

UTWORY MŁODSZEJ KREDY GÓRNEJ I PALEOCENU DOLNEGO W GŁĘBOKICH OTWORACH WIERTNICZYCH W REJONIE PUŁAW, LUBLINA I LUBARTOWA

UKD 551.763.3.02(438.142)

Prace wiertnicze prowadzone w ostatnich latach przez Oddział Górnośląski Państwowego Instytutu Geologicznego pod kierunkiem J. Porzyckiego na obszarze między Łukowem i Puławami wzbogaciły wiadomości na temat budowy i wykształcenia kredy.

Obszar omawiany w przedstawianym artykule leży między Puławami, Lublinem i Lubartowem (ryc. 1) i jest położony na wschód od przełomu środkowej Wisły. Jego główną cechą jest to, że znajduje się on w strefie występowania w pełni rozwiniętego profilu kredy górnej.

Niniejszy artykuł dotyczący utworów młodszej kredy rozszerzyłam, omawiając krótko również utwory starszej kredy dla uzyskania pełniejszego obrazu. Przedstawione wyniki opracowano na podstawie danych pochodzących z głębokich otworów wiertniczych. Najważniejszym z nich jest nowo odwiercony w pełni rdzeniowany otwór Puławy IG 2, który równolegle ze mną (13) opracowała również K. Wyrwicka (23). Pokazany dla lepszego zobrazowania regionu otwór Magnuszew IG 1 znajduje się już poza strefą występowania pełnego profilu kredy górnej (ryc. 1, 2).

Charakterystykę kredy górnej i paleocenu dolnego okolic Lublina przedstawiłam w artykule z 1986 r. (12), w którym znajduje się krótki rys historyczny. W obecnej pracy, dzięki nowym informacjom z otworów wiertniczych, rozwinęłam zagadnienia dotyczące utworów młodszej kredy górnej i paleocenu dolnego.

W rejonie Puław, Lublina, Lubartowa występują: z kredy dolnej tylko alb górny oraz pełny profil kredy górnej łączny z najwyższym mastrychem górnym, przykrytym osadami paleocenu dolnego. Analogiczny profil ciągnie się dalej w kierunku Garwolina.

Utwory kredy w większości wierzeń były w minimalnym stopniu rdzeniowane. W celu porównania profili sporządziłam korelację geofizyczną, którą powiązałam z biostratyfografią. Ostatecznie więc stratyfografię kredy z głębokich otworów wiertniczych opracowałam na podstawie korelacji geofizycznej z uwzględnieniem wyników badań nad otwornicami a częściowo amonitami, belemnitami i inoceramami. Przyjęty tu schemat stratygraficzny (ryc. 2, 3) był publikowany (12).

W sumie dla kredy górnej i paleocenu dolnego wydzieliłam 6 kompleksów geofizycznych oraz jednostki niższego rzędu. Przeprowadzona analiza wykazała chronostratygraficzną wartość kompleksów geofizycznych.

W omawianym rejonie wprost na wapieniach jury górnej (kimerydu) leżą z niezgodnością sedymentacyjną osady górnego albu a miejscami cenomanu.

Miąższość kredy górnej z albem górnym na omawianym obszarze i w jego okolicy w poszczególnych otworach wiertniczych wynosi: Magnuszew IG 1 – 874,0 m, Żyrzyn IG 1 – 766,0 m, Abramów 2 – 736,5 m, Michów IG 1 – 652,1 m, Lublin IG 2 i Puławy IG 2 – 807,0 m, Kazimierz 2 – ponad 822,5 m, Kazimierz 1 – ponad 756,0 m oraz Giełczew IG 1 – 1101,0 m.

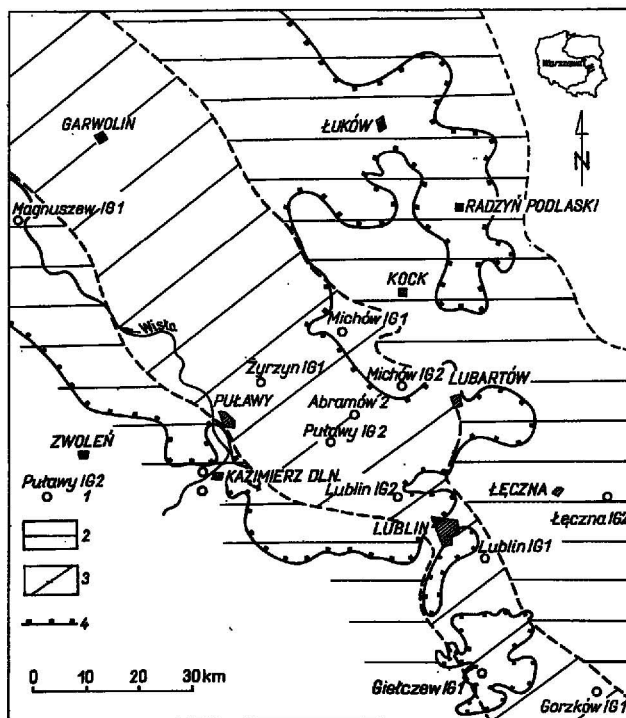
Alb górny jest wykształcony w postaci piasków, piaskowców i margli piaszczystych z drobnymi fosforyta-

mi z *Aucellina gryphaeoides* Sowerby. Miąższość 0–7,6 m, w otworze Kazimierz 1 – 5,0 m, lokalnie ponad 20,0 m.

