

Aleksandra KRASSOWSKA

## Kreda górna i paleocen dolny okolic Lublina

Przedstawiono korelację geofizyczną osadów węglanowych górnokredowego cyklu sedymentacyjnego z okolicy Lublina. Do podziału geofizycznego stosowanego w tym regionie dla utworów kredy górnej wprowadzono kompleks geofizyczny VI – skorelowany z osadami paleocenu dolnego. Na podstawie pomiarów geofizyki wiertniczej wydzielono w okolicy Lublina osady górnego albu, wszystkich pięter górnej kredy i dolnego paleocenu oraz omówiono ich litologię i stratygrafię. W wyniku przeprowadzonej analizy zrewidowano profil kredy z głębokiego wiercenia w Lublinie, opracowanego przez Z. Sujkowskiego (1931) i W. Pożaryskiego (1938).

### WSTĘP

W Lublinie utwory kredy przebito po raz pierwszy w otworze studziennym<sup>1</sup>, wykonanym w latach 1926–1927 na przedmieściu miasta – Rury – w dolinie Bystrzycy. Osady z tego otworu, częściowo w pełni rdzeniowane, a częściowo przewierconego dłutem, zostały szczegółowo opracowane petrograficznie przez Z. Sujkowskiego (1931), a rozpozniowane przez W. Pożaryskiego (1938, 1956). Ten profil kredy przez dziesiątki lat był reperowy i do dzisiaj nie stracił znaczenia. Uznając nadal ważność otworu dla rozważań nad kredą lubelską i niosząc go często jako punkt na mapy geologiczne wprowadziłam dla niego nazwę – Lublin Z. Sujkowskiego, w skrócie – Lublin SUJK (fig. 1).

Po drugiej wojnie światowej, szczególnie w latach 70-tych, wykonano w okolicy Lublina liczne, głębokie otwory wiertnicze, w których utwory kredy na ogół nie były rdzeniowane. Podobnie dzieje się obecnie w związku z ponownym rozwojem prac wiertniczych prowadzonych przez ZGN w tym rejonie (fig. 1). W tej sytuacji podjęłam próbę opracowania podziału stratygraficznego kredy górnej łącznie z paleocenem dolnym na podstawie otworów w okolicy Lublina. Przeprowadziłam także rewizję profilu kredy z otworu Lublin SUJK i skorelowałam go z nowymi otworami wiertniczymi: Lublin IG 1 i Lublin IG 2.

W otworach tych tylko miejscami wykonano prawidłowe pomiary geofizyczne, ale ich profile geofizyczne wzajemnie się uzupełniają. W otworze Lublin IG 2 we

<sup>1</sup> Otwór wykonała firma Łempicki z polecenia Ulana.

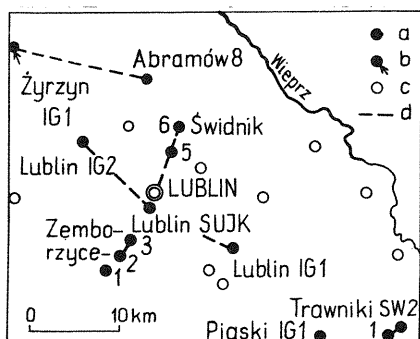


Fig. 1. Szkic sytuacyjny omawianego obszaru  
Location map of the studied area

1 – ważniejsze otwory wiertnicze i ich nazwy; 2 – otwór wiertniczy Żyrzyn IG1 leżący poza omawianym obszarem; 3 – wybrane inne otwory wiertnicze; 4 – linie korelacji osadów kredy

1 – major boreholes and their names; 2 – borehole Żyrzyn IG 1, situated outside the studied area; 3 – other selected boreholes; 4 – lines of correlation of Cretaceous strata

wskazanych przez mnie odcinkach przeprowadzono w 100% rdzeniowanie, za co się należy szczególne podziękowanie drowi J. Porzyckiemu i jego zespołowi z Pracowni LZW.

Dla okolicy Lublina wykonałam dwie główne korelacje litologiczno-stratygraficzno-geofizyczne: jedną wzdłuż rozciągłości warstw (Lublin IG 2 – Lublin SUJK – Lublin IG 1) i drugą w poprzek rozciągłości (Zemborzycze 2 – Lublin SUJK – Świdnik 5, 6 – fig. 2, 3) oraz kilka korelacji pomocniczych. Uwzględniłam również dane z otworów leżących dalej, jak np. Krasnystaw IG 4 i in.

Dane dotyczące masyfity, który jest tu najstabilniej zbadany, uzupełniłam korelacją z otworem Trawniki SW 2 (fig. 4) wykonanym do głęb. 400 m na zlecenie Zakładu Geologii Złóż Surowców Skalnych IG. Utwory tego piętra były tu w całości rdzeniowane i zostały dokładnie opracowane (K. Wyrwicka, 1983). Niestety pomiary geofizyczne w tym otworze wykonano źle z punktu widzenia metodycznego. (Pomiary geofizyczne dla odcinka kredowego powinny być wykonane w skali 1:500, a nie 1:200 i z zastosowaniem dużej czułości skali poziomej wszystkich pomiarów dla wyeksponowania najdrobniejszych różnic).

Profile litologiczne otworów Instytutu Geologicznego sporządziłam na podstawie nielicznych rdzeni wiertniczych i próbek okruchowych, rozszerzając te dane informacjami z wykresów profilowania geofizycznego. Przy rozważaniach stratygraficznych uwzględniłam dane biostratygraficzne opracowane przez A. Błaszkiwicza (1983), E. Gawor-Biedową (1981–1985) i E. Witwicką (1983).

Podział kredy przeprowadziłam na podstawie korelacji geofizycznej, jako jedynej metody umożliwiającej porównanie nierdzeniowanych profili, stosując się do modelu stratygraficznego przyjętego przez mnie (A. Krassowska, 1981a, b) i obecnie nieco rozszerzonego. Stratygrafię kredy z głębokich otworów wiertniczych oparłam na korelacji geofizycznej popartej w dużym stopniu wynikami badań otworów, a częściowo amonitów i inoceramów. Schemat stratygraficzny był już niejednokrotnie publikowany (A. Krassowska, 1981a, b, 1982; A. Krassowska, T. Niemczycka, 1984), a w tym artykule przedstawiłam go na fig. 2 i 3.

## KORELACJA GEOFIZYCZNA

Profile geofizyczne odcinka kredowego, pomimo różnej jakości, pozwalają na wydzielenie głównych kompleksów geofizycznych oraz niektórych jednostek niższej rangi.

