

Maciej HAKENBERG, Henryk JURKIEWICZ, Jerzy WOIŃSKI

## Profile kredy środkowej w północnej części niecki miechowskiej

### WSTĘP

Artykuł ten stanowi wstępną, analityczną, część opracowania całości zagadnień związanych z litologią, rozkładem miąższości, stratygrafią i problemami paleogeograficznymi kredy środkowej w północnej części niecki miechowskiej, ograniczonej rygłem Kodrąbia na północy, a na południu w przybliżeniu równoleżnikiem Książa Wielkiego.

Znaczna większość dotychczasowych opracowań związanych z poruszanymi zagadnieniami odnosi się do obszarów wychodni kredy środkowej w obu skrzydłach niecki miechowskiej.

Dla północno-wschodniego skrzydła są to prace: F. Mitury (1954), S. Cieślińskiego (1956), S. Cieślińskiego i W. Pożaryskiego (1970), E. Senkowicza (1959), R. Chlebowskiego (1962), J. Kutka (1966), M. Hakenberga (1967, 1969), W. Pożaryskiego (1966). Z opracowań dotyczących skrzydła południowo-zachodniego należy wymienić prace takich autorów jak: Z. Sujkowski (1926, 1934), Z. S. Różycki (1937, 1938), W. C. Kowalski (1948), R. Marcinowski (1970 i praca w druku) oraz opracowania S. Bukowego z 1968 r.

Wstępne wyniki opracowań utworów środkowokredowych przewierconych w niektórych otworach w niecce miechowskiej opublikowane są w pracach H. Jurkiewicza (1966), H. Jurkiewicza, Z. Kowalczewskiego, A. Wierzbowskiego (1969), H. Jurkiewicza, J. Wońskiego (1965) i J. Wońskiego (1971).

Przedmiotem naszych rozważań będzie klastyczna część profilu utworów kredowych, przewierconych w 12 otworach wiertniczych<sup>1</sup> (wykonanych przez Instytut Geologiczny) w niecce miechowskiej w nawiązaniu do profilów opracowanych przez różnych autorów na podstawie wychodni kredy środkowej w obu skrzydłach niecki (fig. 1).

Fauna oznaczona z wychodni kredy środkowej w obu skrzydłach niecki miechowskiej, jak również analogie litologiczne, pozwalają na ogół na wyróżnienie na tych obszarach różnych, w zależności od konkretnego profilu, ogniów górnego albu oraz cenomanu lub samego cenomanu. Dokonanie podobnych wydzielen w profilach otworów wiertniczych jest du-

<sup>1</sup> Są to otwory: Książ Wielki, Potok Mały, Jędrzejów, Węgrzynów, Jaronowice, Węgrzeszyn, Biała Wielka, Secemin, Wioszczowa, Millanów, Pągów, Boża Wola.

zo bardziej skomplikowane i wymaga uwzględnienia nie tylko analogii litologicznych w odniesieniu do obszarów wychodni, ale również zastosowania odpowiednio szerokiej analizy paleogeograficznej, co nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Z tych względów w profilach niektórych otworów granica między albem i cenomanem ma charakter przybliżony, a tam gdzie zawodzą proste analogie litologiczne, nie oddzielano tymczasowo w ogóle albu od cenomanu, traktując cały klastyczny osad jako kredę środkową. Brak jest również w otworach wiertniczych granicy między cenomanem i turonem, wyznaczonej w oparciu o kryteria faunistyczne. W związku z tym w niektórych przypadkach mogły zostać włączone do opracowania dolne klastyczne ogniwa turonu. Kwestia ta powinna dać się wyjaśnić poprzez opracowania mikrofauny w toku dalszych badań.

### LITOLOGIA I STRATYGRAFIA

Przedstawione tu zostaną kolejno zagadnienia związane ze stratygrafią i wykształceniem litologicznym kredy środkowej w obu skrzydłowych strefach niecki miechowskiej, a następnie w nawiązaniu do tych obszarów kwestie te będą rozpatrywane w odniesieniu do całej północnej części niecki miechowskiej, wzdłuż poprzecznych do niej czterech linii przekrojów.

#### SKRZYDŁO PÓŁNOCNO-WSCHODNIE

Stan znajomości utworów kredy środkowej odsłaniających się na powierzchni w północno-wschodnim obrzeżeniu niecki miechowskiej, pomiędzy Radomskiem i Przedborzem a Staniewicami, jest nierównomierny. Ciąg wychodni ograniczony miejscowościami Staniewice, Bolmin i Małogoszcz opracowany został dość dobrze (F. Mitura, 1954; E. Senkowicz, 1959; M. Hakenberg, 1967, 1969; S. Cieśliński, W. Pożaryski, 1970). Dla około czterdziestokilometrowego ciągu wychodni między Małogoszczem a Przedborzem i Radomskiem opublikowano prace dotyczące tylko okolic Radomska, Przedborza, Dobromierza i Włoszczowej (S. Cieśliński, 1956; S. Cieśliński, W. Pożaryski, 1970; R. Chlebowski, 1962; J. Kutek, 1966; H. Jurkiewicz, J. Woiński, 1965; W. Pożaryski, 1966). Są również materiały jeszcze nie publikowane (M. Hakenberg).

Osady kredy środkowej, odsłaniające się w wychodniach między Radomskiem i Przedborzem a Staniewicami, obejmują różne ogniwa. Najstarsze utwory należące do dolnej części górnego albu na Górze Chełmowej (na wschód od Radomska) zostały udokumentowane faunistycznie przez R. Chlebowskiego (1962). Podobny wiek przypisywany jest (J. Kutek, 1966; M. Hakenberg, 1969) dolnej części piaskowców z Góry Majowej w Przedborzu, gdzie fauna znaleziona przez S. Cieślińskiego (1956) nie rozstrzyga tego problemu zupełnie jednoznacznie, przy czym autor ten (S. Cieśliński, W. Pożaryski, 1970) dolną część piaskowców zalicza warunkowo do albu środkowego. Dla okolic Małogoszcza wiek transgresji środkowokredowej określony został w oparciu o faunę na górnej części górnego albu (M. Hakenberg, 1969). Strefa wychodni albu ciągnie się ku południowemu wschodowi do Nidy — w okolicy Brzeźna. Po wschodniej stronie tej rzeki, w okolicy Sobkowa i Staniewic, najstarszym ogniwem kredy środkowej jest udokumentowany faunistycznie dolny cenoman, leżący bezpośrednio na kimerydzie (F. Mitura, 1954; M. Hakenberg, 1969).

Najniższe ogniwa albu, stwierdzone w synklinie Bolmina o 5 km na NE od ciągłego pasa wychodni, należą prawdopodobnie do nieco starszych ogniw górnego albu niż ich odpowiedniki w okolicy Małogoszcza (M. Hakenberg, 1969).

W profilu albu na obszarze wychodni pomiędzy Radomskiem i Przedborzem — na północnym zachodzie — a Brzeźnem — na południowym-wschodzie — występują różnego rodzaju piaskowce, rzadziej piaski, przy czym bardzo często w strefie pomiędzy Brzeźnem i Cieśłami, a sporadycznie ku północnemu zachodowi od tej miejscowości; spąg tych osadów stanowią zlepieńce podstawowe. Charakterystyczną cechą piaskowców i piasków albskich w profilu pomiędzy Brzeźnem a Gruszczynem jest ich drobne uziarnienie. Dalej na północny zachód — między Gruszczynem a Krasocinem — stwierdzone zostały w profilu albu niewielkie wkładki drobnozlepieńcowe, a o występowaniu podobnych na Górze Chełmowej koło Przedborza wspomina S. Cieśliński (S. Cieśliński, W. Pożaryski, 1970). Ilość glaukonitu w piaskowcach i piaskach albu jest zmienna tak w pionie, jak i poziomie. Ogólnie można powiedzieć, że glaukonit występuje w niewielkich ilościach, a częste są profile i części profilów, gdzie brak go zupełnie. Typowym składnikiem utworów albskich na północny zachód od Bizorendy są gezy, spongiolity i piaskowce z gąbkami, tworzące wkładki wśród piaskowców.

Spąg cenomanu stanowią zazwyczaj zlepieńce lub piaskowce z domieszką grubszych ziarn. Skały te stwierdzone zostały prawie we wszystkich profilach od Staniewic aż po Cieśle, brak ich natomiast w profilu Góry Majowej koło Przedborza (S. Cieśliński, 1956; S. Cieśliński, W. Pożaryski, 1970).

Powyżej zlepieńców utwory cenomanu wykształcone są na opisywanym obszarze w dwóch podstawowych facjach — piaszczystej i piaszczysto-wapiennej.

Facja piaszczysto-węglanowa ma stosunkowo mały obszar występowania. Stwierdzono ją w okolicy Sokołowa (J. Kutek, 1968), Sobkowa i Staniewic. Występujące tu w spągu zlepieńce podstawowe leżą bezpośrednio na utworach kimerydu. Nad nimi znajdują się wapienie piaszczyste z gezami i glaukonitem, przewarstwiane piaskami wapnistymi z glaukonitem.

Dla piaskowców i piasków facji piaszczystej cenomanu, występującej na prawie całym pozostałym obszarze, charakterystyczna jest zdecydowanie większa niż w albie ilość glaukonitu. Wyjątek stanowi strefa wychodni cenomanu w okolicy Karsznic i na południowy wschód od Cieśli, gdzie brak glaukonitu w całym profilu kredy środkowej.

Wykształcenie litologiczne cenomanu o typie pośrednim, zawierające w sobie cechy obu wymienionych facji, stwierdzone zostało w Bolminie i na południowy wschód od Staniewic.