Cenoman dolny, środkowy i górny budują głównie wapienie inoceramowe oraz wapienie z bioklastami włókien inoceramów i pojedynczymi oligosteginami. Z fauny znaleziono *Inoceramus crippsi* Mantel i *Inoceramus scalp-rum* Boehm. Miąższość cenomanu 12–25 m, a w otworze Kazimierz 1–18,0 m.

Turon dolny i górny budują wapienie mikrytowe, w których częste są liczne czerty. W wapieniach turonu dolnego i częściowo górnego są obecne liczne oligosteginy (*Z. Sujkowskiego* (22) – fissuriny), które według poczynionych obserwacji występują powszechnie w tym piętrze na obszarze całej południowo-wschodniej Polski zarówno w wapieniach, jak i w kredzie piszącej.

Znaleziona makrofauna wskazuje na obecność następujących poziomów inoceramowych: z *Inoceramus*

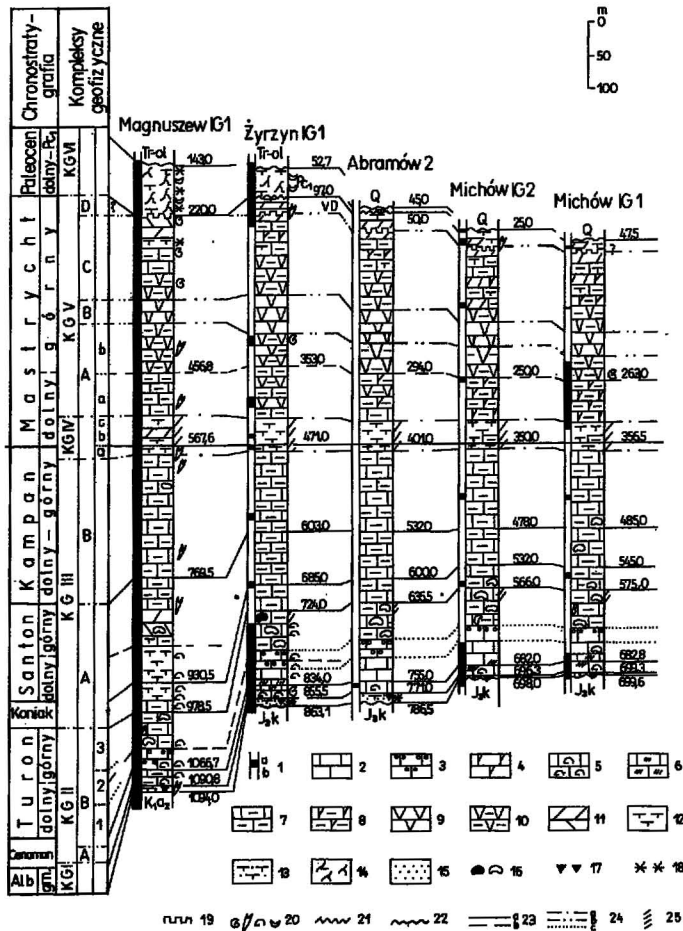


Ryc. 1. Schematyczna mapa geologiczna bez utworów kenozoiku z wykazaniem leżących na nich osadów paleocenu dolnego

1 – wybrane otwory wiertnicze, 2 – utwory mastrychtu górnego wyższego, 3 – utwory mastrychtu górnego najwyższego – warstwy żyrzyńskie, 4 – dzisiejszy zasięg paleocenu dolnego

Fig. 1. Generalized geological map without the Cenozoic deposits

1 – selected boreholes, 2 – upper part of Upper Maastrichtian deposits, 3 – uppermost part of Upper Maastrichtian deposits – Żyrzyn Beds, 4 – present limit of Lower Paleocene deposits