A. Krassowska 1985 r

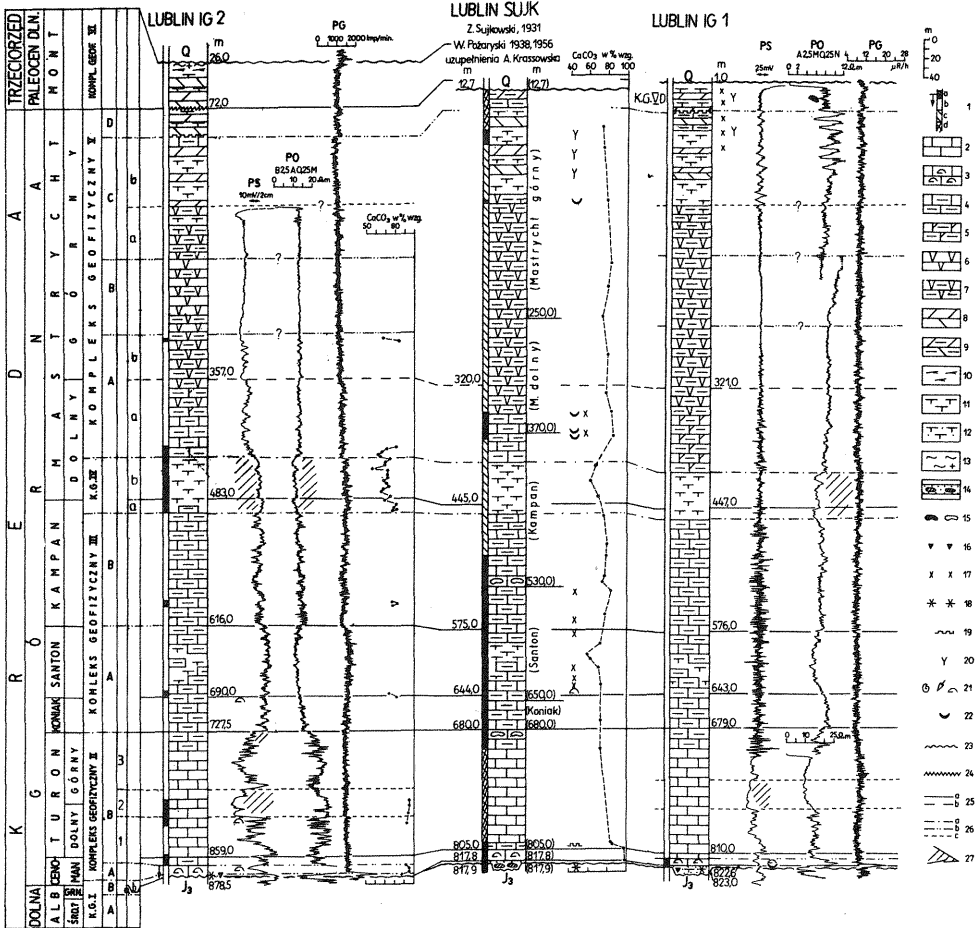


Fig. 2. Korelacja osadów kredy wzdłuż linii Lublin IG 2 – Lublin IG 1  
Correlation of Cretaceous strata along the line Lublin IG 2 – Lublin IG 1

1 – zakres rdzeniowania; a – rdzeń wiertniczy (strzałka oznacza rzeczywistą głębokość rdzenia); próbki okruchowe: b – ze świda, c – z dłuta, d – z dłuta, ale nie badane; 2 – wapień; 3 – wapień inoceramowe; 4 – wapień margliste; 5 – wapień margliste kredopodobne; 6 – kreda piszcząca; 7 – kreda piszcząca marglistą; 8 – opoki; 9 – opoki margliste; 10 – gezy; 11 – margle; 12 – margle piaszczyste; 13 – mułki wapniste; 14 – zlepniac podstawowy; 15 – krzemienie i czerty; 16 – конкреcje fosforytowe; 17 – nieliczny glaukonit; 18 – glaukonit bardzo liczny; 19 – twarde dno; 20 – igły gąbek; 21 – amonity, belemnity, inoceram; 22 – fauna morska charakterystyczna; 23 – ważniejsze powierzchnie rozmyć; 24 – luka stratygraficzna; 25 – linie korelacji: a – pieter, b – podpieter; 26 – linie korelacji geofizycznej: a – kompleksów geofizycznych, b – podkompleksów geofizycznych, c – poziomów geofizycznych i jednostek pomocniczych; 27 – repery geofizyczne; KG I – KG VI – kompleksy geofizyczne; A – D – podkompleksy geofizyczne; 1 – 3 – poziomy geofizyczne; a, b – jednostki pomocnicze; J<sub>3</sub> – jura górna; Q – czwartorzęd

1 – extent of coring; a – core (arrow shows real depth); core bits from: b – rock drill, c – chisel bit, d – as above, but not analysed; 2 – limestones; 3 – Inoceramus limestones; 4 – marly limestones; 5 – chalk-like marly limestones; 6 – chalk; 7 – marly chalk; 8 – opokas; 9 – marly opokas; 10 – gaizes; 11 – marls; 12 – sandy marls; 13 – calcareous silts; 14 – basal conglomerate; 15 – flints and cherts; 16 – phosphatic nodules; 17 – scarce glauconite; 18 – very abundant glauconite; 19 – hardground; 20 – sponge spicules; 21 – ammonites, belemnites and inoceramids; 22 – characteristic marine fauna; 23 – major erosional surfaces; 24 – stratigraphic gap; 25 – lines of correlation of: a – stages, b – substages; 26 – lines of geophysical correlation of: a – geophysical complexes, b – subcomplexes, c – horizons and auxiliary units; 27 – geophysical markers; KG I – KG VI – geophysical complexes; A – D – geophysical subcomplexes; 1 – 3 – geophysical horizons; a, b – auxiliary units; J<sub>3</sub> – Upper Jurassic; Q – Quaternary