Stropowa część profilu cenomanu, stanowiąca przejście do wapieni turońskich, wykształcona jest w postaci bądź to wapieni piaszczystych, bądź też biało-kremowych ilów z krzemieniami. Facja ilasta, szerzej rozprzerstrzeniona, stwierdzona została na obszarze od Szczepanowa do Gruszczyna włącznie, jak również w Przedborzu (S. Cieśliński, 1956; S. Cieśliński, W. Pożaryski, 1970). Facja piaszczysto-wapienna ciągnie się nato-

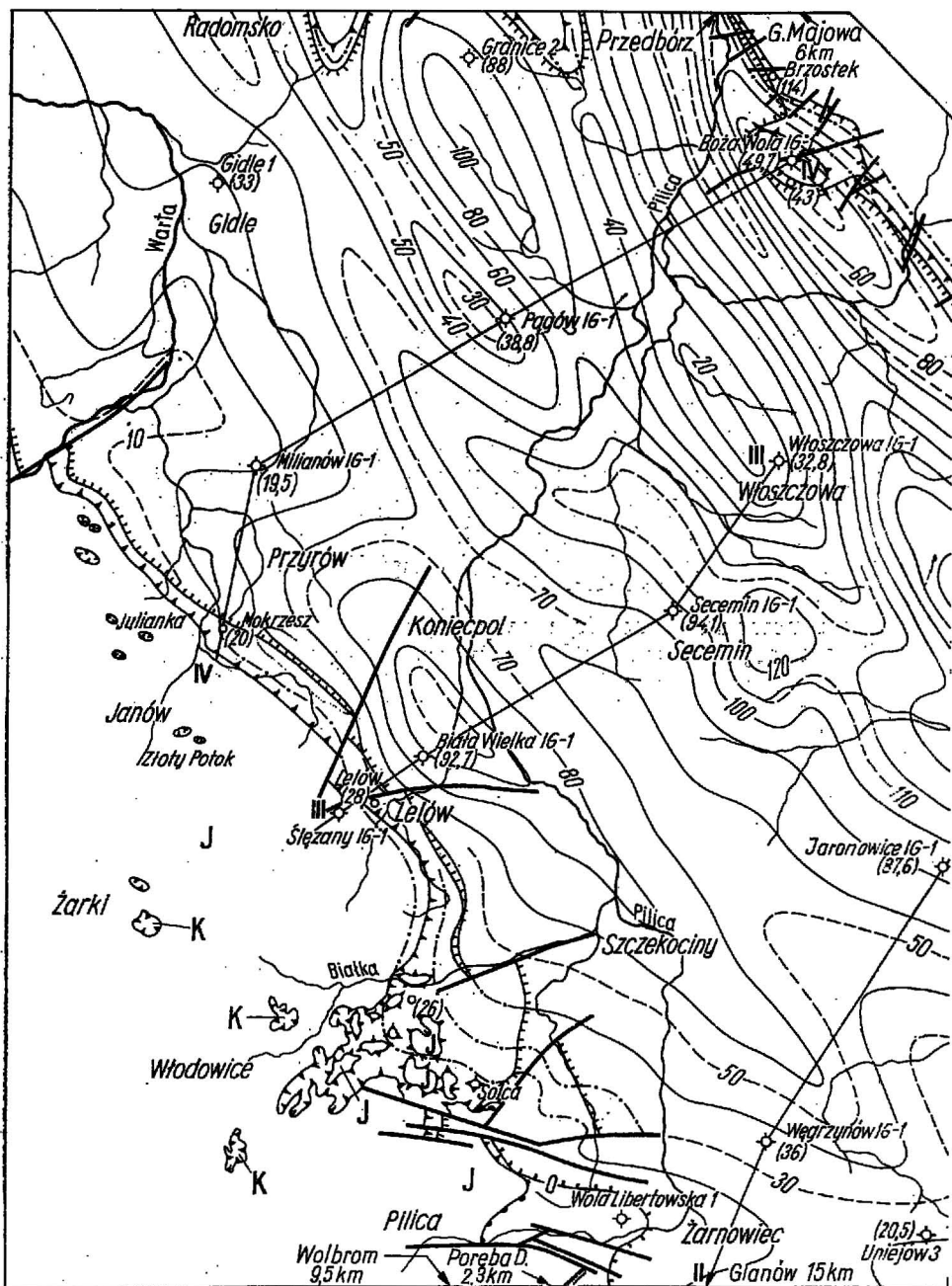
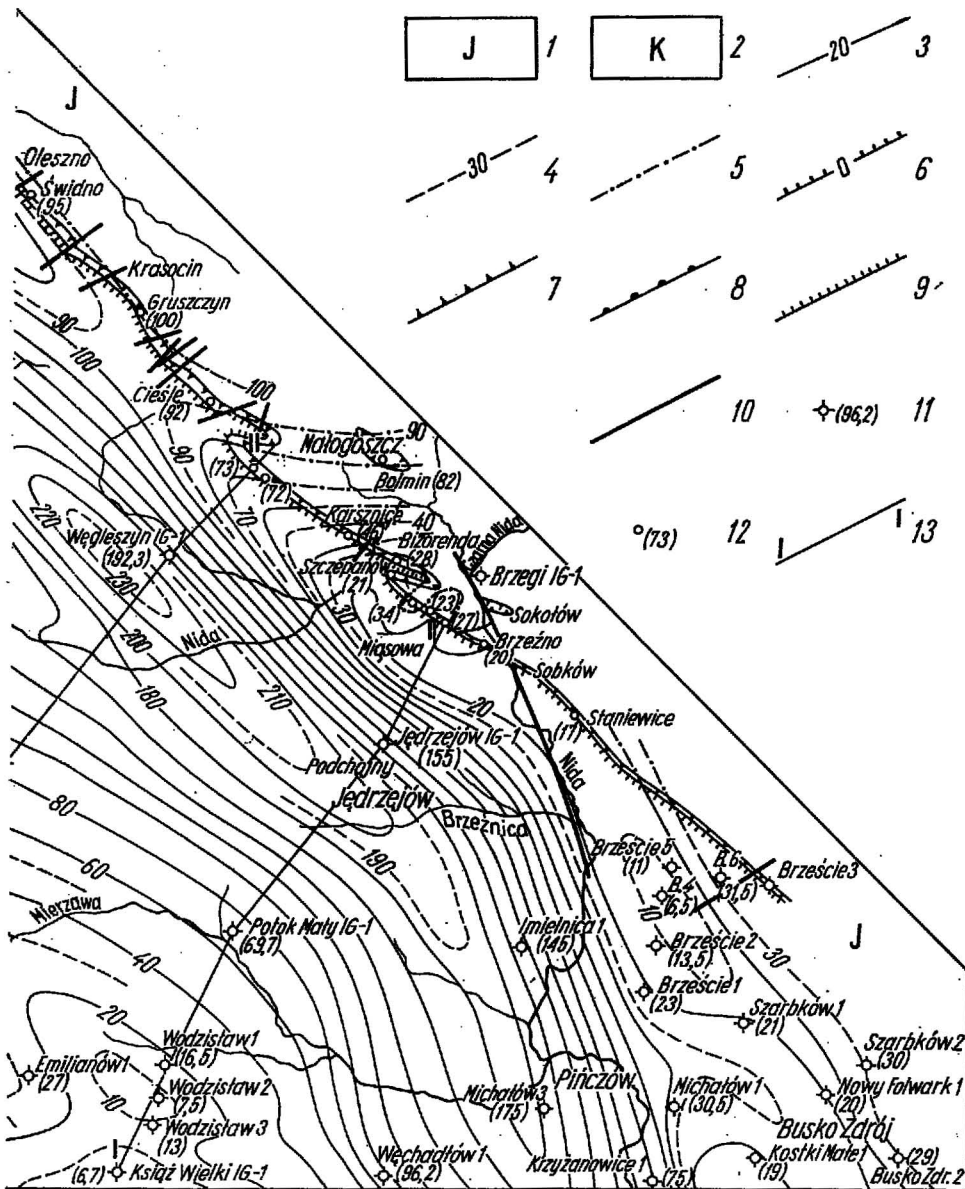


Fig. 1. Mapa miąższości albu i cenomanu północnej części niecki miechowskiej  
 Thickness map of the Albian and Cenomanian deposits within the northern part of the Miechów trough

1 — kreda; 2 — jura; 3 — izopachyty albu i cenomanu; 4 — izopachyty połówkowe albu i cenomanu; 5 — izopachyty albu i cenomanu zrekonstruowane na obszarze wychodni jury; 6 — zasięg albu i cenomanu pod utworami kredy górnej (izopachyta



zerowa); 7 — granica wychodni jura — kreda środkowa; 8 — granica wychodni jura — kreda górna; 9 — granica wychodni kreda środkowa — kreda górna; 10 — uskoki; 11 — otwory wiertnicze i miąższość kredy środkowej; 12 — punkty pomiaru i wartości miąższości kredy środkowej w strefie wychodni; 13 — linie przekrojów

1 — Cretaceous; 2 — Jurassic; 3 — isopachytes of the Albian and Cenomanian deposits; 4 — half isopachytes of the Albian and Cenomanian deposits; 5 — isopachytes of the Albian and Cenomanian deposits reconstructed within the area of the Jurassic outcrops; 6 — extent of the Albian and Cenomanian deposits under the Upper Creta- →

miast od Staniewic do Miąsowej oraz od Krasocina do Oleszna, a być może, dalej.

Sumaryczne miąższości całej kredy środkowej są na opisywanym terenie zmienne, przy wyraźnej ogólnej tendencji do zwiększania się w kierunku północnym. Wahają się one od kilkunastu metrów w okolicy Staniewic, Sobkowa i Brzeźna do 82 w Bolminie, 92 m w Cieślach i 116 m w Przedborzu (S. Cieśliński, 1956; S. Cieśliński, W. Pożaryski, 1970).

#### SKRZYDŁO POŁUDNIOWO-ZACHODNIE

Obszar wychodni kredy środkowej w południowo-zachodnim skrzydle niecki miechowskiej — pomiędzy miejscowościami Głanów, Wolbrom i Złoty Potok (Mokrzysz) — stanowi naturalną południowo-zachodnią granicę obszaru będącego przedmiotem niniejszego opracowania.

Fauna znaleziona mniej więcej w środkowej części profilu albu w okolicy Złotego Potoku (S. Z. Różycki, 1937), Mokrzysz (R. Marcinowski, 1970), Lelowa (S. Z. Różycki, 1938) i Solcy (W. C. Kowalski, 1948) charakterystyczna jest dla środkowej części górnego albu. Trafiają się jednak miejsca, gdzie jak w Porębie Dzierżnej bezpośrednio na jurze leży cenoman (opracowania S. Bukowego z 1968 r.).

Cenoman w południowo-zachodnim obrzeżeniu niecki miechowskiej jest stosunkowo dobrze udokumentowany faunistycznie. Odnosi się to w szczególności do takich profilów jak: Złoty Potok (S. Z. Różycki, 1937), Mokrzysz (R. Marcinowski, 1970), Lelów (S. Z. Różycki, 1938; R. Marcinowski, praca w druku), Wolbrom i Głanów (R. Marcinowski, praca w druku).

Spąg osadów albskich w opisywanym regionie stanowią lokalnie utwory zwirowe lub zlepieńcowe. Wspomina o nich Z. Sujkowski (1926), a o ich występowaniu w okolicach Wolbromia S. Bukowy w pracy z 1968 r. Występują one strzępami również w okolicy Solcy (Z. Sujkowski, 1934). O zlepieńcu podstawowym albu w okolicy Lelowa i Złotego Potoku wspomina także S. Z. Różycki (1937, 1938).