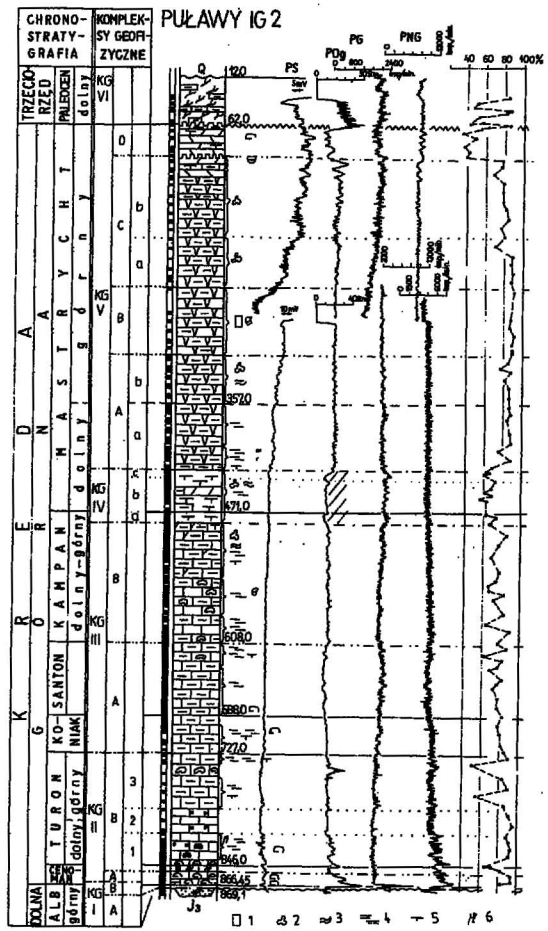


Ryc. 2. Korelacja osadów kredy z otworów wiertniczych Magnuszew IG 1 (poza omawianym obszarem), Żyrzyn IG 1, Abramów 2, Michów IG 2 i Michów IG 1

1 – zakres rdzeniowania: a – rdzeń wiertniczy, b – próbki okruchowe, 2 – wapień, 3 – wapień oligosteginowe, 4 – wapień kredopodobne, 5 – wapień inoceramowe, 6 – wapień z bioklastami włókien inoceramów, 7 – wapień margliste, 8 – wapień kredopodobne margliste, 9 – kreda piaszczą, 10 – kreda piaszczą marglistą, 11 – opoka, 12 – margle, 13 – margle piaszczyste, 14 – gezy, 15 – piaski, piaskowce, 16 – krzemienie i czerty, 17 – конкреcje fosforytowe, 18 – glaukonit, 19 – twarde dno, 20 – fauna morska przewodnia: amonity, belemnity, inoceramidy, małże, 21 – luka stratygraficzna, 22 – ważniejsze powierzchnie rozmyć, 23 – linie korelacji: a – pięter, b – podpięter, 24 – linie korelacji geofizycznej: a – kompleksów geofizycznych, b – podkompleksów geofizycznych, c – poziomów geofizycznych i jednostek pomocniczych, 25 – repery geofizyczne; KG I–KG VI – kompleksy geofizyczne, A–D – podkompleksy geofizyczne, 1–3 – poziomy geofizyczne, a–b – jednostki pomocnicze; J₃k – jura górna, kimeryd, K₁a₂ – kreda dolna, alb środkowy, Tr – trzeciorzęd, Tr–ol – trzeciorzęd–oligocen, Pc₁ – paleocen dolny, Q – czwartorzęd

Fig. 2. Correlation of Cretaceous rocks in boreholes Magnuszew IG 1, Żyrzyn IG 1, Abramów 2, Michów IG 2 and Michów IG 1

1 – extent of coring: a – core, b – core bits, 2 – limestones, 3 – oligosteginid limestones, 4 – chalk-like limestones, 5 – Inoceramus limestones, 6 – limestones with inoceram bioclasts, 7 – marly limestones, 8 – chalk-like marly limestones, 9 – chalk, 10 – marly chalk, 11 – opokas, 12 – marls, 13 – sandy marls, 14 – gaizes, 15 – sands and sandstones, 16 – flints and cherts, 17 – phosphatic nodules, 18 – glauconite, 19 – hard ground, 20 – index marine fauna: ammonites, belemnites, inoceramids and crustaceans, 21 – stratigraphic gap, 22 – major erosional surfaces, 23 – lines of correlation of:



Ryc. 3. Profil kredy z otworu wiertniczego Pulawy IG 2

Struktury sedimentacyjne: 1 – skała bez struktur sedimentacyjnych, 2 – plamistość, 3 – smugowanie, 4 – laminacja, 5 – warstewki marglu, 6 – stylolity; pozostałe objaśnienia jak na ryc. 2

Fig. 3. Profile of Cretaceous from the Pulawy IG 2 borehole

Sedimentary structures: 1 – structureless rock, 2 – spots, 3 – flasers, 4 – lamination, 5 – marly beds, 6 – stylolites; other explanation as in Fig. 2

a – stages, b – substages, 24 – lines of geophysical correlation of: a – geophysical complexes, b – subcomplexes, c – horizons and auxiliary units, 25 – geophysical markers; KG I–KG VI – geophysical complexes, A–D – geophysical subcomplexes, 1–3 – geophysical horizons, a–c – auxiliary units, J₃k – Upper Jurassic–Kimmeridgian, K₁a₂ – Upper Cretaceous, Middle Albian, Tr – Tertiary, Tr–ol – Tertiary, Oligocene, Pc₁ – Lower Paleocene, Q – Quaternary

labiatus, z *Inoceramus lamarcki*, poziomu z *Inoceramus costellatus* (= *inconstans*) i z *Inoceramus schloenbachi*.