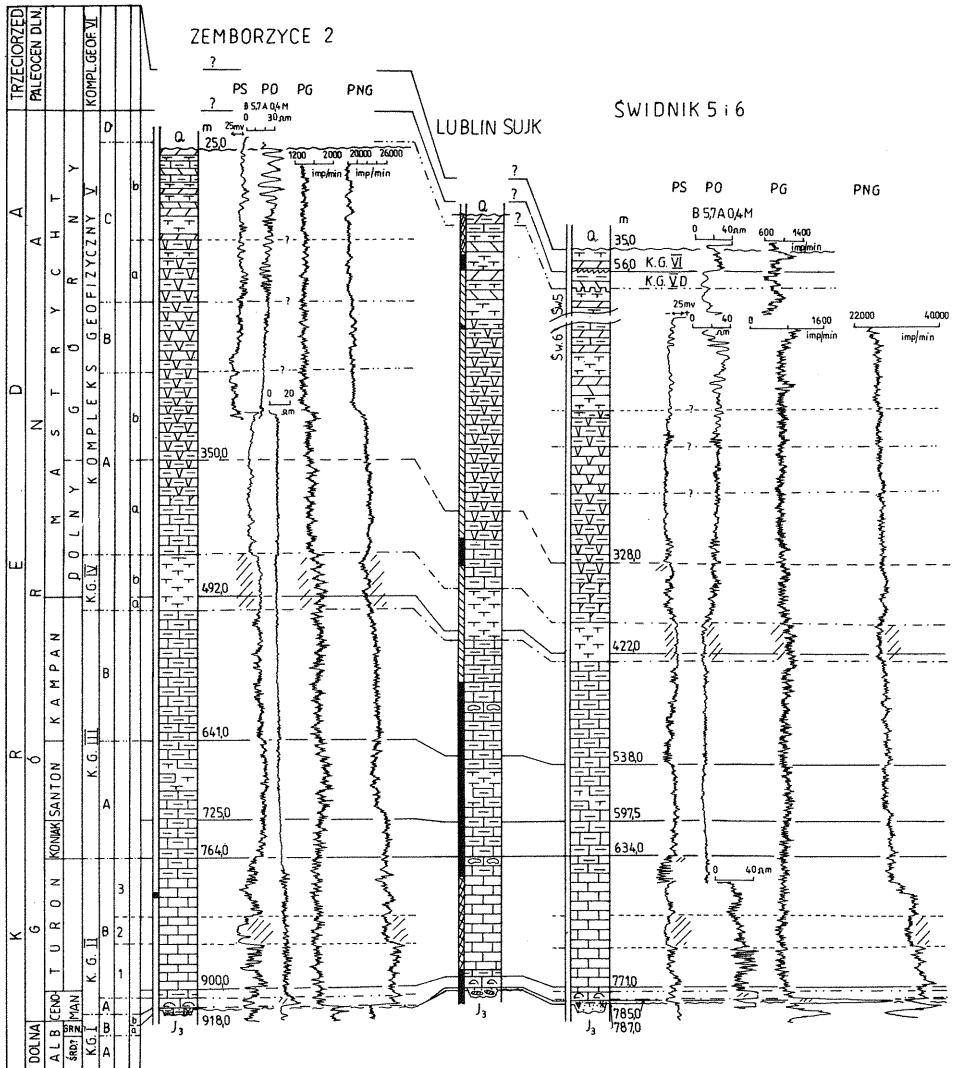


Fig. 3. Korelacja osadów kredy i paleocenu dolnego wzdłuż linii Zemborzycze 2 – Świdnik 5 i 6  
 Correlation of Cretaceous and Lower Paleocene strata along the line Zemborzycze 2 – Świdnik 5 and 6  
 Objaśnienia jak na fig. 2  
 Explanations as given in Fig. 2

1. Kompleks geofizyczny I (KG I) jest reprezentowany tylko przez jego wyższą część, tj. IB.
2. Kompleks geofizyczny II (KG II) zaznacza się szczególnie dobrze na wykresach profilowania geofizycznego. Podzieliłam go na dwa podkompleksy: IIA i IIB. W środkowej części podkompleksu IIB wyróżnia się bardzo charakterystyczny, powtarzający się w licznych otworach wiertniczych, poziom korelacyjny, zwany poziomem geofizycznym 2. Wyodrębnienie tego poziomu automatycznie dzieli

podkompleks IIB na trzy części (fig. 2, 3), tj. 3 poziomy geofizyczne: 1 – 3. Charakterystykę tych poziomów omówię przy stratygrafii i litologii. Tu muszę podkreślić, że poziom geofizyczny 2, dawniej x, jest dobrym reperem lokalnym, choć ma znaczenie nieomal regionalne.

3. Kompleks geofizyczny III (KG III) reprezentują 2 podkompleksy: IIIA i IIIB, występujące we wszystkich otworach wiertniczych, i jest dość łatwy do wydzielenia.

4. Kompleks geofizyczny IV (KG IV) jest bardzo wyrazisty i czytelny, szczególnie w otworze Świdnik 6, w którym zaznacza się równocześnie na wykresach wszystkich pomiarów (taka sytuacja zdarza się rzadko), tj. PS, PO, PG – wyraźny wzrost natężenia promieniowania gamma – i PNG – wyraźnie obniżone wartości. Kompleks ten jest głównym, bardzo ważnym, regionalnym reperem geofizycznym o chronostratygraficznej wartości. Wydzielono w nim dwa poziomy geofizyczne a, b. W jego dolnej części przebiega biostratygraficzna granica między kampanem i mastrychem, określana na podstawie otwornic, a udokumentowana na Lubelszczyźnie w kilku otworach wiertniczych (A. Krassowska, 1981a, 1982). Dla tego kompleksu uzyskałam rdzenie w otworze Lublin IG 2. Kompleks IV ważny jest jeszcze z tego względu, że biegnie mniej więcej w połowie profilu kredowego i dzięki niemu można było sporządzić jednoznaczny mapę miąższości mastrychtu obszaru lubelskiego (*Atlas geologiczno-surowcowy ...*, 1983).

5. Kompleks geofizyczny V (KG V) wyróżnia się dość dobrze, ale nastęrcza dużo kłopotów interpretacyjnych przy szczegółowszym podziale. Nie wyodrębnia się tu prawie wcale podkompleks geofizyczny VB, wydzielony na podstawie profilów z Żyrzyna IG 1 oraz z obszaru Łęcznej, Cycowa i Rejowca (A. Krassowska, 1981a, b). Dolna jego granica jest trudniejsza do wyznaczenia niż górna. Podkompleks geofizyczny VC dzieli się na dwie części VCa i VCb różniące się szczególnie tym, że w części VCa promieniowanie gamma i neutron gamma jest nieco większe niż w części VCb. Poza tym sprawia trudności interpretacja górnej części tego podkompleksu w rejonie Świdnika – Łęcznej IG 10. Podkompleks VD jest często trudny do odczytania, ponieważ znajduje się zwykle blisko powierzchni i bywa słabo zapisany.

