerałem jest granat (ryc. 2), podczas gdy w oligoceńskich osadach z różnych stanowisk w okolicach Warszawy jego ilość wynosi kilka i rzadko przekracza 10%. Dalsze wyraźne różnice dotyczą kształtu ziarn kwarcowych porównywanych osadów. W piaskach ogniwa dolnego w Lesiowie, wśród zasadniczych typów ziarn wyróżnionych ze względu na ich kształt, zdecydowanie przeważają ziarna okrągłe matowe i bardzo duży jest udział ziarn typu  $\gamma$  (z dobrą obróbką) według klasyfikacji B. Krygowskiego oraz zaznacza się wysoki stopień zaokrąglenia ziarn wg skali W.C. Krumbeina (ryc. 2). Charakteryzując obróbkę ziarn z utworów trzeciorzędowych, w tym i oligoceńskich (Kociszewska-Musiał & Kosmowska-Ceranowicz, 1976; Kosmowska-Ceranowicz i in., 1976; Kosmowska-Ceranowicz, 1979) autorzy nie stwierdzili przewagi, a nawet dużego udziału, ziarn okrągłych. Dominują ziarna częściowo obtoczone i błyszczące, rzadsze są półmatowe i nieliczne matowe. Są to cechy zbieżne z obserwowanymi w innych stanowiskach osadów trzeciorzędowych Polski środkowej (Goździk, 1980; Barcicki i in., 1988; Stankowski & Krzyszkowski, 1991; Krzyszkowski & Czerwonka, 1992).

Z powyższego zestawienia cech osadów ogniwa dolnego z kompleksu niższego w profilu Lesiów i utworów oligoceńskich okolic Warszawy wynika, że obok podobieństw są także istotne różnice. Osady ogniwa dolnego wyraźniejsze podobieństwa omówionych cech wykazują do obserwowanych w kompleksie wyższym (czwartorzędowym) tego samego profilu (ryc. 2). Podobna w obydwu osadach jest zawartość skaleni, granatu, amfibolu, cyrkonu, rutyłu, turmalinu, analogiczny jest także procentowy udział okrągłych ziarn matowych i ziarn typu  $\gamma$  (z dobrą obróbką) według klasyfikacji B. Krygowskiego oraz wysoki stopień zaokrąglenia ziarn w skali W. C. Krumbeina, przekraczający 0,7. Stwierdzone podobieństwa sugerują, że osady ogniwa dolnego mogą należeć także do czwartorzędu. Gdyby ogniwo dolne kontaktowało się bezpośrednio z utworami wyższego kompleksu profilu, najprawdopodobniej utwory te zaliczono by do wspólnej jednostki chronostratygraficznej — czwartorzędu. Warto dodać, że na przekroju do mapy geologicznej arkusz Radom w rejonie wiercenia Lesiów PIG-1 strop osadów trzeciorzędowych wyraźnie wznosi się kopulasto (ryc. 1). Może to być skutkiem przemieszczenia ku górze tych osadów, w których duży jest udział plastycznych ilów i mułów, w wyniku procesów tektonicznych lub glacictonicznych. Mogła temu towarzyszyć subsydencja części utworów czwartorzędowych. Tego rodzaju zaburzenia utworów trzeciorzędowych wraz z czwartorzędowymi są zjawiskiem często notowanym na Niżu Polskim.

### Strefa przejściowa między dwoma zasadniczymi kompleksami profilu

Górna granica tej strefy pokrywa się z wyznaczonym we wcześniejszej interpretacji stropem trzeciorzędu na głębokości 17,7 m (ryc. 2). Powyżej tej granicy występują osady piaszczyste z bardzo wysoką zawartością okrągłych ziarn matowych (RM), charakterystyczną dla plejstoceńskich aluwiiów z środkowej Polski, akumulowanych w

środowisku peryglacialnym, zbliżonym do pustyni mroźnej (Goździk, 1980, 1981; Goździk & Maruszczak, 1998). W obrębie wspomnianej strefy przejściowej następuje stopniowy ubytek zawartości ziarn (RM) od prawie 80% przy jej granicy górnej do 30–50% przy granicy dolnej na głębokości 21,7 m. Zmiana zawartości ziarn okrągłych matowych w osadach z przedziału głębokości 21,7–13,0 m jest analogiczna do obserwowanej w plejstoceńskich pełnych cyklach akumulacji fluwioperyglacialnej w środkowej Polsce. Poniżej granicy dolnej strefy przejściowej dostrzega się skokowy spadek udziału ziarn RM do 0 lub kilku %. Tak niska zawartość ziarn tego typu jest charakterystyczna dla zbadanych dotychczas wspomnianymi metodami osadów neogeńskich w Polsce środkowej (Goździk, 1980; Barcicki i in., 1988).