Miąższość utworów tego piętra waha się między 110–136 m, w otworze Kazimierz 1 wynosi 120,0 m.

Koniak budują wapień margliste z *Inoceramus* cf. *involutus* Sowerby. Miąższość 30–39 m (Kazimierz 1–36 m).

Santon również jest wykształcony w postaci wapieni marglistych. Piętro to dokumentuje jedynie *Inoceramus* cf. *steenstrupi* Loriol. Miąższość wapieni 60–118 m (Kazimierz 1–112 m).

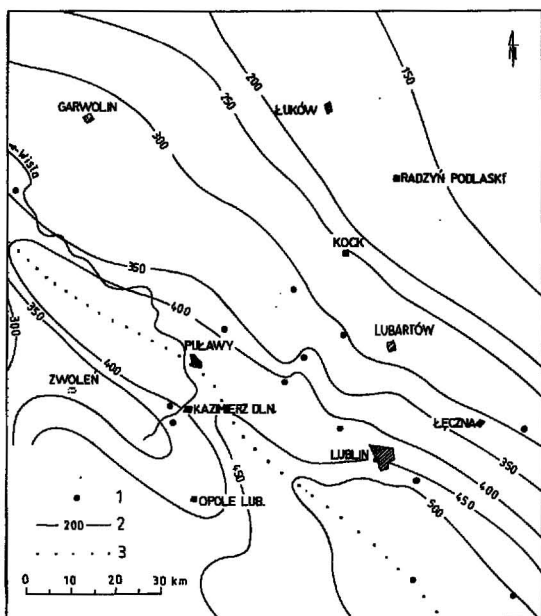
W pełno rdzeniowych otworach nie stwierdziłam obecności piasków kwarcowych z glaukonitem opisywanych w przełomie Wisły przez W. Pożaryskiego (19) w utworach santonu. Fakt ten dowodzi, że materiał terygeniczny był tam dostarczany od zachodu, tj. od strony Gór Świętokrzyskich.

Kampan dolny i górny jest wykształcony w postaci wapieni marglistych z czertami i wapieni marglistych kredopodobnych ze smugami i laminami marglu. W stropie natomiast występują margle. W utworach tych znaleziono jedynie *Pachydiscus* sp. Piętro to dokumentuje natomiast bogaty zespół otwornic z *Cibicoides involutus* (Reuss) i *Stensioeina clementiana* (d'Orbigny). W kampanie dolnym obok wymienionych gatunków występuje *Gavelinella stelligera* (Marie), a w kampanie górnym *Bolivina incrassata* Reuss i *Gavelinella monterelensis* (Marie) (6). Miąższość osadów tego piętra 128 m – 133 m, w kierunku Kazimierza Dolnego rośnie do 190 m.

Mastricht. Utwory mastrychtu na omawianym obszarze stanowią niemal połowę profilu kredy górnej. Dzisiejsza ich miąższość na omawianym obszarze i w sąsiedztwie wynosi: w otworze Żyrzyn IG 1 – 374 m, Puławy IG 2 – 409 m, Lublin IG 2 – 433 m, Michów IG 1 – 309 m, Michów IG 2 – 325 m oraz Gielczew IG 1 – 543 m. W okolicy Kazimierza Dolnego wynosi: Kazimierz 1 – 275 m, Kazimierz 2 – 345 m.

Na obszarze Puław–Lublina–Lubartowa oraz w okolicy Gielczwi podana miąższość jest zarazem miąższością pierwotną. Obraz pierwotnej miąższości utworów mastrychtu przedstawiono na ryc. 4.

Z analizy paleomiąższości osadów kredowych na Niżu Polskim przeprowadzonej przez M. Jaskowiak-Schoeneichową i A. Krassowską (9) wynika, że największe miąższości mastrychtu występują po północno-wschodniej stronie wału środkowopolskiego w bruzdzie warszawsko-lubelskiej.



Ryc. 4. Mapa pierwotnej miąższości utworów mastrychtu

1 – wybrane otwory wiertnicze, 2 – paleoizopachy, 3 – oś maksymalnej subsydencji u schyłku mastrychtu

Fig. 4. Map of primary thickness of the Maastrichtian deposits

1 – selected boreholes, 2 – paleoisopachs, 3 – axis of maximum sediments at the end of Maastrichtian

Dzisiejsza miąższość mastrychtu podobnie jak i pierwotna miąższość maleje zarówno ku północnemu wschodowi, jak i ku południowemu zachodowi. Na omawianym obszarze występuje mastrycht dolny i górny (ryc. 2, 3, 5).