6. Kompleks geofizyczny VI (KG VI) został wyodrębniony przy (fig. 5) założeniu, że cykl sedimentacyjny kredy górnej w osiowej części omawianego obszaru zapoczątkowany w albie górnym trwał przez paleocen dolny (dan i mont), oraz ze względów czysto praktycznych (w najbliższym czasie będę konstruować mapy miąższościowe paleocenu dolnego). Kompleks ten różni się całkowicie od kompleksu V omówionego w sporządzonym już (A. Krassowska, 1981a) schemacie geofizycznym. Profilem reperowym kompleksu geofizycznego VI, podobnie jak całego schematu geofizycznego, jest otwór Żyrzyn IG 1, w którym ten właśnie odcinek był całkowicie rdzeniowany. Kompleks ten zaznacza się też w innych otworach jak: Dęblin, Abramów, Świdnik oraz Lublin IG 1. Charakteryzują go średnie oporności pozorne, średnie oporności płuczki oraz nieco podwyższone promieniowanie gamma (podobnie jak w podkompleksie VD). Temu kompleksowi odpowiadają gezy, opoki i margle piaszczyste. Stratygraficznie jest on korelowany z utworami paleocenu dolnego – danu i montu (W. Pożaryski, K. Pożaryska, 1970). Dolna jego granica w przybliżeniu odpowiada dolnej granicy paleocenu dolnego, a górna jego granicy górnej. Kompleks geofizyczny VI stwierdziłam m.in. w otworze Lublin IG 1, Abramów 8 i Lublin IG 2.

Na omawianym obszarze występują zatem miejscami właściwie wszystkie kompleksy geofizyczne. Pomiary wykazują dość dużą korelatywność. Opierając się na powyższym schemacie przeprowadziłam korelację wierceń rejonu Lublina.

## TRAWNIKI 1

## TRAWNIKI SW 2

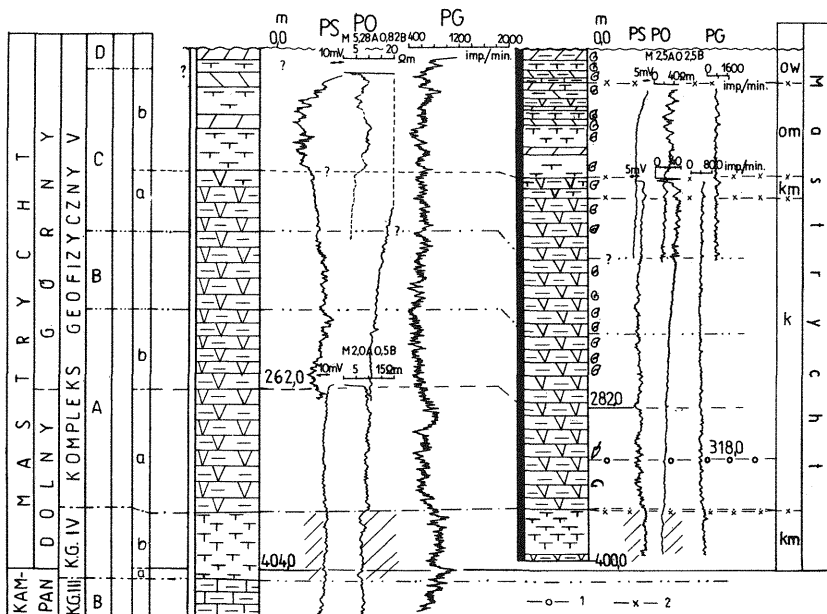


Fig. 4. Korelacja osadów mastrychtu z otworów Trawniki 1 i Trawniki SW 2

Correlation of Maastrichtian strata from the boreholes Trawniki 1 and Trawniki SW 2

1 – granica między mastrychtem dolnym i górnym na podstawie otwornic według E. Witwickiej (1983); 2 – kompleksy litologiczne według K. Wyrwickiej (1983): ow – opoki, wapienie, om – opoki, margle, k – kreda pizająca, km – kreda pizająca, margle; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2

1 – Lower-Upper Maastrichtian boundary on the basis of foraminifers, after E. Witwicka (1983); 2 – lithological complexes after K. Wyrwicka (1983): ow – opokas, limestones, om – opokas, marls, k – chalk, km – chalk, marls; other explanations as given in Fig. 2

## REWIZJA PROFILU KREDY GÓRNEJ Z OTWORU LUBLIN SUJK

W świetle powyższych danych zrewidowałam profil, a szczególnie podział stratygraficzny kredy z otworu Lublin SUJK. W tym celu przeprowadziłam:

- dwie, główne korelacje litologiczno-geofizyczne (fig. 2, 3);
- analizę skąpej w tym rejonie makro- i mikrofauny (z próbek z otworu Lublin SUJK nie opracowywano mikrofauny pod względem stratygraficznym – inf. ustna);

- korelację geochemiczną (fig. 2);
- analizę miąższościową poszczególnych pięter.

Z analiz i porównań wynika, że według przyjętej obecnie koncepcji stratygraficznej w otworze Lublin SUJK granice dolnych pięter ustalone przez W. Pożaryskiego (1938, 1956) w zasadzie pokrywają się z obecnie przyjmowanymi granicami i dlatego zostały one zachowane. Granica koniak z santonem z uwagi na znaleziony w otworze Lublin IG 2 *Inoceramus cf. involutus* Sowerby została podniesiona

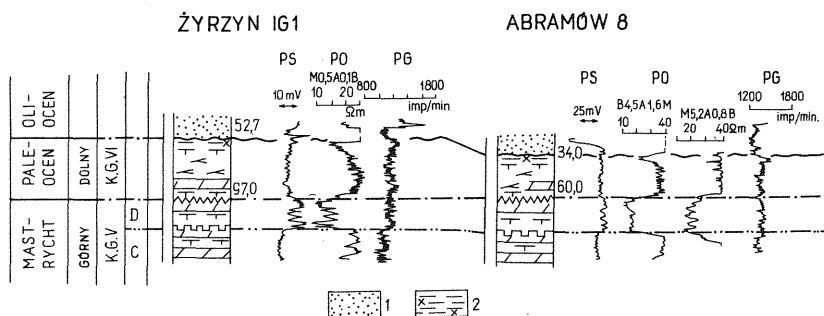


Fig. 5. Korelacja osadów paleocenu dolnego z otworów Żyrzyn IG 1 i Abramów 8  
Correlation of Lower Paleocene strata from the boreholes Żyrzyn IG 1 and Abramów 8

1 – piaski; 2 – ility piaszczyste kwarcowo-glaukonitowe; pozostałe objaśnienia jak na fig. 2  
1 – sands; 2 – quartz-glaucouitic sandy clays; other explanations as given in Fig. 2

minimalnie. Radykalnie zostały przesunięte natomiast granice wyższych pięter kredy, szczególnie kampanu z mastrychtem. Wpłynął na to fakt napływu sporej ilości materiału dokumentacyjnego z licznych otworów wiertniczych, głównie mikrofaunistycznego. Dolną granicę kampanu wyznacza się obecnie o 45 m niżej niż poprzednio (W. Pożaryski, 1938), dolną granicę mastrychtu dolnego aż o 75 m niżej i dolną granicę mastrychtu górnego o 70 m niżej. Górna granica mastrychtu górnego jest erozyjna, przebiega ona prawdopodobnie w utworach najwyższej części mastrychtu górnego.