Trzeba podkreślić, że w omawianej strefie obecne są skaleni (ryc. 2). Wprawdzie ich ilość ku spągowi maleje, ale zanikają one dopiero poniżej głęb. 21,6 m, i jest to zgodne z dotychczasowymi badaniami mineralogicznymi, w których zupełnie wyjątkowo stwierdzano występowanie tego właśnie minerału w osadach mioceńskich Polski środkowej. Wreszcie konieczne jest uwzględnienie informacji zawartej w opisie makroskopowym o występowaniu żwirów, a nawet pojedynczych otoczków skał krystalicznych w przedziałach 17,7–18,4 i 21,0–21,3 m (Wiatrak, 1992). Wszystkie te fakty przemawiają za przesunięciem granicy trzeciorzędu z 17,7 m na głęb. 21,7 m.

Jednocześnie należy przypomnieć, że analiza palinologiczna materiału organicznego rozproszonego wśród piasków omawianej strefy przejściowej wykazała pyłki charakterystyczne dla młodszego trzeciorzędu. W składzie minerałów ciężkich, jedynie w stropie wymienionych piasków obserwujemy przejściowy charakter od zestawu właściwego dla osadów czwartorzędowych do charakterystycznego dla utworów trzeciorzędowych. Natomiast niżej, niemal w całej strefie przejściowej, skład mineralny nie odbiega od obserwowanego w bezpośrednio podległych osadach mioceńskich — dominują: turmalin, rutil, cyrkon i dysten.

Z konfrontacji powyższych przeciwstawnych przesłanek wskazujących wiek utworów z przedziału 17,5–21,6 m profilu, nasuwa się wniosek, że jednak obecność elementów bardzo charakterystycznych dla młodszego okresu przesądza o czwartorzędowej genezie osadów. Natomiast cechy właściwe utworom trzeciorzędowym, można uważać za trwałe podczas depozycji na wtórnym złożu w plejstocenie. Brak wśród zbadanych pyłków w utworach omawianej strefy elementów charakterystycznych już wyłącznie dla czwartorzędu może wynikać z faktu, że depozycja tych utworów i nadległych piasków przebiegała w warunkach zbliżonych do pustyni mroźnej. W osadach z takiego środowiska nie obserwowano śladów jakiegokolwiek akumulacji materiału organicznego synchronicznego z powstawaniem aluwiiów (Goździk, 1980; Goździk & Pazdur, 1987). Można więc sądzić, że jedynym źródłem pyłków w omawianej strefie było erodowane trzeciorzędowe podłoże.

**Kompleks wyższy.** Wiele cech litologicznych, skład petrograficzny żwirów (powszechna obecność skał skandynawskich), skład mineralny pozwalają jednoznacznie zaliczyć osady tego kompleksu do czwartorzędu. W nowej interpretacji, przede wszystkim na podstawie analizy obróbki ziarn, wskazano na odmienną genezę niektórych jednostek litostratygraficznych, niż przyjmowano dotąd i zaproponowano korektę podziału chronostratygraficznego. Niestety ze względu na ograniczone ramy tej publikacji zagadnienia te

zostaną omówione w innej pracy przygotowywanej do druku.

### Wnioski

Rezultaty analizy obróbki ziarn oraz uzupełniające, dotyczące składu mineralnego, skłaniają do przesunięcia, ustalonej w poprzedniej interpretacji granicy trzeciorzędu i czwartorzędu w profilu Lesiów PIG-1 z głęb. 17,7 na 21, 7 m. Równocześnie pojawiły się poważne wątpliwości dotyczące oligoceńskiego wieku osadów położonych na głęb. od 48,5 do 53,5 m; jest wysoce prawdopodobna ich akumulacja w plejstocenie i przemieszczenie w wyniku procesów tektonicznych (glacitektonicznych?).