Powyżej serii zlepieńcowo-zwirowej leżą piaski i piaskowce drobno- i średnioziarniste z niewielką lub umiarkowaną ilością glaukonitu. Stwierdzono je w okolicy Solcy (Z. Sujkowski, 1934; W. C. Kowalski, 1948; R. Marcinowski, praca w druku) i Lelowa (S. Z. Różycki, 1938; R. Marcinowski, praca w druku), a także w rejonie Wolbromia i Głanowa (Z. Sujkowski, 1926; R. Marcinowski, praca w druku), gdzie zawierają lokalnie wkładki zwirowe i zlepieńcowe. Cechą charakterystyczną opisywanych piaskowców i piasków jest występowanie w nich kongrecji i wkładek zwężonych piaskowców o spoiwie krzemionkowym z gąbkami. W okolicy Złotego Potoku (S. Z. Różycki, 1938) i lokalnie Mokrzysz (R. Marcinowski, 1970) w podobnych piaskowcach krzemionkowych gąbek nie stwierdzono.

Następnym, wyższym ogniwem albu są piaski z wkładkami piaskowców o spoiwie krzemionkowym, drobno- i średnioziarniste, ze smugami

ceous formations (zero isopachyte); 7 — boundary of the Jurassic-Middle Cretaceous outcrop; 8 — boundary of the Jurassic-Upper Cretaceous outcrop; 9 — boundary of the Middle Cretaceous-Upper Cretaceous outcrop; 10 — faults; 11 — boreholes and thickness of the Middle Cretaceous deposits; 12 — measurement points and values of thickness of the Middle Cretaceous deposits within the outcrop zone; 13 — cross section lines

materiału grubopiaszczystego i żwirowego oraz niewielką lub umiarkowaną ilością glaukonitu. Takie wykształcenie zostało stwierdzone w profilach z okolic Solcy (Z. Sujkowski, 1934; R. Marcinowski, praca w druku), Lelowa (S. Z. Różycki, 1938; R. Marcinowski, praca w druku) i Złotego Potoku (S. Z. Różycki, 1937). W jednym z profili Mokrzeszy (R. Marcinowski, 1970) natomiast cały alb jest drobnopiaszczysty z ławicą fosforytów w środkowej części profilu.

Osady cenomanu różnią się litologicznie od osadów albu głównie wapniistością i większą zawyczaj ilością glaukonitu. Są to, ogólnie biorąc, różnego rodzaju piaski i piaszkowce margliste oraz wapienie piaszczyste. W okolicy Złotego Potoku (S. Z. Różycki, 1937), Mokrzeszy (R. Marcinowski, 1970) i miejscami Solcy (Z. Sujkowski, 1934) w spągu cenomanu stwierdzono materiał żwirowy i konkretje fosforytów.

Miąższości kredy środkowej w tym skrzydle są zmienne, i to w sposób mniej regularny niż w skrzydle północno-wschodnim, chociaż można zauważyć pewną tendencję do zwiększania się miąższości osadów albu i cenomanu w kierunku północno-zachodnim. Miąższości te według R. Marcinowskiego (1970, praca w druku) wynoszą w okolicy Wołbromia i Głanowa około 33 m, Lelowa około 28 m oraz Mokrzeszy i Julianki około 20 m. Wspomnieć należy, że w niektórych miejscach (Poręba Dzierżna — opracowania S. Bukowego z 1968 r., Julianka — R. Marcinowski, 1970) miąższości osadów kredy środkowej spadają do wartości rzędu paru metrów, co jest związane z lokalnym brakiem osadów albu.

#### LINIE PRZEKROJÓW POPRZECZNE DO NIECKI MIECHOWSKIEJ

Oddzielnie albu od cenomanu w dwunastu wyżej wymienionych we wstępie wierceniach ze względu na prawie całkowity brak w nich fauny opiera się na analogiach litologicznych do profiliów stosunkowo dobrze udokumentowanych faunistycznie, poznanych w wychodniach kredy środkowej w obu skrzydłach niecki miechowskiej.

Różnice w wykształceniu litologicznym między albem i cenomanem nie są zupełnie takie same w obu skrzydłach niecki.

Cechy litologiczne różniące utwory albu od cenomanu w profilach wychodni północno-wschodniego obrzeżenia są następujące:

- brak glaukonitu lub mniejsza jego ilość w albie niż w cenomanie;
- brak w profilach albu — na obszarze od Brzeźna do Gruszczyna — materiału grubopiaszczystego i zlepieńcowego (nie licząc zlepieńca podstawowego);

- występowanie materiału grubopiaszczystego i zlepieńcowatego w spągu cenomanu — na jego pograniczu z albem.

Analogiczne różnice w południowo-zachodnim skrzydle to:

- wapniistość osadów cenomanu w przeciwieństwie do albu;
- podwyższona zawartość glaukonitu w profilach cenomanu w stosunku do albu (nie wszędzie);
- występowanie zlepieńców w spągu cenomanu (nie wszędzie).

Z zestawienia profiliów znanych z wychodni kredy środkowej w obu skrzydłach niecki wynika, że na obszarze północnej części niecki kreda środkowa jest w większości przypadków reprezentowana zarówno przez ogniwa albu, jak i cenomanu. W związku z tym przy rozważaniach litostratygrafii kredy środkowej w wierceniach wykonanych w niecce mie-

chowskiej uważamy za celowe przyjmowanie, niejako *a priori*, występowanie albu w danym profilu, a dopiero po przeanalizowaniu profilu pod kątem wyżej wymienionych cech charakterystycznych dla obu ogniwi, decydowanie czy mamy w danym wierceniu do czynienia zarówno z albem i cenomanem, czy tylko z samym cenomanem.

#### PRZEKRÓJ MIĄSOWA, JĘDRZEJÓW, POTOK MAŁY, KSIĄŻ WIELKI

Materiałem wyjściowym do tego przekroju są: profil wychodni kredy środkowej Miąsowa 2 (M. Hakenberg, 1969) oraz wyniki trzech wierceń wykonanych przez Instytut Geologiczny (Jędrzejów IG-1, Potok Mały IG-1, Książ Wielki IG-1 — fig. 2).

Kreda środkowa w profilu Miąsowa wykształcona jest w sposób dość typowy dla tego rejonu. Na zlepieńcach podstawowych miąższości około 2,5 m leżą drobnoziarniste, słabo zdiagenezowane piaskowce. Oba kompleksy, zaliczone do albu, zawierają niewielką i umiarkowaną ilość glaukonitu, a ich sumaryczna miąższość wynosi około 7 m. Spąg cenomanu stanowią tu zlepieńce (około 2 m miąższości), wyżej leżą drobno- i różnoziarniste, a w stropie nieco zlepieńcowe piaski i mało zwięzłe piaskowce (miąższość około 18 m). W obu wymienionych seriach stwierdzono dużą ilość glaukonitu. W stropie występują białe ily z krzemieniami, których dolna część zaliczona jest warunkowo jeszcze do cenomanu. Cały profil kredy środkowej jest tu bezwapienny.

Otwór wiertniczy Jędrzejów położony jest o około 7 km na południowy zachód od naszkicowanego wyżej profilu Miąsowa. W otworze tym odcinek rdzenia zaliczony do kredy środkowej pochodzi z głębokości 831—986 m. Jest to jeden z tych profili wiertniczych, w których wzajemny stosunek albu do cenomanu nie jest jeszcze całkowicie wyjaśniony.

Dolną część profilu — miąższości około 5 m — stanowią mało zwięzłe piaskowce drobno- i średnioziarniste z bardzo dużą ilością glaukonitu i śladami słabo wykształconego zlepieńca podstawowego. W stropie tej serii stwierdzono pojedyncze, grubsze ziarna do 2 mm średnicy. Następny, wyższy kompleks, zaczyna się na głębokości 981 m i ma miąższość 2 m. Są to piaskowce zlepieńcowe o średnicy ziarna do 8 mm, z dużą ilością glaukonitu. Dalsze ogniwo (strop na głębokości 971 m) składa się z drobno-, miejscami gruboziarnistych, słabo zdiagenezowanych piaskowców z wkładkami piaskowców wapnistych, wapieni piaszczystych i białych gez. Trafiają się konkretne piryty. Ilość glaukonitu średnia, podobnie jak w pozostałej części profilu od omawianego odcinka w górę. Wyżej leżą drobnoziarniste, mało zwięzłe piaskowce z wkładkami gez (miąższość około 17 m), przykryte serią drobnoziarnistych, słabo zdiagenezowanych piaskowców z wkładkami zwięzłych piaskowców wapnistych, wapieni piaszczystych i gez. Miąższość tego ogniwa wynosi około 34 m (strop na głębokości około 920 m). Przykryte jest ono drobnoziarnistymi, mało zwięzłymi piaskowcami z wkładkami gez (miąższość około 29 m). Od głębokości 890 do 868 m zalega seria piaszczysto-zlepieńcowa, w spągu silnie wapnista, z wkładką gezową i przeławiczeniem zwięzłych wapieni piaszczystych w części środkowej. Strop (868—831 m) utworów środkowokredowych w otworze wiertniczym Jędrzejów stanowią mało zwięzłe piaskowce



zlepieńcowe z konglomeratami pirytu i dwoma cienkimi przełwiczeniami wapieni piaszczysto-zlepieńcowych w części spągowej.

Trudno jest w sposób jednoznaczny określić w tym otworze wapniistość utworów kredy środkowej ze względu na użytą tu płuczkę wapienną. Wydaje się w każdym razie, że najniższa część profilu — do pierwszych zlepieńców włącznie (do około 979 m) — jest pozbawiona węgla wapnia. Wyżej natomiast węgiel wapnia pojawia się w zmiennych ilościach, miejscami zanikając.

Zestawienie profilu kredy środkowej w otworze wiertniczym Jędrzejów z analogicznymi utworami w profilu Mięsowa 2 i w sąsiednich (M. Hakenberg, 1969) wskazuje na możliwość przyjęcia dwóch hipotez zakładających występowanie lub brak albu w profilu Jędrzejów. Za obecnością albu przemawia stwierdzenie utworów zaliczonych do tego piętra w najbliższym ciągu wychodni między Szczepanowem a Brzeźnem, w tym również w najbliższym profilu Mięsowa 2. Przy takim założeniu granicę albu i cenomanu należałoby postawić w spągu najbliższego, powyżej zlepieńca podstawowego, zdecydowanego zgrubienia frakcji. Spąg takiej zlepieńcowej ławicy w otworze wiertniczym Jędrzejów występuje na głębokości 981 m. Przy wyznaczonej w ten sposób granicy do albu wchodziłby 5-metrowy kompleks piaskowców drobnoziarnistych, a miąższość cenomanu wynosiłaby około 150 m.