Na fig. 2 z lewej strony podano głębokości granic poszczególnych pięter, ustalonych w wyniku powyższej analizy materiału. Wrysowano tu również zmodyfikowany, głównie dla mastrychtu, profil litologiczny, w którym wykazano, na podstawie analogii z innymi otworami, obecność margli, kredy piszącej i opok.

## STRATYGRAFIA I LITOLOGIA

Na omawianym obszarze luka stratygraficzna między jurą i kredą obejmuje najwyższą część jury górnej i prawie całą kredę dolną. Bezpośrednio na utworach jury górnej leżą z niezgodnością sedymentacyjną osady górnego albu, a miejscami cenomanu (otwory: Lublin IG 2, Zemborzyce 1, 2; 4). Brak jest piaszczystych osadów albu środkowego – górnego, korelowanych z podkompleksem geofizycznym IA. W spągu kredy tylko miejscami występuje zlepienie podstawowy. Górnoalbski zlepienie opisał Z. Sujkowski (1931). Mapy miąższości i litofacji albu wyższego, cenomanu – kampanu (łącznie) i mastrychtu oraz spągu kredy znajdują się w *Atlasie geologiczno-surowcowym ...* (1983).

A 1 b jest reprezentowany przez piaskowce margliste i margle piaszczyste przezwaznie z drobnymi fosforytami z *Aucellina* cf. *gryphaeoides* Sowerby, a miejscami ze skupieniami kongrecji fosforytowych. Stanowią one niższą część podkompleksu geofizycznego IB (część Ba). Miąższość ich waha się od 0 do 5,0 m (otwór Minikowice 2).

C e n o m a n. W spągu jego występują margle piaszczyste z drobnymi fosforytami przechodzące w marglisto-piaszczyste wapienie inoceramowe o łącznej grubości około kilkunastu centymetrów. Wiąże się je z wyższą częścią podkomplek-

su geofizycznego IB (część Bb). Wyżej leżą charakterystyczne dla tego piętra, po raz pierwszy opisane przez Z. Sujkowskiego (1931), wapienie inoceramowe o miąższości około 10 m. Są one zwarte, bardzo twarde, ciężkie, a zawartość  $\text{CaCO}_3$  wynosi około 94% (Lublin IG 2). Wapienie te stanowią wyraźny podkompleks geofizyczny IIA. W najwyższej części występują wapienie z rozszanym detrytem włókien inoceramów. Pod względem własności fizycznych należą one już do podkompleksu geofizycznego IIB. Miąższość cenomanu wynosi 12,8 (otwór Lublin SUJK) – 21 m (otwór Zemborzyce 1).

Pozycję stratygraficzną utworów cenomańskich na tym obszarze określają *Inoceramus crippsi* Mantel, *I. scalprum* Boehm oraz otwornice: *Gavelinella cenomanica* (Brotzen), *G. baltica* Brotzen i *Cibicides gorbenkoi* Akimez.

Turon. W spągu jego, podobnie jak w stropie cenomanu, występuje nietypowy wapień inoceramowy, co utrudnia ściśle wyznaczenie granicy między tymi piętrami na podstawie litologii. Jednak jak wykazały ostatnie badania, w strefie przejściowej między tymi piętrami (otwory: Piaski IG 1, Dorohucza IG 1, Krasny-staw IG 4 i inne leżące już poza omawianym obszarem) występują wapienie z rozszanym detrytem włókien inoceramów, z częstymi warstewkami szarzielonego lub szarego marglu. Wśród nich notuje się dwa poziomy smug i warstewek (grubości 5–20 cm) marglu lub wapienia marglistego różniących się minimalnie nieco inną barwą: niższy – złożony z jednej lub kilku warstewek i często licznych smug oliwkowych – i wyższy – przeważnie z jednej warstewki i licznych smug szarostalowych. Ponieważ występują one w wielu otworach wiertniczych przyjąłem, że mogą być pomocniczym wskaźnikiem korelacyjnym umożliwiającym ściślejsze sprecyzowanie granicy litologicznej tych pięter. Badania otwornic najczęściej nie dają definitywnej odpowiedzi, gdyż mikrofauna w tej strefie, a szczególnie w niższym poziomie, jest przeważnie źle zachowana. Zebrane dotychczas fakty przemawiają za tym, że warstewka barwy stalowej jest dolnoturońska, gdyż zawiera charakterystyczny zespół otwornic z *Praeglobotruncana oraviensis* Scheibnerova (E. Gawor-Biedowa, 1981–1985).

Pozycja warstewek koloru oliwkowego nie została jeszcze dokładnie wyjaśniona. Na podstawie najnowszych badań mikropaleontologicznych przeprowadzonych w grudniu 1985 r. na próbkach z otworu Lubartów IG 2 (E. Gawor-Biedowa, 1981–1985) należy przypuszczać, że są one także dolnoturońskie. W takim razie dolną granicę turonu należy stawiać prawdopodobnie poniżej warstewek oliwkowych.

Na wykresach profilowania geofizycznego granica między cenomanem i turonem przyjmowana jest w miejscu wyraźnego spadku wartości PS i PO.

Turon, z wyjątkiem części najniższych, gdzie występują nietypowe wapienie inoceramowe, budują wapienie (w przewodzie) i wapienie margliste w zasadzie biomikrytowe w niższej części z dużą zawartością oligostegin, białe, twarde, zwarte z czertami oraz z laminami, stylolitami i cienkimi warstewkami szarzielonego marglu. Według podziału geofizycznego utwory tego piętra stanowią prawie cały podkompleks geofizyczny IIB (bez jego części najniższej korelowanej z górną częścią cenomanu). Podkompleks ten cechuje ujemna anomalia PS oraz wysokie oporności pozorne. W całym tym podkompleksie obserwuje się nieznaczne zailenie i średnią lub dużą zwieźłość wapieni oraz wodoprzepuszczalność. W środkowej części podkompleksu geofizycznego IIB wydzielał bardzo charakterystyczny, potwierdzający się w licznych otworach wiertniczych, poziom geofizyczny 2 (A. Krassowska, 1981a), który dzieli go na 3 części (1–3).

Poziom geofizyczny 1 charakteryzuje zróżnicowana pozorna oporność elektryczna i zmienne wartości płuczki świadczące o zróżnicowanej przepuszczalności skał.



W tym odcinku obserwuje się dużą zwięzłość wapieni, wyrażoną wysokim promieniowaniem neutron gamma – najwyższym w tym podkompleksie. W poziomie tym występują wapienie wysokowęglanowe, zwięzłe, twarde, z licznymi stylolitami, oraz miejscami gromadnie laminami i warstewkami (grubości 0,4–4,0 cm) szarzielonego marglu i czertami.