Margle mastrychtu dolnego niższego wraz z marglami stropowej części kampanu stanowią ważny poziom korelacyjny wyraźnie zaznaczający się w geochemii i geofizyce – jest to kompleks geofizyczny IV (rys. 3). Na wykresach karotażowych śledzi się go na dużym obszarze południowo-wschodniej Polski. W dolnej części tych margli przebiega granica mikrofaunistyczna między kampanem i mastrychtem. Od tej granicy pojawiają się liczne gatunki otwornic nie znane z kampanu, jak: *Pseudovigerina cristata* (Marsson), *Cibicoides bembix* (Marsson), *Neoflabellina reticulata* (Reuss) i wiele innych (11, 7).

W mastrychcie dolnym obok gatunków przewodnich dla całego mastrychtu występuje *Angulogavelinella gracilis* (Marsson). Makrofauny na omawianym obszarze nie znaleziono.

Analiza materiału pochodzącego z większej części obszaru lubelskiego pozwoliła autorce skorelować stosowany tu podział mastrychtu w stosunku do poziomów belemnitowych wydzielonych przez A. Błaszkiwicza (2) (ryc. 5).

Utwory mastrychtu górnego są zbudowane z kredy piaszczącej i opoki. Na podstawie danych geofizycznych dzielę go na 4 części, choć nie zawsze się to udaje (ryc. 2, 3, 5).

Mastrycht górny wyższy (KG VC) reprezentuje kreda piaszcząca marglista o malejącej ku górze zawartości Ca-

PODZIAK	POZIOMY BNOSTRATYGRAFICZNE A. BŁASZKIEWICZ, (2)	KOMPLEKSY GEOFIZYCZNE	STROPIOWY POZIOMY MASTRYCHTU	LITOLOGIA	WAŻNIEJSZE ZJAWISKA	
TRZECIOPORZĘD	PALEOCEN DOLNY	—	—	—	erozja epigenezna	
	KAMPA	T	D	M. górny najwyższy	opoki, margle	przerwa w depozycji osadów
M. górny najniższy				opoki, margle, kreda piaszcząca marglista	przerwa w depozycji osadów luka erozyjno-sedymentacyjna	
C		B	M. górny wyższy	kreda piaszcząca margli, podreźnie margla, opoki	okres najpokojszej sedymentacji	
			M. górny środkowy	kreda piaszcząca bezstrukturalna		
A		Ab	M. górny niższy	kreda piaszcząca marglista		
			M. dolny	kreda piaszcząca z laminami margli		
M		Aa	M. dolny wyższy	kreda piaszcząca z laminami margli		
			M. dolny niższy	margle	osła przemieszanie strukturalnych na Niżu Polskim	
K		M	KGIV	M. dolny	margle	
				M. dolny	wapniaste margliste (kredopodobne) laminny margli	
K	M	KGIII	M. dolny	wapniaste margliste z czertami		
			M. dolny	wapniaste margliste z czertami		

Ryc. 5. Charakterystyka młodszej kredy górnej i granica z trzeciorzędem na obszarze między Puławami, Lubartowem i Lublinem
1 – twarde dno, 2 – luka stratygraficzna, 3 – ważniejsze powierzchniowo rozmyć, 4 – brak osadów; KG III–KG VI – kompleksy geofizyczne; KG VD – podkompleks geofizyczny VD (mastrycht górny najwyższy – warstwy żyrzyńskie)

Fig. 5. Characteristics of the younger Upper Cretaceous and the boundary with the Tertiary in the environs of Puławy, Lubartów and Lublin

1 – hard ground, 2 – stratigraphic gap, 3 – major erosional surfaces, 4 – lack of deposits; KG III–KG IV – geophysical complexes; KG VD – geophysical subcomplex VD (uppermost Upper Maastrichtian – Żyrzyn Beds)

CO₃, która z kolei przechodzi w białe opoki i podrzędnie margle. W stropie tych opok, których miąższość jest różna, występuje twarde dno. Jego obecność stwierdzono w rdzeniu w otworze Żyrzyn IG 1 (18, 21), a ostatnio w otworach Puławy IG 2 i Puławy IG 3 (13). Jest ono odpowiednikiem twardego dna z Bochtownicy i Nasiłowa (17, 15).