Możliwość przyjęcia drugiej hipotezy sugeruje skład mineralny dolnego, pięciometrowego kompleksu piaskowcowego. Zawiera on mianowicie bardzo dużą ilość glaukonitu, co nie zostało dotychczas stwierdzone w żadnym ze znanych profilów albu. Konsekwencją tej alternatywy byłoby uznanie, że cały klastyczny osad między jurą a wapienno-marglistym turonem należy do cenomanu, czemu nie zaprzecza wykształcenie litologiczne tego profilu.

W tej sytuacji na obecnym etapie rozpoznania skłonni byłibyśmy warunkowo przyjąć, że w otworze wiertniczym Jędrzejów brak jest osadów albu.

Kolejny otwór wiertniczy omawianego przekroju — Potok Mały — leży około 13 km na południowy zachód od otworu Jędrzejów. Kreda środkowa zajmuje tu odcinek profilu od 650 do 720 m.

W otworze tym na łożyskach kimerydu spoczywa nieźle wykształcony zlepieniec podstawowy (piaskowiec zlepieńcowy) miąższości około 2 m (jego spąg znajduje się na głębokości około 720 m). Wyżej leży kompleks piaskowców mało zwięzłych, drobno- i średnioziarnistych, z cienkimi wkładkami materiału grubopiaszczystego. W stropie trafiają się przełwiczenia geiz i konglomeraty pirytu. Kompleks ten, miąższości około 15 m, jest bezwapniasty i zawiera niewielką ilość glaukonitu z wyjątkiem partii stropowych, gdzie minerał ten występuje w średnich ilościach. Piaskowce przykryte są ławicą piaskowców zlepieńcowych około 1,5 m miąższości, o spoiwie marglistym, ze średnią zawartością glaukonitu. Wyżej, od około 701,5 m do stropu osadu klastycznego na głębokości 650 m, występują słabo zwięzłe piaskowce średnio- i drobnoziarniste, w środkowej części tego odcinka profilu bezwapniaste, w pozostałych częściach nieco wapniaste, ze średnią ilością glaukonitu. Na głębokości około 693 m wśród piaskowców tych stwierdzono przełwiczenie zlepieńcowe miąższości około 20 cm, w którym znaleziono pojedynczą formę *Aucellina gryphaeoides* (S o w.).

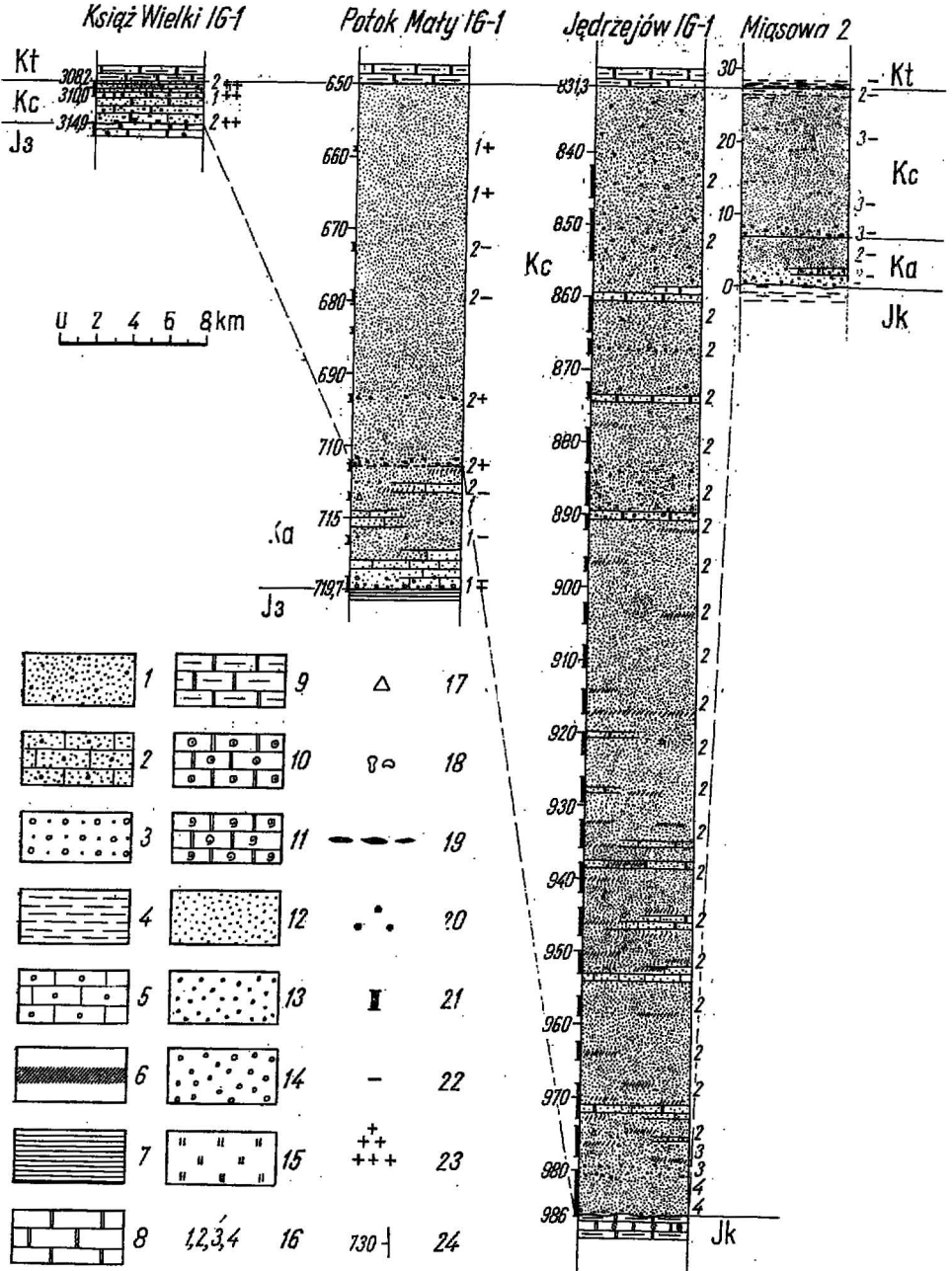


Fig. 2. Przekrój geologiczny Książ Wielki — Potok Mały — Jędrzejów — Miąsowa  
 Geological cross section Książ Wielki — Potok Mały — Jędrzejów — Miąsowa  
 1 — piaski i piaskowce słabo zdiagenezowane; 2 — piaskowce zwięzłe; 3 — żwiry i zlepniec słabo zdiagenezowane; 4 — mułowce; 5 — zlepniec zwięzły; 6 — gezy i spongiolity; 7 — łowce; 8 — wapienie; 9 — wapienie margliste, margle; 10 — wapienie oolitowe; 11 — wapienie muszlowe; 12 — ziarna kwarcu 0,1–1,0 mm; 13 — ziarna

Charakterystyczne cechy litologiczne w otworze wiertniczym Potok Mały wskazują na duże prawdopodobieństwo występowania tu utworów albu oraz na to, że granica między tym piętrzem a cenomanem przebiega na głębokości około 703 m — w spągu ławicy zlepieńcowej. Za takim rozstrzygnięciem tego problemu przemawia stosunkowo wyraźny poziom zlepieńcowy, jak również bezwapniałość i niewielka ilość glaukonitu poniżej tych zlepieńców, a pojawienie się węglanu wapnia i średnia zawartość glaukonitu od zlepieńca w górę profilu.

Otwór wiertniczy K s i ą ż W i e l k i leży około 14 km na południowy zachód od otworu Potok Mały. Klastyczne utwory kredy występują tu na głębokości 308—315 m.

Na wapieniach z oolitami kimerydu leży 7-metrowa seria zlepieńcowo-piaszczysto-wapnista. Jej spąg stanowią wapienie zlepieńcowe o przybliżonej miąższości 2 m, wyżej leżą naprzemianległe wapienie piaszczyste i wapienie zlepieńcowe. Glaukonit występuje tu w niewielkiej i umiarkowanej ilości. Miąższość tych osadów i ich wykształcenie litologiczne, a szczególnie zlepieńcowy i wapnisty charakter wskazują, że prawdopodobnie mamy tu do czynienia tylko z utworami cenomanu.

PRZEKRÓJ MAŁOGOSZCZ, WĘGLESZYN, JARONOWICE, WĘGRZYNÓW,  
GLANÓW

Przy opisie tego przekroju wykorzystano: profil Małogoszcz 1, wykonany na wychodniach kredy środkowej w północno-wschodnim skrzydle niecki miechowskiej (M. Hakenberg, 1969), wyniki trzech wierceń Instytutu Geologicznego (Węgleszyn IG-1, Jaronowice IG-1, Węgrzynów IG-1) oraz profil Głanów zestawiony na podstawie wychodni w południowo-zachodnim skrzydle niecki przez R. Marcinowskiego (praca w druku) — fig. 3.

W profilu Małogoszcz na glince ochrowej, będącej produktem wietrzenia niżej leżących iłowców kimerydu, występują piaskowce zlepieńcowe, skąd został oznaczony amonit *Mortoniceras (Perviquieria) inflatum* S o w., charakterystyczny dla środkowej części górnego albu. Miąższość tych zlepieńców wynosi 0,5 m. Na nich leży seria drobnoziarnistych, słabo zdiagenezowanych piaskowców i piasków miąższości około 28 m, w których części stropowej zaczyna pojawiać się w niewielkich ilościach glaukonit. Wyżej stwierdzono piaskowce i piaski drobnoziarniste z niewielką i średnią (w stropie) ilością glaukonitu, przeławicane ge-

kwarcu 1,0—2,0 mm; 14 — otoczaki kwarcu powyżej 2,0 mm; 15 — węglan wapnia; 16 — ilość glaukonitu; mała, średnia, duża, bardzo duża; 17 — piryt; 18 — gąbki; 19 — krzemienie i czerty; 20 — fosforyty; 21 — odzelenowane odcinki profilu; 22 — brak węglanu wapnia; 23 — zawartość węglanu wapnia: mała, średnia, duża; 24 — metry bieżące wiercenia, miąższości (dla profili z obrzeżenia); Q — czwartorzęd; Kt — turon; Kc — cenoman; Ka — alb; Jk — kimeryd; J<sub>3</sub> — jura górna