Poziom geofizyczny 2 charakteryzuje się bardzo wyraźną, słabo zróżnicowaną, ujemną anomalią PS, wysoką również mało zróżnicowaną pozorną opornością elektryczną oraz niższym w poziomie 1 i 3 promieniowaniem gamma i neutron gamma. Jak wynika z tych danych w poziomie tym występuje skała dość jednolita, słabo marglista, porowata jak określają geofizycy, oraz mniej zwięzła niż w poziomie niżej i wyżej leżącym. W otworach Lublin IG 2 i Żyrzyn IG 1 w poziomie tym występują wapienie biomikrytowe, czyste, wysokowęglanowe, dość zwięzłe, twarde, z małą ilością czertów i stylolitów, z pojedynczymi laminami i warstewkami (grubości 1–1,5 cm) szarzielonego marglu. Dolną granicę tego poziomu można niekiedy obserwować w rdzeniowanym profilu litologicznym (otwory: Krasnystaw IG 2 i Krasnystaw IG 5, Parczew IG 3). Charakterystykę litologiczną tego poziomu dają nam profile z otworów leżących poza rejonem Lublina, jak np. Parczew IG 3 i w których stwierdzono utwory kredy piszącej o bardzo wysokiej zawartości  $\text{CaCO}_3$  (96–98%), a więc skały porowatej.

Poziom geofizyczny 3 budują skały o zróżnicowanej zmiennej porowatości i zmiennej pozornej oporności elektrycznej. Wzrasta nieco promieniowanie gamma i neutron gamma. Skała jest zwięzlejsza i mniej porowata niż w poziomie 2. Zailenie skały jest tu również nieco większe. Profil litologiczny cechuje obecność wapieni przeważnie marglistych, dość zwięzłych, twardych, z licznymi laminami i warstewkami (grubości 2–13 cm) szarzielonego marglu, liczniejszymi niż w poziomie 2, ale nie tak licznymi jak w poziomie 1, oraz pojedynczymi krzemieniami i czertami.

Analiza profilu geofizycznego wskazuje, że własności fizyczne skał podkompleksu IIB są czulsze i dają wyraźniejsze zespoły anomalii niż cechy litologiczne skał, które w profilu różnią się zwięzłością i zawartością warstewek marglistych. Miąższość turonu waha się od 125 (Lublin SUJK) do 136 m (Zemborzyce 2).

Faunistycznie udokumentowano jedynie poziom *Inoceramus lamarcki* (Lublin IG 2), chociaż wiadomo z bliskiego sąsiedztwa (otwory: Niedrzwica IG 1, Dorohuczka IG 1), że występują tu prawdopodobnie wszystkie cztery poziomy inoceramowe. Granica między turonem dolnym i górnym przebiega gdzieś w poziomie geofizycznym 2. Mikrofauna jest tu bardzo nieliczna i źle zachowana. Ze znalezionego zespołu należy wymienić otwornice: *Gavelinella berthelini* (Keller), *G. moniliformis* (Reuss), *Marginotruncana coronata* (Bolli) i *M. linneiana* (d'Orbigny).

Koniak, santon i kampan. Osady tych pięter mieszczą się w kompleksie geofizycznym III (KG III), cechującym się wyraźnym zespołem anomalii i reprezentowanym przez 2 podkompleksy geofizyczne III A i III B. Podkompleks geofizyczny III A przyporządkowany jest osadom koniaku i santonu, a podkompleks III B – kampanu. Granice biostratygraficzne tych pięter nie są ściśle skorelowane z granicami geofizycznymi z powodu braku dokumentacji faunistycznej; są przyjęte umownie. Granica między koniakiem i santonem wyznaczona została na wykresach geofizycznych na podstawie danych z otworu Lublin IG 2 i jest dość łatwa do odczytania w innych otworach.

Koniak o miąższości około 40 m wykształcony jest w postaci wapieni marglistych o zawartości  $\text{CaCO}_3$  78–87%. W wapieniu tym występują często jasnoszare lub szare plamy i smugi. Piętro to dokumentuje *Inoceramus cf. involutus* Sowerby.

Santon budują białe wapienie margliste oraz margle miąższości od 59 (Świdnik 6) do 84 m (Zemborzyce 2). Występują tu liczne smugi i laminy zielonego marglu.

Piętro to dokumentuje *Inoceramus* cf. *steenstrupi* Loriol (W. Pożaryski, 1938). Od santonu obserwuje się wzrastające różnicowanie miąższości osadów między częścią północno-wschodnią a południowo-zachodnią.

Kampan wykształcony jest w postaci białych wapieni marglistych, średniej twardości (miększych niż koniak), o miąższości od 116 (Świdnik 6) do 149 m (Zemborzyce 2). Charakterystyczne są jasnozielone smugi i laminy. Zawartość  $\text{CaCO}_3$  w tych wapieniach jest dość niska i waha się od 75 do 83%.

Odcinek przyporządkowany niższej części kompleksu geofizycznego IV (IVa) został dobrze zbadany w otworze Lublin IG 2, gdzie budują go wapienie margliste z licznymi i bardzo licznymi smugami i laminami jasnoszarzielonego marglu. Zawartość  $\text{CaCO}_3$  w wapieniach waha się od 78 do 82%.

Kampan jest udokumentowany mikrofaunistycznie. Występuje tu kampan dolny z *Cibicidoides involutus* (Reuss), *Stensioeina clementiana* (d'Orbigny) i *Gavelinella stelligera* (Marie) oraz kampan górny z dwoma pierwszymi wymienionymi gatunkami oraz *Bolivina incrassata* Reuss.

Osady mastrychtu mieszczą się w kompleksie geofizycznym IV (IVb) oraz V. Obecne są tu utwory dolnego i górnego mastrychtu. Miąższość tego piętra jest duża i waha się od 369 (Świdnik 6) do 467 m (Zemborzyce 2). Dokładniejsze poznanie profilu mastrychtu w okolicy Lublina umożliwiły otwory wiertnicze: Lublin IG 2 i Trawniki SW 2. Dodatkowo wykonałam korelację mastrychtu z otworu Trawniki SW 2 i Trawniki 1 (fig. 4) i z jednostkami surowcowymi opracowanymi przez K. Wyrwicką (1980, 1984).