Nad twardym dnem występuje mastrycht górny najwyższy, wydzielony po raz pierwszy przez K. Pożaryską (17, 18) jako warstwy żyrzyńskie. Zaznacza się on wyraźnie na profilach geofizycznych jako podkompleks geofizyczny KG VD (ryc. 2, 3) (12). Jest on wykształcony głównie w postaci jasnoszarych opok a podrzędnie margli, trafiają się przerosty zwięzłych wapieni marglistych będących odpowiednikami opok zwięzłych K. Pożaryskiej (16). Opoki są lekkie, drobnoporowate, o zmiennej zwięzłości, miejscami miękkie. W powiększeniu są widoczne w nich nieliczne bardzo drobne ziarna glaukonitu, nieliczne ziarna kwarcu we frakcji pelitowej, liczne bardzo drobne blaszki muskowitu oraz piryty pelityczny. Z bioklastów dominują tu krzemionkowe i kalcytowe igły gąbek. W otworze Puławy IG 2 w spągu opoki znajduje się warstwa gezy glaukonitowej miąższości 15 cm, która leży na powierzchni twardego dna. W otworze Puławy IG 3 natomiast nad twardym dnem występują margle o miąższości 0,6 m. W tych marglach oraz w wyżej leżącej opoce na odcinku o miąższości 0,4 m są obecne liczne, średniej grubości ziarna ciemnozielonego glaukonitu.

W omawianych utworach w otworze Żyrzyn IG 1 tuż nad twardym dnem znaleziono *Belemnella cf. kazimirovicensis* Skołodźrówna a wyżej *Inoceramus tegulatus* Hagenow oraz w otworze Puławy IG 2 – *Tenuipteria argentea* (Condrad) (1, 4). Z mikrofauny obok otwornic znanych w mastrychcie górnym występuje *Cibicidoides commatus* (Vassilenko) (Żyrzyn IG 1, Puławy IG 2, Lublin IG 2). Miąższość warstw żyrzyńskich 15,5–35,0 m.

Utwory mastrychtu górnego najwyższego najczęściej znajdują się pod przykryciem paleocenu dolnego (ryc. 1). W otworze Żyrzyn IG 1 w stropie mastrychtu nie zaobserwowano twardego dna. Jego obecność stwierdzono w otworze Puławy IG 2.

Osady mastrychtu górnego najwyższego – warstwy żyrzyńskie – zachowały się w wąskim pasie biegnącym od Garwolina przez Puławy, Lubartów, Lublin, Giełczew, Gorzków prawdopodobnie w obszarze maksymalnej subsydencji kurczącego się zbiornika morskiego. Ich dzisiejszy zasięg przedstawiono na ryc. 1.

Na omawianym obszarze w osadach mastrychtu górnego z przewodniej makrofauny znaleziono *Hoploscaphites cf. constrictus* (Sowerby) i wyżej wymienioną *Belemnella*. Natomiast na południowy wschód od Lublina w otworze Trawniki SW 2 (3) stwierdzono również obecność: *Hoploscaphites constrictus constrictus* (Sowerby), *H. tenuistriatus* (Kner) i *H. constrictus crassus* (Łopuski).

W stosunku do podziału na poziomy amonitowe wg A. Błaszkiwicza (2), to granica między poziomem z *Belemnella junior* a poziomem z *Hoploscaphites constrictus crassus* przebiega w mastrychcie górnym wyższym (ryc. 5).

Mikrofauna dobrze dokumentuje obecność mastrychtu górnego. Z charakterystycznych gatunków należy wymienić: *Gavelinella acuta* (Plummer), *G. gankinoensis* (Neckaja), *G. sahlstroemi* (Brotzen), *Bolivinoidea giganteus* Hiltermann et Koch, *B. draco* (Marsson), *Anomalinoidea pinguis* (Jennings), *Praeglobulimina imbricata* (Reuss) i inne (6).

Najnowsze badania przeprowadzone nad otwornicami przez E. Gawor-Biedową na omawianym obszarze i na południowy wschód od Lublina wykazały obecność nowych gatunków z rodzaju *Bolivina* i *Guembelitra* występujących w wyższych partiach mastrychtu górnego (np. otwór Michów IG 2 i Puławy IG 1).

Paleocen dolny (KG VI) z siwoszarymi gezami przewartwionymi wapieniem marglistym. Podrzędnie występują margle, opoki i mułki. Gezy są lekkie i ciężkie o zmiennej zwięzłości, drobnoporowate (są to w przewadze próżnie po igłach gąbek). Wapienie margliste często tworzące przerosty, miąższości ok. 20 cm są zbite, zwięzłe, bardzo twarde. W skałach tych występują niezbyt licznie ziarna kwarcu oraz ciemnozielonego glaukonitu we frakcji piaszczystej bardzo drobnodziarnistej, czasem drobnodziarnistej i pyłowej, oraz drobne blaszki muskowitu. Z bioklastów dominują tu krzemionkowe igły gąbek.

W utworach tych E. Gawor-Biedowa stwierdziła obecność następujących otwornic: *Lenticulina disca* (Brotzen), *Cibicidoides proprius* Brotzen, *C. succedens* (Brotzen), *Angulogerina europaea* Cushman et Edwards i inne.

Strop osadów dolnopaleoceńskich jest erozyjny i bliżej nie znany. Dzisiejsza ich miąższość na omawianym obszarze wynosi 0–50 m (Puławy IG 2).