1 — slightly diagenetically altered sands and sandstones; 2 — compact sandstones; 3 — slightly diagenetically altered gravels and conglomerates; 4 — siltstones; 5 — compact conglomerates; 6 — galeses and spongiolites; 7 — claystones; 8 — limestones; 9 — marly limestones, marls; 10 — oolite limestones; 11 — shelly limestones; 12 — quartz grains 0,1—1,0 mm; 13 — quartz grains 1,0—2,0 mm; 14 — quartz pebbles more than 2,0 mm in diameter; 15 — calcium carbonate; 16 — amounts of glauconite: little, average, large, very large; 17 — pyrite; 18 — sponges; 19 — flints and cherts; 20 — phosphorites; 21 — cored portions of profile; 22 — lack of calcium carbonate; 23 — contents of calcium carbonate: little, average, large; 24 — running metres of drilling, thicknesses (for the profiles from the marginal area); Q — Quaternary, Kt — Turonian; Kc — Cenomanian; Ka — Albiam; Jk — Kimmeridgian; J<sub>3</sub> — Upper Jurassic

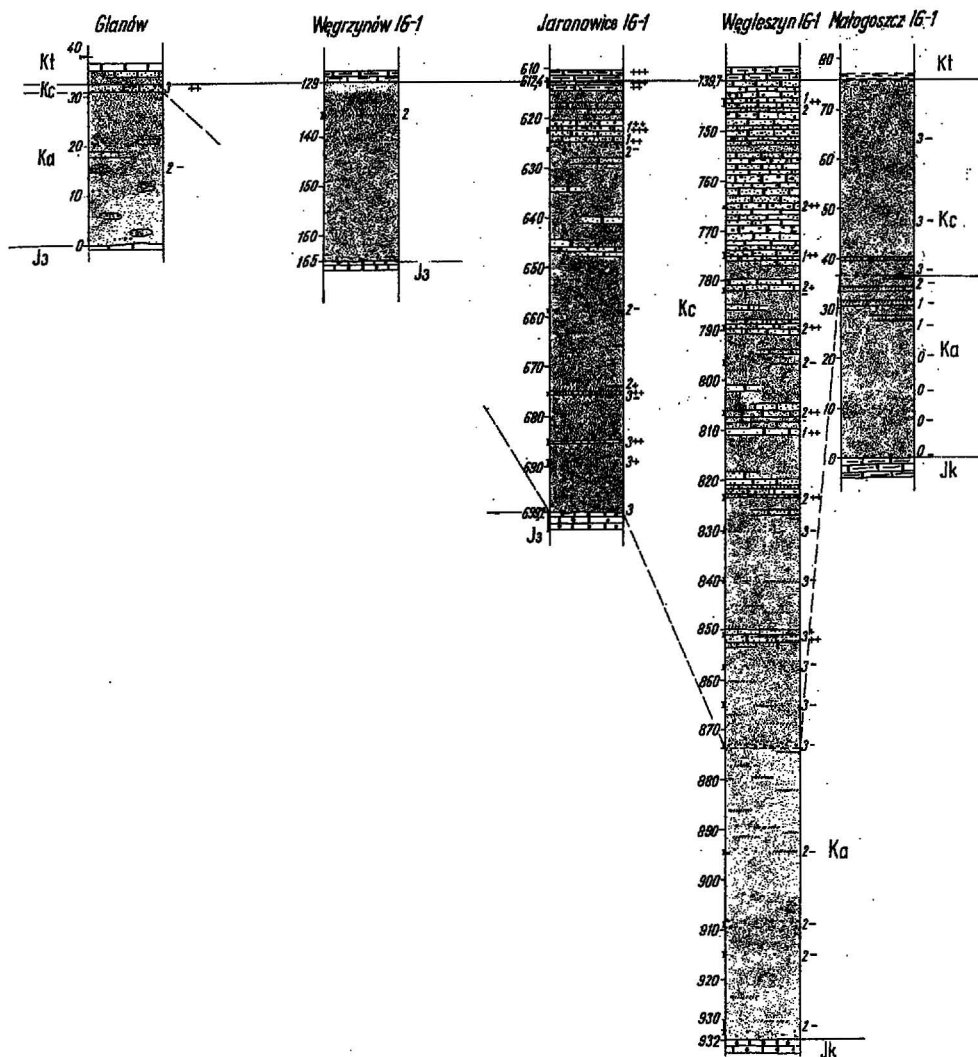


Fig. 3. Przekrój geologiczny Głanów — Węgrzynów — Jaronowice, Węgleszyn — Małogoszcz (profil Głanów zestawiono na podstawie materiałów R. Marcinińskiego)

Geological cross section Głanów — Węgrzynów — Jaronowice — Węgleszyn — Małogoszcz

Objaśnienia jak na fig. 2

Explanations as in Fig. 2

zami i spongiolitami (miąższość około 9 m). W stropie tej serii trafiają się ziarna grubopiaszczyste. Wymienione wyżej serie piaszczyste zaliczone zostały do albu, cenoman natomiast zaczyna się od następnej serii, miąższości około 5 m. Są to piaskowce zlepieńcowe z licznym glaukonitem i sporadycznie występującymi w spagu gezami. Najwyższym piaszczystym ogniwem tego profilu są piaski i mało zwięzłe piaskowce z licznym glau-

konitem i substancją ilastą, której ilość ku stropowi wzrasta. Miąższość tej serii wynosi około 33 m. W stropie występują białe i kremowe ily z krzemieniami, których dolna część jest warunkowo zaliczona do cenomanu.

Otwór wiertniczy *Węgleszyn* położony jest około 6,5 km na południowy zachód od wyżej opisanego profilu *Małogoszcz*. Nawiercone w *Węgleszynie* klastyczne utwory kredy środkowej występują na głębokości 740—932 m.

Na wapieniach muszlowych kimerydu leży seria piaskowcowa, w której spągu stwierdzono niezbyt dobrze wykształcony zlepieniec podstawowy. Na nim leżą mało zwięzłe, drobnoziarniste piaskowce z umiarkowaną ilością glaukonitu, nielicznymi wkładkami gez w spągu i obfitymi w stropie. Stwierdzono kilka przeławień grubopiaszczysto-zlepieńcowatych, z których najwydatniejsze występuje na głębokości około 909 m. Cała opisana seria ma miąższość około 59 m.

Następna — wyższa seria, o miąższości około 49 m, zaczyna się na głębokości około 873 m piaskowcami z materiałem grubopiaszczystym i zlepieńcowym (maksymalna średnica ziaren do 5 mm), ponad nią leżą słabo zdiagenezowane drobnoziarniste piaskowce z dużą ilością glaukonitu i z nielicznymi, drobnymi przeławieniami wapieni piaszczystych i piaskowców wapnistych na głębokości około 851 m. Od około 823 m występuje kompleks drobnoziarnistych, słabo zdiagenezowanych piaskowców ze średnią, a lokalnie małą ilością glaukonitu, wkładkami gez i materiału grubopiaszczystego oraz dość licznymi przeławieniami wapieni piaszczystych i piaskowców wapnistych. W stropie (od około 777 m) stwierdzone zostały wapienie piaszczyste i zlepieńcowe, przeławicane cienkimi wkładkami piaskowców.

Wydaje się, że granica pomiędzy albem i cenomanem przebiega w spągu partii grubopiaszczysto-zlepieńcowej na głębokości około 873 m. Inne położenie tej granicy, na przykład w spągu partii o grubszym ziarnie na głębokości około 910 m, wydaje się mało prawdopodobne. Wynika to stąd, że zgrubienie frakcji na głębokości 873 m połączone jest ze zwiększeniem się zawartości glaukonitu ku górze profilu, co wyżej zostało uznane za ważną cechę, charakterystyczną dla cenomanu. Wspomnieć jeszcze należy, że ze względu na słaby uzysk rdzenia, jak i niepełne rdzeniowanie omawianego otworu położenie granicy alb — cenoman może się wahać w odcinku nie rdzeniowanym, na głębokości od 873 do 894 m.

Otwór wiertniczy *Jaronowice* wykonany został 14 km na południowy zachód od *Węgleszyna*. Osad klastyczny zaliczony do kredy środkowej występuje w tym wierceniu od głębokości 612 do 699 m.

Na wapieniach kimerydu (od 699 do około 675 m) leżą drobnoziarniste piaskowce wapniste z licznym glaukonitem, w których spągu stwierdzono pojedyncze otoczaki kwarcu do 5 mm średnicy. W piaskowcach tych trafiają się przeławienia o większej zawartości węgla wapnia i z grubszymi ziarnami kwarcu — do 5 mm średnicy (około 685—675 m) oraz wkładki gezowe (690—684 m.) Z partii wyższej, do głębokości 626 m, posiadamy nieznaczną ilość rdzeni, wobec czego opis oparty został prawie wyłącznie na karotażu i profilach okruchowych. Według tych danych występują tu drobnoziarniste piaskowce o spoiwie wapiennym, ze średnią ilością glaukonitu i dość licznymi (do 650 m) wkładkami gezowymi i spongiolitem na głębokości 658 m. Od głębokości 645 m trafiają się praw-

dopodobnie przeławicenia wapieni piaszczystych, w pobliżu 630 m możliwa jest wkładka mułowcowa, a na głębokości 627 m stwierdzono piaski drobno- i średnioziarniste, bezwapniste. Między głębokością 626 a 621 m występują wapienie zlepieńcowo-piaszczyste i mało zwięzłe piaszkowce zlepieńcowe o spoiwie wapnistym, które są przykryte piaszkowcami z wkładką wapieni piaszczystych. Strop stanowią tu wapienie piaszczysto-margliste.

Analiza charakterystycznych cech litologicznych utworów kredy środkowej z otworu wiertniczego Jaronowice wskazuje, że prawdopodobnie brak jest tu utworów albu, a tym samym cały przewiercony kompleks osadów, liczący około 87 m, należy do cenomanu. Głównym argumentem przemawiającym za taką koncepcją jest występująca od samego spągu wapnistość osadu, co nie było notowane w żadnym z dotychczas poznanych profilów albu z obszaru niecki miechowskiej. Istotna jest również duża ilość glaukonitu stwierdzona już w najniższych częściach profilu.

Kolejny otwór wiertniczy tego przekroju — *Węgrzynów* — położony jest około 18 km na południowy zachód od otworu Jaronowice. Utwory kredy środkowej występują tu od głębokości 129 do 165 m.

Wiercenie to jest bardzo źle rdzeniowane i opis, z natury rzeczy mniej pewny, opiera się głównie na próbkach okruchowych i elektrokarotażu. Występuje tu prawdopodobnie seria piaszkowców drobnoziarnistych z glaukonitem i czterema przewarstwieniami materiału grubopiaszczystego, zlepieńcowego. Zostały one stwierdzone w spągu profilu oraz na głębokościach: 155, 140—143 i 133 m. W odcinku profilu od 149 do 136 m seria ta jest przewarstwiona gezami.