Mastrycht dolny jest dwudzielny. Dość wyraźnie wyróżniają się w nim dwie części: niższa i wyższa. Osady mastrychtu dolnego niższego mieszczą się w wyższej części kompleksu geofizycznego IV (IVb), zwanego roboczo serią marglistą. W otworze Lublin IG 2, w którym ten odcinek rdzeniowano, jest on reprezentowany przez margle szarobiałe lub białe, średniej twardości, w których zawartość  $\text{CaCO}_3$  waha się od 56 do 75% i miejscami występują nikiłe smugi i laminy jasnoszarego lub jasnoszarzielonego marglu. Podobnie w otworze Trawniki SW 2, w którym na wykresach profilowania geofizycznego zaznacza się kompleks geofizyczny IV (jest tu tylko jego część wyższa IVb), jest on wykształcony w postaci margli (fig. 4). Odcinek ten odpowiada górnej części kompleksu litologicznego km wydzielanego przez K. Wyrwicką (1984). Analizując profil kredy z otworu studziennego Lublin SUJK stwierdziłam, że na głębokości 401–438 m zawartość  $\text{CaCO}_3$  (w próbkach okruchowych) waha się od 68 do 61% (Z. Sujkowski, 1931). Wskazuje to na obecność margli w tej części profilu. Moim zdaniem margle te zupełnie dobrze korelują z marglami kompleksu geofizycznego IV (fig. 2) i taką interpretację przyjął dla otworu Lublin SUJK.

Mastrycht dolny wyższy (odpowiadający niższej części podkompleksu geofizycznego VA czyli VAa) jest wykształcony prawdopodobnie w postaci wapieni marglistych często kredopodobnych oraz kredy piszącej marglistej, a w otworze Trawniki SW 2 tylko kredy piszącej marglistej.

Mastrycht dolny biostratygraficznie jest udokumentowany w zasadzie tylko mikrofaunistycznie. W utworach mastrychtu dolnego niższego i w części dolnej wyższego występują otwornice: *Pseudouvirgerina cristata* (Marsson), *Cibicidoides bembix* (Marsson) oraz *Angulogavelinella gracilis* (Marsson). Makrofaunę znaleziono jedynie w otworze Trawniki SW 2 w dolnej części mastrychtu dolnego wyższego. Jest to *Belemnella lanceolata* (Schlotheim). W otworze Lublin IG 2 granica między kampanem i mastrychtem przyjęta na podstawie otwornic w zasadzie pokrywa się z granicą wyinterpretowaną na podstawie profilowania geofizycznego, tj. z granicą między poziomem geofizycznym IVa i IVb. Dokumentuje

ją pojawienie się pierwszych przedstawicieli *Pseudotextularia elegans* (Rzehak).

Obie granice biostratygraficzne między mastrychem dolnym i górnym nie pokrywają się ze sobą. Granica makrofaunistyczna odpowiada granicy między niższą (VAa) i wyższą (VAb) częścią podkompleksu geofizycznego VA, mikrofaunistyczna natomiast przebiega niżej (A. Krassowska, 1981a, b), lecz dotychczas nie została bliżej określona na wykresach geofizycznych.

Osady mastrychtu górnego mieszczą się w kompleksie geofizycznym V z wyjątkiem niższej części podkompleksu VA (VAa). Profil tego podpiętra jest trudny do odtworzenia w okolicy Lublina m.in. z powodu słabych zapisów geofizycznych oraz częstego braku pomiarów geofizycznych w jego górnej części. Osady mastrychtu górnego w podziale geofizycznym są czwórdzielne, z niewielkimi różnicami w zespołach anomalii.

Osady mastrychtu górnego niższego odpowiadają podkompleksowi geofizycznemu VAb i są wykształcone, podobnie jak osady podkompleksu VAa, jako wapienie margliste kredopodobne oraz kreda pisząca marglista.

Osady mastrychtu górnego środkowego przyporządkowane są podkompleksowi geofizycznemu VB, który w rejonie Lublina wykształcony jest w przewadze jako kreda pisząca marglista. Trudność interpretacji geofizycznej polega m.in. na tym, że podkompleks geofizyczny VB, świetnie zaznaczający się w rejonie Żyrzyzna i Łęcznej, gdzie reprezentowany jest przez kredę piszącą wysokowęglanową (A. Krassowska, 1981a), tu nie wydziela się tak wyraźnie. Prawdopodobnie dzieje się to dlatego, że w tej części profilu w okolicy Lublina występuje tylko jednolicie wykształcona kreda pisząca marglista (jak wynika z otworu Trawniki SW 2), a brak jest kredy piszącej czystej, wysokowęglanowej. W otworze Lublin SUJK powyżej margli występują skały, w których jak píše Z. Sujkowski (1931) „... w części wapiennej lepiszcza kokkolity liczne ...”, co potwierdza obecność kredy piszącej w tej części profilu.

Osady mastrychtu górnego wyższego odpowiadające podkompleksowi geofizycznemu VC i względnie dobrze się wyróżniające podzieliłam na części VCa i VCb. W części VCa zbudowane są nadal z kredy piszącej marglistej, lecz przewarstwianej marglami, w części VCb natomiast – z margli i opok często przewarstwiających się.

Osady mastrychtu górnego najwyższego, przyporządkowane podkompleksowi geofizycznemu VD, a zarazem warstwom żyrzyńskim K. Pożaryskiej (1965), reprezentowane są przez opoki, margle, wapienie margliste (otwór Lublin IG 2). Występują one przypuszczalnie we wszystkich trzech otworach o nazwie Lublin (fig. 2). Ich obecność w okolicy Lublina i Piasków Luterskich stwierdzono płytkimi otworami (M. Harasimiuk, 1983), w których są one oddzielone od niższej części osadów mastrychtu górnego poziomem twardego dna. W otworze Lublin SUJK w górnej części profilu pojawiają się w osadach liczne igły gąbek, których liczba ku górze rośnie i dlatego osady te interpretuję jako serię opok i margli. W stropie osady mastrychtu są często zdenudowane. W całości zachowały się jedynie w strefie, w której są przykryte paleocenem dolnym. W zapisie geofizycznym mastrychtu górnego w rejonie Świdnika obserwuje się wyraźną zmianę w zespołach anomalii, przez co interpretacja jest utrudniona. Brak jest jeszcze materiału pozwalającego na wyjaśnienie tych zmian.

W osadach mastrychtu górnego makrofaunę znaleziono jedynie w otworze Trawniki SW 2 (A. Błaszkiwicz, 1983). W wyższej części podkompleksu geofizycznego VAb i w podkompleksie VB występują licznie: *Hoploscaphites constrictus constrictus* (Sowerby) i *H. tenuistriatus* (Kner). W połowie podkompleksu VCa pojawia się *H. constrictus crassus* (Łopuski) i występuje on w podkompleksie

- niu z kredą niektórych innych obszarów Polski. Spraw. Państw. Inst. Geol., 6, p. 484–628, z. 3.
- WITWICKA E. (1983) – Mikrofauna osadów kredowych. W: Piotrków XX, Bychawa SW 3, Trawniki SW 2. Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol., z. 58, p. 56–59.
- WYRWICKA K. (1980) – Stratygrafia, facje i tektonika mastrychtu zachodniej części Wyżyny Lubelskiej. Kwart. Geol., 24, p. 805–819, nr 4.
- WYRWICKA K. (1983) – Piotrków XX, Bychawa SW 3, Trawniki SW 2. Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol., z. 58.
- WYRWICKA K. (1984) – Litostratygraficzne podstawy podziału surowcowego kredy górnej z obszaru radomsko-lubelskiego. Prz. Geol. 32, p. 333–339, nr 6.