Przedstawione wyżej problemy z interpretacją wiekową niektórych jednostek litostratygraficznych z profilu w Lesio- wie nie są wyjątkowymi. Geolodzy niejednokrotnie spotykają się z podobnymi kwestiami w badaniach osadów kenozoicznych w środkowej Polsce. Znalezienie odpowiedzi na pytania dotyczące pewnych cech litologicznych osadów mogłoby ułatwić separację niektórych jednostek litostratygraficznych trzeciorzędowych od czwartorzędowych.

Jedną z praktycznie wykorzystywanych różnic służących takiej separacji osadów piaszczystych jest wyraźny udział skaleni w utworach czwartorzędowych oraz ich ogólny brak w formacjach trzeciorzędowych środkowej Polski i występowanie w nich niemal wyłącznie kwarcu. Jednak wobec sygnałów o obecności skaleni w niektórych warstwach zaliczanych do trzeciorzędu, wydaje się ważne nie tylko rejestrowanie tych warstw, ale w nich szczególnie charakterystyka omawianego minerału oraz różnych cech litologicznych. Wśród tych cech wychwytywanie szczególnie takich, które są specyficzne wyłącznie dla osadów trzeciorzędowych.

Inną cechą, może słabiej sprecyzowaną, którą posługują się w praktyce geolodzy odróżniający osady trzeciorzędowe od czwartorzędowych, jest słabsze zaokrąglenie ziarn — większa ostrokradędzistość w pierwszych z wymienionych osadów. W środkowej Polsce w utworach czwartorzędowych różne aspekty kształtu ziarn są już dość dobrze rozpoznane. Natomiast informacje o obróbce ziarn z utworów trzeciorzędowych są dosyć fragmentaryczne. Systematyczna analiza kształtu ziarn z osadów należących do różnych pięter trzeciorzędu umożliwiłaby ustalenie stopnia zróżnicowania między piętrami i jego przyczyny. Równocześnie można by stwierdzić czy cecha ta wyraźnie odróżnia osady trzeciorzędowe od czwartorzędowych.

Wykonane badania były częściowo finansowane przez KBN z tematu 6 PO 4E 018 13.

Autorzy wyrażają podziękowanie prof. dr hab. E Mycielskiej-Dowgiałło za zachętę do podjęcia tego tematu, a także dr hab. A. Barczukowi za wykonanie części analiz minerałów ciężkich.

### Literatura

BARCICKI M., CICHOSZ-KOSTECKA A., GO DZIK J., MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. & PRÓSZYŃSKA-BORDAS H. 1988 — Sedimentologic analysis of thick deposits in the karst pit at the N border of the Holy Cross MTS (Poland). *Misc. Geogr.*: 55–67.  
 BARCICKI M., CICHOSZ-KOSTECKA A., GO DZIK J., MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. & PRÓSZYŃSKA-BORDAS H. 1991 — Wiek i geneza osadów leja krasowego w Mirówku, w świetle badań sedymentologicznych. [W:] A. Kostrzewski (red.), *Geneza, lito-*