Brak danych co do zawartości węgla wapnia oraz glaukonitu w przebitych w otworze *Węgrzynów* osadach kredy środkowej uniemożliwia na obecnym etapie rozpoznania tych zagadnień zdecydowanie czy występuje tu alb i cenoman. W przypadku drugim miąższość cenomanu wynosiłaby 36 m, w przypadku pierwszym granica alb — cenoman przebiegałaby prawdopodobnie w spągu pierwszego zgrubienia frakcji nad zlepieńcem podstawowym, tj. na głębokości około 156 m. Określałoby to miąższość albu na około 9, a cenomanu na około 27 m.

Profil wychodni kredy środkowej w okolicach *Głanowa* (R. Marciniowski, praca w druku), odległy od wiercenia *Węgrzynów* o ponad 20 km na południowy zachód, stanowi zamknięcie przekroju od południowego zachodu.

Na wapieniach górnej jury leży tu seria (miąższość około 25 m) piaszkowców drobno- i średnioziarnistych, miejscami zlepieńcowych, ze średnią ilością glaukonitu i konkrekcjami piaszkowców krzemionkowych z gąbkami. Na nich stwierdzone zostały piaski drobno- i średnioziarniste o miąższości 5—6 m, ze średnią zawartością glaukonitu. Obie serie zaliczone są do albu. Wyżej leży seria wapnisto-zlepieńcowo-piaszczysta z licznym glaukonitem i fauną cenomańską. Jej miąższość wynosi 1,8 m.

#### PRZEKROJ WŁOSZCZOWA, SECEMIN, BIAŁA WIELKA, LELÓW

Przy zestawieniu tego przekroju posłużono się profilem kredy środkowej z wychodni południowo-zachodniego skrzydła niecki miechowskiej w okolicach *Lelowa*, opracowanym przez S. Z. Różyckiego (1938) i R. Marciniowskiego (praca w druku) oraz wynikami trzech wierceń Instytutu

Geologicznego (Biała Wielka IG-1, Secemin IG-1, Włoszczowa IG-1 — fig. 4). Brak jest natomiast nawiązania do konkretnego profilu w północno-wschodnim pasie wychodni kredy, gdyż obszar ten jest właśnie w toku opracowywania. Ogólne prawidłowości dotyczące wykształcenia kredy środkowej, a wynikające z dotychczasowych opracowań (S. Cieśliński, 1956; M. Hakenberg, 1969), będą jednak oczywiście brane pod uwagę.

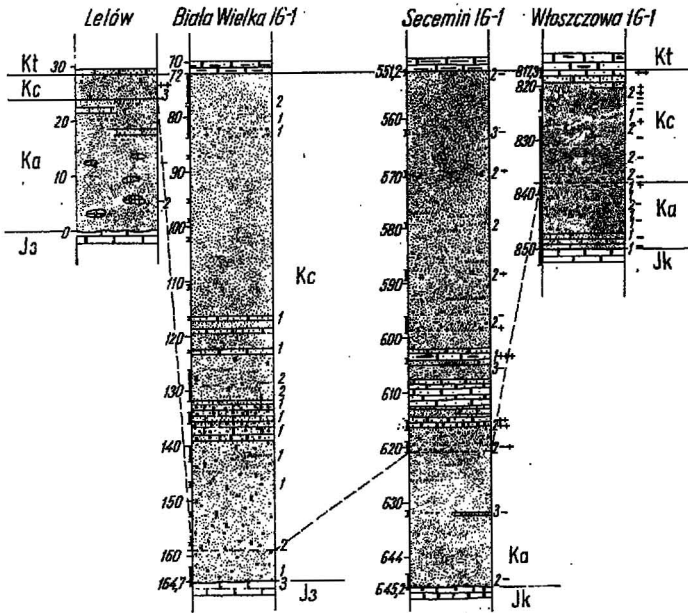


Fig. 4. Przekrój geologiczny Lelów — Biała Wielka, Secemin — Włoszczowa (profil Lelów wg S. Z. Różyckiego, 1938 i materiałów R. Marcinowskiego)  
Geological cross section Lelów — Biała Wielka — Secemin — Włoszczowa  
Objaśnienia jak na fig. 2  
Explanations as in Fig. 2

Otwór wiertniczy Włoszczowa oddalony jest od pasa wychodni kredy środkowej w północno-wschodnim skrzydle niecki miechowskiej o około 11 km. Piaszczysta seria kredy środkowej stwierdzona została w tym otworze na głębokości 817—850 m.

Na czerwono-brązowych, gruzłowato wietrzejących wapieniach górnej jury leży tu seria białych, bezwapniowych, drobnoziarnistych, lokalnie grubopiaszczystych i drobnozlepieńcowych piaskowców, w spągu dość zwięzłych, z kongrecjami pirytu i małą ilością glaukonitu. Jej miąższość wynosi około 9 m. Pierwsza wkładka z grubszym ziarnem pojawia się na głębokości około 846 m, a spąg największej i z najgrubszym ziarnem (do 4 mm średnicy) stwierdzony został na głębokości około 844 m. Od głębokości 841 do 838 m leżą piaski szare, szarobrązowe, drobno- i średnioziarniste, z dość liczną substancją ilastą i śladami węgla wapnia. Piaski te przykryte są kompleksem różowych piaskowców drobnoziarnistych, bezwapiennych, słabo zdiagenezowanych, ze średnią zawartością glaukonitu i występującymi w części spągowej (838—835 m) przewarstwieniami

materiału grubszego (do 3 mm średnicy) oraz mułowców. Wyżej znajduje się seria brązowo-czerwonych, drobnoziarnistych, mało zwięzłych piaskowców ze średnią ilością glaukonitu, kilkoma przeławiczeniami mułowców w części spągowej i grubszego, piaszczystego materiału w stropie. W serii tej, miąższości około 10,5 m, występującej do głębokości około 820 m, od około 827 m zaczyna się sporadycznie pojawiać węglan wapnia. Strop osadów kredy klastycznej stanowią w tym otworze piaskowce wapniste i wapienie piaszczyste z glaukonitem, miąższości około 2,5 m.

Ustalenie granicy pomiędzy albem i cenomanem jest w tym otworze dość kłopotliwe. Można by ją postawić na głębokości 844 m, gdzie przebiega spąg pierwszego od dołu zdecydowanego zgrubienia frakcji, następnie na głębokości 841 m, tj. w spągu piasków ze śladami węglanu wapnia oraz na głębokości 838 m, skąd wzrasta ilość glaukonitu i gdzie zarazem stwierdzone zostało zgrubienie frakcji. W tej sytuacji rozwiązaniem budzącym stosunkowo najmniej wątpliwości wydaje się propozycja trzecia. W przeciwieństwie bowiem do dwóch pozostałych spełnia ona wymagania w odniesieniu do dwóch naraz cech litologicznych, charakterystycznych dla cenomanu.

Kolejny otwór tego przekroju Secemin położony jest około 10 km na południowy zachód od otworu Włoszczowa. Kreda środkowa występuje w nim na odcinku od 551 do 645 m.

Na wapieniach oolitowych górnej jury (645—621 m) leżą słabo zdiażgenowane, bezwapniste, drobnoziarniste, miejscami średnio- i gruboziarniste piaskowce z pojedynczymi otoczkami do 1 cm średnicy w spągu i cienkimi czarnymi laminami (związki manganu?) w odcinku profilu od 643 m do spągu. Ilość glaukonitu jest różna — od średniej w spągu do dużej między głębokością 643 i 632 m. W części stropowej tego całego kompleksu trafiają się wkładki gez. Wyżej (od około 621 do około 615,5 m) występuje ławica piaszczysto-zlepieńcowa, w której spągu pojawia się w pewnych odcinkach profilu węglan wapnia w małych ilościach, w stropie natomiast są to już wapienie piaszczysto-zlepieńcowe. Maksymalna grubość kwarcu wzrasta w tej ławicy od 1 mm w spągu do 5 mm w stropie. Następną, wyższą serię stanowią wapienie piaszczyste, w stropie z krzemieniami, przeławicone w dwóch miejscach drobnoziarnistymi, słabo zwięzłymi piaskowcami. Cała ta seria liczy około 12,5 m miąższości, a jej strop znajduje się na głębokości około 602 m. Wyżej, aż do stropu klastycznego osadu (551 m), stwierdzony został kompleks mało zwięzłych drobno- i średnioziarnistych piaskowców, miejscami nieco wapnistych, ze średnią, wyjątkowo dużą, zawartością glaukonitu, wkładkami gez i przeławiczeniami grubopiaszczystego i drobnozlepieńcowego materiału.

Istnieją dwie podstawowe możliwości interpretacji stratygrafii utworów kredy środkowej w otworze Secemin. Według pierwszej z nich cały przewiercony tu klastyczny osad należy do cenomanu. Przemawiałaby za tym duża ilość glaukonitu, notowana na głębokości około 643 i 632 m, oraz pewne facjalne podobieństwo (czarna laminacja) do analogicznie sklasyfikowanych osadów ze spągu profilu otworu Jędrzejów. Według drugiej koncepcji, bardziej prawdopodobnej, od stropu jury do głębokości około 621 m występują utwory albu, natomiast wyżej — od spągu ławicy z grubszym ziarnem, w której pojawiają się pierwsze ślady węglanu wapnia — mielibyśmy do czynienia z utworami cenomanu.



Otwór wiertniczy Biała Wielka położony jest około 16 km na południowy zachód od otworu Secemin, a występująca w nim kreda środkowa zajmuje odcinek profilu od 72 do 165 m.

Na wapieniach górnej jury spoczywa tu bezwapienny kompleks zlepieńcowo-piaskowcowy miąższości około 6 m. W spągu są to mało zwięzłe piaskowce, miejscami średnio- i gruboziarniste, z dużą ilością glaukonitu. Wyżej stwierdzono piaskowce zlepieńcowe ze średnią i niewielką ilością glaukonitu. Następną serią ma miąższość około 27 m i składa się w części dolnej i środkowej (do 139 m) z mało zwięzłych piaskowców zlepieńcowych, wapnistych, z nielicznym glaukonitem i wkładkami gezowymi w stropie. Górną część tej serii stanowią wapienie piaszczysto-zlepieńcowe z nielicznym glaukonitem. Od głębokości 132 do 116 m stwierdzony został kompleks słabo zdiagenezowanych, drobnoziarnistych piaskowców nieco wapnistych, z licznymi wkładkami gez. Następne, wyższe ogniwo (od 116 do 84 m) składa się z różnoziarnistych piasków, silnie zailonych, z nielicznym glaukonitem. W stropie tego wiercenia (od 84 m w górę) występują początkowo piaskowce zlepieńcowe, a wyżej słabo zdiagenezowane piaskowce i piaski drobnoziarniste z małą i średnią ilością glaukonitu.