Александра КРАССОВСКА

### ВЕРХНИЙ МЕЛ И НИЖНИЙ ПАЛЕОЦЕН В ОКРЕСТНОСТЯХ ЛЮБЛИНА

#### Резюме

В окрестностях Люблина пробурено много глубоких скважин, в которых отложения верхнего мела и нижнего палеоцена были пройдены без отбора керн (фиг. 1). Для унификации в этом районе литостратиграфического профиля была выполнена литолого-геофизическая корреляция этих пород по разным скважинам. Основой для корреляции послужили кривые геофизических замеров по схеме, разработанной А. Крассовской (1981а). В работе предложены две корреляционные схемы: Люблин ИГ 2 — Люблин SUJK — Люблин ИГ 1 — вдоль простиранья пластов (фиг. 2) и Зембожице 2 — Люблин SUJK — Сьвидник 5, 6 — перпендикулярно простиранью (фиг. 3). Принимались во внимание немногие литологические и биостратиграфические данные, характеризующие различные ярусы, полученные главным образом из скважины Люблин ИГ 2, а по маастрихту также из скважины Тrawniki СВ 2 (фиг. 4).

Корреляция выявила сопоставимость геофизических материалов при условии их качественности. Они служат одним из методов разведки меловых отложений. Уточнено также геофизическое расчленение — введено подразделение геофизического подкомплекса IIB на три геофизических горизонта, выделен новый геофизический комплекс VI — коррелируемый с нижнепалеоценовыми отложениями. Дается характеристика геофизических элементов (фиг. 5). Подчеркивается роль IV геофизического комплекса в качестве репера, который в скважине Люблин ИГ 2 был пройден с полным отбором керн. Он сложен мергелями, а по микрофауне — охватывает отложения верхней части кампана и нижней части маастрихта. Указано, что верхний мел в окрестностях Люблина представлен всеми 5 геофизическими комплексами вместе с самым верхним геофизическим подкомплексом VD — т.е. самыми верхами верхнего маастрихта, а местами VI геофизическим комплексом — нижним палеоценом.

Такая корреляция позволила пересмотреть стратиграфию мелового разреза скважины, пробуренной в Люблине в 1926/1927 гг (З. Суйковски, 1931; В. Пожарыски, 1938, 1956) до сих пор считавшегося реперным разрезом. Оставлены без изменений границы нижних ярусов мела, а границы высших ярусов опущены и их положение в современной версии показаны на фиг. 4. В разрезе приводится новая (главным образом для маастрихта) литология, где отмечается наличие мергелей, писчего мела и опок.

Согласно приведенной корреляции утрещдается, что в окрестностях Люблина залегают верхний альб (не во всех скважинах) и верхний мел от сеномана до самых верхов верхнего маастрихта, и все эти отложения подтверждены микрофауной в скважине Люблин ИГ 2. Приведена литолого-стратиграфическая характеристика отдельных ярусов мела и нижнего палеоцена и их мощ-

ности (фиг. 2—5). В корреляционных схемах отмечаются некоторые изменения мощностей отдельных ярусов верхнего мела, проявляющиеся вдоль оси понижения дна люблинского бассейна, а большое изменение мощностей младших ярусов (сантон—маастрихт) перпендикулярно оси субсиденции происходит в направлении с юго-запада на северо-восток.

Aleksandra KRASSOWSKA

## THE UPPER CRETACEOUS AND LOWER PALEOCENE IN THE VICINITIES OF LUBLIN

### Summary

In the vicinities of Lublin, Upper Cretaceous and Lower Paleocene rocks were penetrated by numerous deep drillings but usually without coring (Fig. 1). Therefore, lithological-geophysical correlations of the strata in individual borehole columns were made in order to establish uniform lithostratigraphic subdivision. The correlations were based on well-logs and a scheme worked out by the Authoress (A. Krasowska, 1981a). Two cross-sections show the correlations: one running along the strike of strata (Lublin IG 2 – Lublin SUJK – Lublin IG 1, Fig. 2), and the other, running normal to the strike (Zembozryce 2 – Lublin SUJK – Świdnik 5, 6, Fig. 3). The analyses were made taking into account scarce lithological and biostratigraphic data for individual stages, mainly from the boreholes Lublin IG 2 and (for the Maastrichtian) Trawniki SW 2 (Fig. 4).

The analyses showed that the well log data are well correlable (when their quality is appropriate). The correlations appeared useful for subdivision of the Cretaceous. It appeared possible to establish a more precise geophysical subdivision. The geophysical complex IIB was further subdivided into three horizons, and a new geophysical complex VI (correlatable with the Lower Paleocene) was differentiated. Figure 5 presents characteristics of the geophysical units. The marker value of the complex IV, fully cored in the drilling Lublin IG 2, is emphasized. The complex comprises marls with microfauna indicative of upper part of the Campanian and lower part of the Lower Maastrichtian.

The studies showed that the Upper Cretaceous is represented by all the five geophysical complexes (including the complex VD – the uppermost Upper Maastrichtian, and, locally, the complex VI – Lower Paleocene) in the vicinities of Lublin.

The correlations made also possible mainly stratigraphic revision of the Cretaceous section of a deep drilling made in the Lublin area in the years 1926–1927 (Z. Sujkowski, 1931; W. Pożarowski, 1938, 1956), still treated as the reference one. Position of boundaries of lower stages of the Cretaceous in this section remained unchanged whereas boundaries of the upper ones drawn lower than hitherto accepted (Fig. 4). Moreover, the lithology of the sequence was modified. This is especially the case of the Maastrichtian, shown to comprise marls, chalk, and opokas.

The correlations showed the presence of the Upper Albian in the vicinities of Lublin (but not in all the boreholes), Upper Cretaceous from the Cenomanian to the uppermost Maastrichtian (locally missing due to erosion) and, in some places, Lower Paleocene (Montian). The Montian with microfaunistic record is known from the drilling Lublin IG 2.

The paper also presents lithological-stratigraphic-thickness characteristics of individual stages of the Cretaceous and Lower Paleocene (Figs. 2–5). The studies showed the changes in thickness of individual stages of the Upper Cretaceous to be minor and mainly marked along the axis of subsidence of the Lublin Basin. The changes are fairly large in the case of younger strata (Santonian-Maastrichtian) in direction transversal to the axis as the strata are thinning out from the south-west to north-east.