PODSUMOWANIE

Przedstawiony materiał wskazuje, że na omawianym obszarze ogólnie miała miejsce dość spokojna sedymentacja wapienna.

W kampanie, mastrychcie dolnym i częściowo górnym zachodziła sedymentacja osadu tworzącego wapienie typu kredy piszącej oraz kredę piszącą. W tym czasie na uwagę zasługują następujące zjawiska:

U schyłku kampanu i w starszym mastrychcie dolnym nastąpiła zwiększona dostawa do basenu materiału ilastego. W jej wyniku utworzyły się głównie margle, na które zwracałam uwagę. Dostawa ta prawdopodobnie była związana z okresem przemian strukturalnych zachodzących w tym czasie na Niżu Polskim, między innymi z podnoszeniem się północno-wschodniej części obszaru Niżu Polskiego, gdzie zanotowano miejscami brak kampanu i mastrychtu dolnego (5, 8).

Na środkową część mastrychtu górnego przypada okres najspokojniejszej sedymentacji i być może największego zalewu morskiego w mastrychcie. Powstały tu bowiem osady kredy piszącej z najmniejszą domieszką materiału ilastego.

W późnym mastrychcie zachodziły już wyraźne zmiany w sedymentacji związane z ruchami wczesnolaramijskimi. Następuje regresja morza, sedymentacja opok i margli. Na omawianym obszarze zmiana litofacji nastąpiła w mastrychcie górnym wyższym.

Pod koniec mastrychtu górnego wyższego na całym omawianym obszarze zaznaczyła się przerwa w depozycji osadów. Miejscami prawdopodobnie była ona związana z podmorską erozją niżej leżących osadów. Pod koniec późnego mastrychtu nastąpiła powtórnie sedymentacja opok.

Szczątkowe morze kredowe najdłużej przetrwało w strefie obejmującej omawiany obszar (ryc. 1). Mamy tu przejście od mastrychtu do paleocenu dolnego, z tym że na granicy mastrychtu i paleocenu dolnego ponownie miała miejsce przerwa w depozycji osadów związana z dużą zmianą w obrazie strukturalnym i facjalnym zbiornika (8, 14, 20). Po tej przerwie zaczęły się tworzyć gezy paleoceńskie. Sedymentacja trwała tu aż do zamknięcia zbiornika.

Na zakończenie chciałabym zwrócić uwagę na to, że na omawianym przeze mnie obszarze, leżącym na wschód od przelomu środkowej Wisły zachował się pełny profil kredy górnej wykształconej w facji wapieni i kredy piszącej. Zachodnia granica tego rejonu przebiega w pobliżu Kazimierza Dolnego.

W Kazimierzu Dolnym profil kredy jest podobny do omówionego w artykule profilu, z wyjątkiem górnej części mastrychtu. Na zachód od okolicy Kazimierza Dolnego następuje stopniowe przechodzenie w fację wapienno-krzemionkową reprezentowaną przez opoki. Początkowo udział opok wzrasta w młodszych piętrach, a im dalej ku zachodowi, tym obecność ich jest coraz większa w starszych piętrach (10, 19).

Pragnę podkreślić, że badania nad kredą prowadziłam przy ścisłej współpracy z paleontologami i podziękować Andrzejowi Błaszkiwiczowi, Stefanowi Cieślińskiemu, Eugenii Gawor-Biedowej oraz Emilii Witwickiej. Badania granicy mastrychtu i trzeciorzędu w otworze Żyrzyn IG 1 przeprowadziła Krystyna Pożaryska.

L I T E R A T U R A

1. Błaszkiwicz A. — Opracowanie makrofaunistyczne próbek z otworu Żyrzyn IG 1. Arch. Państw. Inst. Geol., 1964.
2. Błaszkiwicz A. — Pr. Inst. Geol., 1980 t. 92 s. 1—63.
3. Błaszkiwicz A. — Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol., 1983 z. 58 s. 59—61
4. Błaszkiwicz A. — Opracowanie stratygrafii na podstawie makrofauny z otworu Puławy IG 2. Arch. Państw. Inst. Geol., 1989.
5. Cieśliński S., Jaskowiak M. — Budowa geologiczna Polski. Stratygrafia t. I. Mezozoik cz. 2. Wyd. Geol., 1973 s. 593—615.
6. Gawor-Biedowa E. — Opracowania mikropaleontologiczne próbek z otworów: Lubartów IG 2, Lublin IG 2, Michów IG 1, Michów IG 2, Puławy IG 1, Puławy IG 2, Puławy IG 3. Arch. Państw. Inst. Geol., 1982—1990.
7. Gawor-Biedowa E. — Benthos '83; 2nd Int. Sym. Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), Pau and Bordeaux, 1984 s. 213—223.
8. Jaskowiak-Schoeneichowa M., Krassowska A. — Pr. Inst. Geol., 1983 nr 103 s. 177—197.
9. Jaskowiak-Schoeneichowa M., Krassowska A. — Kwart. Geol., 1988 nr 1 s. 177—198.
10. Krassowska A. — Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol. z. 26, Bąkowa IG 1, 1975, s. 13—22, 69—86.
11. Krassowska A. — Prz. Geol., 1982 nr 6 s. 269—273.
12. Krassowska A. — Kwart. Geol., 1986 nr 3/4 s. 559—574.
13. Krassowska A. — Opracowania kredy i trzeciorzędu z otworów: Puławy IG 1, Puławy IG 2, Puławy IG 3. Arch. Państw. Inst. Geol. 1989—1990.
14. Kutek J., Głazek J. — Acta Geol. Pol., 1972 nr 4 s. 603—653.
15. Machalski M., Walaszczyk I. — Acta Geol. Pol. nr 12 s. 75—91.
16. Pożaryska K. — Biul. Państw. Inst. Geol., 1952 nr 81 s. 1—104.