Istnieją dwa podstawowe sposoby interpretacji stratygrafii kredy środkowej w otworze Biała Wielka. Według pierwszego cały przewiercony tu osad klastyczny należy do cenomanu, za czym przemawia zlepieńcowe wykształcenie całej spągowej części profilu (do 132 m) oraz wapnistość dużej części tego odcinka profilu. Druga możliwość to uznanie, że bezwapienista dolna część piaskowców zlepieńcowych należy do albu. Wtedy alb miałby około 6 m miąższości, granica zaś między tym piętrzem a cenomanem przebiegałaby na głębokości około 159 m.

Jeśli weźmie się pod uwagę bliskość wychodni kredy środkowej południowo-zachodniego skrzydła niecki miechowskiej oraz fakt, że we wszystkich znanych tam profilach alb jest bezwapienny, a cenoman klastyczno-węglanowy, druga koncepcja wydaje się bardziej prawdopodobna.

Elementem zamykającym ten przekrój od południowego zachodu jest profil wychodni kredy środkowej z okolic Lelowa, zestawiony na podstawie prac S. Z. Różyckiego (1938) i R. Marcinowskiego (praca w druku).

Na wapieniach górnej jury leży tu kompleks drobnoziarnistych piasków z nielicznym glaukonitem i wkładkami piaskowców krzemionkowych z gąbkami, w których nieco wyżej występuje również małż *Inoceramus concentricus* Park. Strop stanowią drobnoziarniste piaski z wkładkami piaskowców krzemionkowych i lokalnymi przeławiczeniami żwirowymi. Cała ta bezwapienista seria zaliczana do albu ma średnią miąższość około 25 m. Nad tymi osadami stwierdzono drobno- i średnioziarniste piaski margliste z pojedynczymi ziarnami grubszymi i licznym glaukonitem, zaliczone do cenomanu, których miąższość wynosi 4 do 5 m.

PRZEKRÓJ BOŻA WOLA, PĄGÓW, MILIANÓW, MOKRZESZ  
(ZŁOTY POTOK)

Podobnie jak w przekroju poprzednio opisanym i z analogicznych podwodów również i ten przekrój nie jest nawiązany do określonego profilu z wychodni w północno-wschodnim obrzeżeniu niecki miechowskiej. W przekroju tym wykorzystane są wyniki 3 wierceń Instytutu Geologicznego (Boża Wola IG-1 — H. Jurkiewicz, J. Woiński, 1965; Pągów IG-1, Milianów IG-1) oraz profile wychodni kredy środkowej opracowane w po-

łudniowo-zachodnim skrzydle niecki miechowskiej — w okolicach Złotego Potoku (S. Z. Różycki, 1937), a także Mokrzesz i Julianki (R. Marcinowski, 1970) — fig. 5.

Otwór wiertniczy B o ż a W o ł a znajduje się na obszarze wychodni kredy środkowej, przykrytych osadami czwartorzędowymi; zlokalizowany jest w północnym skrzydle antykliny Dobromierza. Jego odległość od kontaktu kredy środkowej z jurą w kierunku północno-wschodnim wynosi około 4 km. Klastyczny osad środkowokredowy zajmuje w tym otworze odcinek profilu od 49 do 99 m.

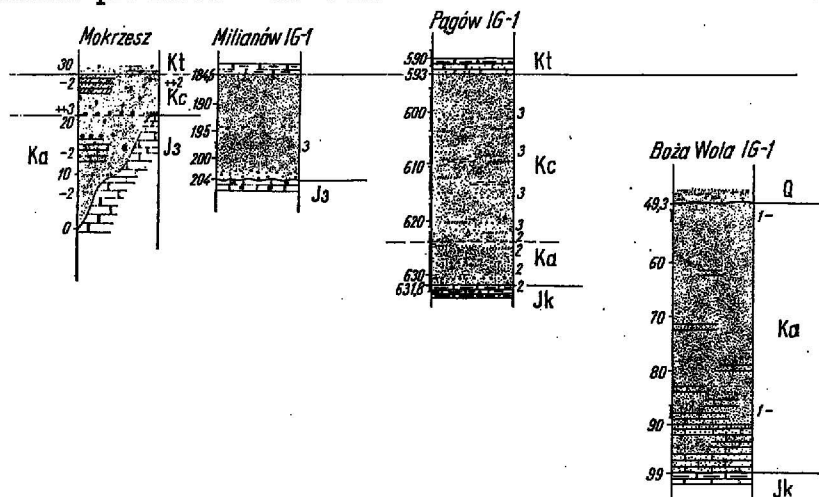


Fig. 5. Przekrój geologiczny Mokrzesz (Złoty Potok) — Milianów — Pagów — Boża Wola (profil Mokrzesz wg S. Z. Różyckiego, 1937 i R. Marcinowskiego, 1970)

Geological cross section Mokrzesz (Złoty Potok) — Milianów — Pagów — Boża Wola

Objaśnienia jak na fig. 2  
Explanations as in Fig. 2

Na wapieniach marglistych kimerydu (49 do 99 m) leżą drobnoziarniste piaskowce, w części środkowej i stropowej słabo zdiagenezowane. Wyższą część profilu zajmują piaski czwartorzędowe. Piaskowce stwierdzone na głębokości 49—99 m ze względu na ich cechy litologiczne zostały zaliczone do albu.

Otwór wiertniczy P a g ó w położony jest około 18 km na południowy zachód od otworu Boża Wola. Utwory kredy środkowej nawiercono tu na głębokości 593—632 m.

Na iłowcach marglistych górnej jury leży niezbyt miąższa (około 1,5 m) ławica słabo zdiagenezowanych piaskowców zlepieńcowych ze średnią ilością glaukonitu. Na niej (od 630,5 do 624 m) stwierdzony został kompleks drobnoziarnistych, mało zwiezłych piaskowców z pojedynczymi przeławiczeniami grubszego materiału (na głębokości około 628 m), średnią ilością glaukonitu i dość licznymi wkładkami gez. Wyżej (624—620 m) leży seria piaskowców drobnoziarnistych, zlepieńcowych z wkładkami gez, konkrecjami pirytu i glaukonitem występującym w średnich, a w stropie w dużych ilościach. Następnym kompleks składa się ze słabo zdia-

genezowanych, drobnoziarnistych piaskowców z pojedynczymi przeławiczeniami materiału grubopiaszczystego i mułkowego, wkładkami geowymi, konkrecjami pirytu i dużą zawartością glaukonitu.

Ponieważ użyto płuczki wapiennej, wapnistość osadu trudna jest do oceny. Wydaje się jednak, że zwłaszcza w części spągowej osad jest bezwapienny lub zawiera niewiele węglanu wapnia.

Wykształcenie litologiczne opisanych utworów zdaje się wskazywać, że granica między albem a cenomanem powinna przebiegać na głębokości około 624 m. Przemawia za tym fakt, że jest to pierwsze znaczniejsze zgrubienie frakcji nad zlepieńcem podstawowym oraz, że w stropie tej serii zaczyna pojawiać się glaukonit w większych ilościach niż poniżej.

Następny w przekroju otwór wiertniczy — *Milianów* — oddalony jest od otworu *Pągów* o 16 km na południowy zachód. Kreda środkowa występuje w nim na głębokości 184,5—204 m. Z całego otworu uzyskano tylko 1 metr rdzenia i trochę próbek okruchowych.

Na wapieniach muszlowych górnej jury leżą tu drobnoziarniste piaskowce z glaukonitem i przewarstwieniami grubszego materiału w spagu (197 i 194 m). Te skąpe dane uniemożliwiają określenie, jakie ogniwa kredy środkowej przewiercone zostały w tym otworze.

Omawiany przekrój od strony południowo-zachodniej zamykają profile opracowane przez S. Z. Różyckiego (1938) i R. Marcinowskiego (1970) dla wychodni kredy środkowej w okolicy *Złotego Potoku*, *Mokrzezy* i *Julianki*.

W dolnej części profilu występują lokalnie drobnoziarniste piaskowce krzemionkowe z umiarkowaną ilością glaukonitu. Brak dobrego kontaktu z jurą i wyższymi ogniwami albu utrudnia określenie miąższości tej serii, dlatego szacuje się ją na kilka do kilkunastu metrów. Na serii tej, a miejscami bezpośrednio na jurze, leżą drobnoziarniste piaski, lokalnie piaskowce z umiarkowaną ilością glaukonitu i fosforytami miąższości 10—12 m. Miejscami seria ta, leżąca na jurze, zaczyna się zlepieńcem podstawowym. Lokalnie piaskowce mają spoiwo krzemionkowe i wraz z poziomem fosforytów występuje w nich obfita fauna *Inoceramus concentricus* Park. i *I. anglicus* Woods. Obie opisane serie są bezwapienne i należą do albu. Na utworach tych, a miejscami bezpośrednio na wapieniach górnej jury leżą osady cenomanu. Są to wapieniste, różnoziarniste piaski i piaskowce z fosforytami i obfitym glaukonitem. Lokalnie w spagu osadów piaszczystych stwierdzone zostały zlepieńce. W utworach tych występuje obfita fauna głowonogów, małży, brachiopodów, jeżowców, gąbek i koralii. Wyższa część cenomanu wykształcona jest lokalnie bądź to w formie gez bezwapnionych z glaukonitem i jeżowcami *Conulus ellipticus* (Zaręczny) i *C. subrotundus* Mant., bądź też marglistych, drobnoziarnistych piasków z glaukonitem, pojedynczymi konkrecjami fosforytów i belemnitem *Actinocamax plenus* (Blainv.). Łączna miąższość cenomanu waha się w granicach 6—9 m.

#### ROZKŁAD MIĄŻSZOŚCI

Zagadnienie to przedstawione jest na mapie miąższości (fig. 1). Przy jej zestawieniu wykorzystano nie tylko materiały z wymienionych wyżej 12 otworów IG i opracowania dotyczące wychodni kredy środkowej w

obu skrzydłach niecki<sup>2</sup>, lecz także wyniki badań kilkunastu otworów wykonanych przez przemysł naftowy w skrajnie północnej, a zwłaszcza południowej części omawianego obszaru.

W strefie wschodni kredy środkowej w obu skrzydłach niecki zaznaczone są stwierdzone dyslokacje, które, oczywiście, przedłużają się odpowiednio w głąb niecki. Ich przebieg nie został jednak przez autorów nakreślony z uwagi na wstępny, analityczny charakter tego opracowania.