*logia i stratygrafia utworów czwartorzędowych*. Wyd. Nauk. UAM, Poznań, *Geografia*, 50: 23–33.  
 CIUK E. & RÜHLE E. 1952 — Dwa przekroje przez dolinę Pilicy pod Białobrzegami. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 68: 199–275.  
 GO DZIK J. 1980 — Zastosowanie morfoskopii i granifrometrii do badań osadów kopalni węgla brunatnego „Bełchatów”. *Stud. Reg.*, 4: 101–114.  
 GO DZIK J. 1981 — Les changements du processus éoliens dans la Pologne Centrale au cours du Vistulian (Würm). *Recherches Géographiques à Strasbourg*, 16–17: 115–120.  
 GO DZIK J. 1995 — Wybrane metody analizy kształtu ziarn piasków dla celów paleogeograficznych i stratygraficznych. [W:] E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski (red.), *Badania osadów czwartorzędowych*. Wybrane metody i interpretacja wyników. Warszawa: 115–132.  
 GO DZIK J. & MARUSZCZAK H. 1998 — Evidence of strong aeolian abrasion in fluvial deposits immediately before the Odrian ice sheet advance in an area of the Middle Visula river. *Biul. Perygl.*, 37: 101–113.  
 GO DZIK J. & MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. 1988 — Geneza zmatowienia powierzchni dobrze zaokrąglonych ziarn kwarcu w świetle badań w mikroskopie elektronowym. [W:] E. Mycielska-Dowgiałło (red.), *Geneza osadów i gleb w świetle badań w mikroskopie elektronowym*. Wyd. UW: 57–64, 162–165.  
 GO DZIK J. & MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E. 1993 — Ślady intensywnych procesów eolicznych w niektórych osadach piaszczystych zlodowacenia środkowopolskiego na Wyżynie Małopolskiej. II Sem. *Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych*, Poznań: 69–70.  
 GO DZIK J. & PAZDUR M.F. 1987 — Frequency distribution of <sup>14</sup>C dates from the territory of Poland in the time interval 12–45 kyr BP and its paleogeographical implications. *Zesz. Nauk. Polit. Śl.*, 56, *Geochronometria*, 4: 27–42.  
 JAŚKOWSKI B., JURKIEWICZ H. & KOWALSKI B. 2001a (w druku) — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Radom (707). *Państw. Inst. Geol.*  
 JAŚKOWSKI B., JURKIEWICZ H. & KOWALSKI B. 2001b (w druku) — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Radom (707). *Państw. Inst. Geol.*  
 KOCISZEWSKA-MUSIAŁ G. & KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. 1976 — Charakterystyka litologiczna osadów trzeciorzędowych i „preglacialnych” z wybranych profili wiertniczych Warszawy i okolic. *Pr. Muz. Ziemi, Pr. Geol.*, 25: 29–52.  
 KOSMOWSKA-CERANOWICZ B. 1979 — Zmienność litologiczna i pochodzenie okruchowych osadów trzeciorzędowych wybranych rejonów północnej i środkowej polski w świetle wyników analiz przezroczystych minerałów ciężkich. *prace muzeum ziemi. Pr. Geol.*, 30: 3–73.  
 KOSMOWSKA-CERANOWICZ B., KOCISZEWSKA-MUSIAŁ G. & MUSIAŁ T. 1976 — Mineralno-petrograficzne podstawy wydzielenia kompleksów osadów trzeciorzędowych i „preglacialnych” w profilu Hipolitów. *Kwart. Geol.*, 20: 365–377.  
 KRZYSZKOWSKI D. & CZERWONKA J.A. 1992 — Quaternary geology of the Kleszczów Graben (Central Poland): A study based on boreholes from western forefield of the Bełchatów outcrop. *Quater. Stud. Pol.*, 11: 91–129.  
 MANIKOWSKA B. 1976 — Metoda barwienia skaleni azotynokobaltanem sodu i jej zastosowanie w badaniach czwartorzędu okolic Łodzi. *Acta Geogr. Lodz.*, 37: 137–174.  
 MARZEC M. 1987 — Dokumentacja złoża węgla brunatnego Głowaczów i Owadów, gmina Jastrzębia i Głowaczów, woj. radomskie. *CAG Państw. Inst. Geol.*, 4232/228.  
 NOSEK M. 1968 — Trzeciorząd pomiędzy Białobrzegami, Bukównem i Jedlińskiem. *Biul. Inst. Geol.*, 203: 29–48.  
 NOWAK J. & UBERNA T. 1976 — Trzeciorząd i rzeźba podłoża czwartorzędowego rejonu Okuniewa w świetle profilu Hipolitów. *Kwart. Geol.*, 20:343–362.  
 SKAWIŃSKA-WIESER K. 1992 — Wyniki ekspertyzy paleobotanicznej (analiza palinologiczna) 12 prób osadów trzeciorzędowych z profilu Lesiów PIG-I. *CAG Państw. Inst. Geol.*, 1778/92  
 STANKOWSKI W. & KRZYSZKOWSKI D. 1991 — Stratygrafia czwartorzędu okolic Konina. [W:] W. Stankowski (red.), *Przemiany środowiska geograficznego obszaru Konin–Turek*. Wyd. UAM, Poznań: 11–31.  
 WALKIEWICZ Z. 1984 — Trzeciorząd na obszarze Wielkopolski. *Ser. Geol.*, UAM, 10: 1–96.  
 WAŻYŃSKA H. 1982 — Wyniki badań palinologicznych osadów trzeciorzędowych z wiercenia Jsatrzebia nr 8, ark. Białobrzegi. *CAG Państw. Inst. Geol.*, 4232/228.  
 WIATRAC M. 1992 — Dokumentacja wiercenia badawczego Lesiów PIG-1 dla opracowania Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, ark. Radom (707). *CAG Państw. Inst. Geol.*, 1778/92.