17. Pożaryska K. — Palaeont. Pol., 1965 vol. 14 s. 1—156.
18. Pożaryska K. — Biul. Inst. Geol., 1967 nr 211 s. 41—67.
19. Pożaryski W. — Biul. Państw. Inst. Geol., 1948 nr 46 s. 1—141.
20. Pożaryski W. — Pr. Inst. Geol., 1960 t. 30 cz. II s. 377—440.
21. Pożaryski W., Pożaryska K. — Przewodnik 42 Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Lublinie, 1970 s. 167—178.
22. Sujkowski Z. — Spraw. Państw. Inst. Geol., 1931 z. 3. s. 484—628.
23. Wyrwicka K. — Profil kredy z otworu Puławy IG 2. Arch. Państw. Inst. Geol., 1988.

S U M M A R Y

In the deep boreholes located in the environs of Puławy, Lublin and Lubartów (Fig. 1) the complete section of the Upper Cretaceous was found where the uppermost Upper Maastrichtian is usually overlain by the Lower Paleocene deposits (Fig. 2, 3, 5). The younger periods are mainly represented by marly limestones and marly chalk. At the top of Campanian and in the lower part of the Lower Maastrichtian (KG IV) marls are common. These deposits originated following the structural changes in the area of the Polish Lowland at that time. In the middle part of the Upper Maastrichtian (KG VB) structureless chalk of high CaCO₃ content is dominating, and it was the time of the most quiet sedimentary conditions. In the upper part of Upper Maastrichtian (KG VC) marly chalk is passing into opoka, and at the top of the latter there is a hardground. The uppermost Upper Maastrichtian — Żyrzyn Beds (17, 18; KG VD) (Fig. 3, 5) is represented by opoka and marls with *Cibicidoides commatus* (Vassilenko), and at the top a hardground was found in the Puławy IG 2 borehole. These deposits are preserved in a belt running from Gielczew to Garwolin (Fig. 1), probably in the area of the maximum subsidence of vanishing marine basin, and are covered by the Lower Paleocene deposits (KG VI) developed as gaizes, opoka and subordinate marly limestones. On the turn of the Maastrichtian a sedimentary gap occurred which was related to a major change of the structure and facies of the basin (20, 14, 8).

Translated by T. Peryt

РЕЗЮМЕ

На основании глубоких скважин, пробуренных в окрестностях Пулав, Люблина и Любартова (рис. 1), было установлено наличие полного разреза верхнего мела вместе с самым высоким верхним маастрихтом, прикрытым чаще всего нижним палеоценом (рис. 2, 3, 5).

Младшие ярусы представлены главным образом мергелистыми известняками и мергелистым писчим мелом. В кровле кампана и в нижней части нижнего маастрихта (KG IV) повсеместно встречаются мергели. Они образовались в результате структурной перестройки происходящей в это время на Польской низменности. В среднем верхнем маастрихте (KG VB) преобладает бесструктурный писчий мел с довольно высоким содержанием CaCO₃. Это был период самой спокойной седиментации в этом ярусе. В высшем

верхнем маастрихте (KG VC) мергелистый песчий мел переходит в опоки. В их кровле обозначился перерыв в депозиции осадков выраженный твердым дном. Самый высокий верхний маастрихт — жижинские слои (17, 18) — (KG VD) (рис. 3, 5) представляют опоки и мергели с *Cibicidoides commatus* (Vassilenko). В их кровле в буровой скважине Пулавы ИГ 2 было обнаружено твердое дно. Эти отложения сохранились в зоне между местностями Гелчев и

Гарволин (рис. 1), вероятно, в области максимальной субсиденции сокращающегося морского бассейна.

Эти отложения прикрыты осадками нижнего палеоцена (KG VI), представленного в форме гезов, опок, местно мергелистых известняков: На переломе маастрихта и нижнего палеоцена произошел перерыв в депозиции осадков, связанный с большим изменением в структурной и фациальной картине бассейна (20, 14, 8).