Mapa przedstawia rozkład miąższości utworów klastycznych kredy środkowej (alb — cenoman) w sposób najbardziej uproszczony, przy uwzględnieniu maksimum informacji zebranych zarówno z wymienionych wierceń, jak też z prac powierzchniowych oraz z badań sejsmicznych. Dla podniesienia przejrzystości mapy, zwłaszcza po przystosowaniu jej do druku w postaci załącznika do artykułu, zredukowano izopachyty do wartości co 20 m, pozostawiając z pierwotnej wersji te tylko, gdzie było to konieczne dla przedstawienia pełniejszego obrazu stosunków miąższościowych.

Analizując otrzymane wyniki można wyróżnić:

Strefę największej miąższości utworów albu — cenomanu rozpościerającą się wzdłuż mezozoicznej osi niecki i pokrywającą się tu w przybliżeniu ze strefą największych obniż w obrębie jurajskiego podłoża. Ciągnie się ona od zachodnich okolic Przedborza po Jędrzejów (kierunek przebiegu NW-SE), przechodząc po SW stronie otworu Węgleszyn IG-1, gdzie też utwory kredy środkowej najprawdopodobniej osiągają swą największą miąższość, przekraczającą 200 m. Na SE od Jędrzejowa strefa zwiększonej miąższości zmienia kierunek na bardziej południkowy, co potwierdzają również wyniki badań sejsmicznych, następnie przebiega pomiędzy Opatkowicami a Krzyżanowicami (grupa otworów wiertniczych) i ciągnie się dalej w kierunku SSE poza obszarem objętym mapą.

Drugą, co do zasięgu i znaczenia jest strefa o zwiększonej miąższości po zachodniej stronie rygla Kodrąbia, którą śledzi się od okolic Radomska ku SE. Po północnej stronie Koniecpola kierunek przebiegu tej strefy ulega zmianie na bardziej równoleżnikowy, następnie przebiega ona po północnej stronie otworu wiertniczego Secemin IG-1 i dalej w kierunku SSE, gdzie po południowo-zachodniej stronie otworu Węgleszyn IG-1 przechodzi w maksimum, łącząc się z poprzednio opisaną strefą główną.

Od wyżej opisanej strefy zwiększonej miąższości na północ od Secemina rozwija się ku NW podrzędne odgałęzienie. Wciska się ono wąską zatoką aż po otwór wiertniczy Granice 2 pomiędzy dwie strefy o wyraźnie zmniejszonej miąższości. Po wschodniej stronie jest to strefa rozciągająca się na południowo-wschodnim przedłużeniu wyniesienia podłoża jurajskiego Rzejowic-Granic, sięgająca poza otwór Włoszczowa IG-1, a po zachodniej stronie strefa południowo-wschodniego przedłużenia wyniesienia podłoża jurajskiego Smotryszowa, wybiegająca poza otwór Pągów IG-1.

Kolejna strefa o względnie powiększonej miąższości zaznacza się w rejonie otworu wiertniczego Biała Wielka IG-1 w SW części niecki. Rozprzestrzenienie tej strefy ma zasięg bardziej lokalny, gdyż po rozciągłości w kierunku NW kończy się szybko w okolicy Przyrowa, natomiast ku SE przechodzi (poza Szczekocinami) stopniowo w strefę o zmniejszającej się

<sup>2</sup> Dla SW obrzeżenia prace S. Bukowego z 1938 r., dla NE obrzeżenia opublikowane w 1969 r. i nie publikowane materiały M. Hakenberga.

miąższości, która z kolei kończy się w zasadzie na linii otworów Uniejów 3 — Emilianów 1 (Pękostaw). Obok, po wschodniej stronie tego profilu, zarysowuje się niewielka strefa zmniejszonej miąższości o kształcie eliptycznym, stwierdzona wierceniami w Wodzisławiu. W kierunku południowym od tej ostatniej, poczynając od otworu wiertniczego Książ Wielki IG-1, rozpościera się natomiast większa strefa zdecydowanie małych miąższości (poniżej 10 m), która obejmuje swym zasięgiem cały obszar pomiędzy Miechowem a Działoszycami i ciągnie się dalej na południe (poza obszarem objętym mapą).

W obrazie mapy należy wyróżnić jeszcze rejon otworu wiertniczego Wola Libertowska 1 (obszar SW obrzeżenia niecki), gdzie stwierdza się zupełny brak utworów piaszczystych kredy środkowej, oraz podobną strefę w sąsiedztwie otworów Wiślica 2, 3 i Żurawniki 1 (poza obszarem mapy), gdzie również nie stwierdza się ich występowania. Ponadto należy zauważyć, że podłużna główna strefa dużych miąższości, udokumentowana wierceniami Jędrzejów IG-1 i Węgleszyn IG-1, traci bardzo szybko miąższość w kierunku poprzecznym ku NE. W związku z tym jej strefa ograniczona jest od NE podłużnym obszarem występowania kredy środkowej o zmniejszonych miąższościach. Obszar ten przechodzi ku NE w kolejną strefę podwyższonych miąższości, zaznaczającą się już w pasie wychodni kredy środkowej północno-wschodniego obrzeżenia niecki miechowskiej.

Opisaną wyżej mapę miąższości klastycznych osadów kredy środkowej w północnej części niecki miechowskiej należy traktować jako wstępną i dyskusyjną próbę zarysowania tego problemu. Mapa ta będzie niewątpliwie modyfikowana w miarę dopływu materiałów z wierceń, prac kartograficznych i analizy rozkładu facji kredy środkowej. W grę będą również wchodzić ewentualne zmiany koncepcji dotyczących kwestii tak paleogeograficznych, jak i związanych z geometrycznym aspektem tego problemu.

Zakład Nauk Geologicznych PAN  
Warszawa, al. Zwirki i Wigury 93  
Oddział Świętokrzyski Instytutu Geologicznego  
Kielce ul. Zgoda 21  
Nadesłano dnia 26 marca 1973 r.

#### PIŚMIENNICTWO

- CHLEBOWSKI R. (1962) — Amonity albu na Górze Chełmowej, *Prz. geol.*, 10, p. 223—228, nr 4—5. Warszawa.
- CIEŚLIŃSKI S. (1956) — Stratygrafia i tektonika kredy między Dobromierzem i Józefowem a Przedborzem nad Pilicą. *Biul. Inst. Geol.*, 113, p. 139—172. Warszawa.
- CIEŚLIŃSKI S., POŻARYSKI W. (1970) — Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Kreda. Pr. Inst. Geol.*, 56, p. 185—204. Warszawa.
- HAKENBERG M. (1967) — Przekątne warstwowanie i struktury organiczne (Chondrites) w odkrywce piaskowców cenomańskich koło Brzeźna. *Acta geol. pol.*, 17, p. 139—173, nr 1. Warszawa.

- HAKENBERG M. (1969) — Alb i cenoman między Małogoszczem a Staniewicami w południowo-zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Studia geol. pol.*, 26. Warszawa.
- JURKIEWICZ H. (1966) — Mezozoik w wierceniu Jaronowice. *Kwart. geol.*, 10, p. 562, nr 2. Warszawa.
- JURKIEWICZ H., WOŹŃSKI J. (1965) — Kilka uwag o przypowierzchniowej budowie centralnej części brachyantykliny Dobromierza. *Prz. geol.*, 13, p. 217—219, nr 5. Warszawa.
- JURKIEWICZ H., KOWALCZEWSKI Z., WIERZBOWSKI A. (1969) — Przekrój geologiczny przez osady permsko-mezozoiczne Niecki Niedziańskiej. *Kwart. geol.*, 13, p. 604—617, nr 3. Warszawa.
- KOWALSKI W. C. (1948) — Szkic geologiczny utworów kredowych w okolicy Solcy. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 51. Warszawa.
- KUTEK J. (1966) — Uwagi o stratygrafii kredy środkowej okolic Przedborza i Radomska. *Biul. geol. UW*, 9, p. 273—285. Warszawa.
- KUTEK J. (1968) — Kimeryd i najwyższy oksford południowo-zachodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. Część I — Stratygrafia. *Acta geol. pol.*, 18, p. 493—574, nr 3. Warszawa.
- MARCINOWSKI R. (1970) — The Cretaceous transgressive deposits east of Częstochowa (Polish Jura Chain). *Acta geol. pol.*, 20, p. 413—438, nr 3. Warszawa.
- MARCINOWSKI R. (praca w druku) — The transgressive Cretaceous (upper Albian trough Turonian) deposits of the Polish Jura Chain. *Acta geol. pol.*, 24, nr 3. Warszawa.
- MITURA F. (1954) — Stratygrafia kredy południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich w okolicy Korytnicy. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1966) — Stratygrafia kredy niecki woszczowskiej. *Kwart. geol.*, 10, p. 1032—1045, nr 4. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1937) — Alb, cenoman i turon w okolicy stacji Złoty Potok (koło Koniecpola). *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 9, p. 19—57, nr 1. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1938) — Stratygrafia i tektonika kredy w okolicach Łelowa (w północno-wschodniej części arkusza „Żarki”). *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 9, p. 107—165, nr 2. Warszawa.
- SENKOWICZ E. (1959) — Jura i kreda między Jędrzejowem a rzeką Nidą. *Biul. Inst. Geol.*, 159, p. 107—149. Warszawa.
- SUJKOWSKI Z. (1926) — O utworach jurajskich, kredowych i czwartorzędowych okolic Wołbromia. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 3, p. 382—429, nr 3/4. Warszawa.
- SUJKOWSKI Z. (1934) — Skąły kredowe między miastami Pilica i Szczekociny. *Spraw. Państw. Inst. Geol.*, 8, p. 39—70, nr 1. Warszawa.
- WOŹŃSKI J. (1971) — Alb i cenoman w wierceniach na obszarze centralnej i NW części Niecki Niedziańskiej. *Kwart. geol.*, 15, p. 1043—1044, nr 4. Warszawa.

Мацей ХАКЕНБЕРГ, Хенрик ЮРКЕВИЧ, Ежи ВОИНСКИ

## РАЗРЕЗЫ СРЕДНЕГО МЕЛА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ МЕХОВСКОЙ ВПАДИНЫ

### Резюме

В статье сделана попытка отделения отложений альба от сеномана в 12 скважинах Геологического института (Ксёж Вельки, Поток Малы, Енджеков, Венгжинув, Яроновице, Венглешин, Бяла Велька, Сецемин, Влоццова, Милиянув, Понгув, Божа Воля), расположенных в северной части Меховской впадины (фиг. 1).

В связи с отсутствием фауны, в скважинах граница между альбом и сеноманом проведена на основании литологических критериев путем сравнения отложений в отдельных скважинах со сравнительно точно установленными стратиграфически отложениями альба и сеномана, изученными в обнажениях на обоих склонах Меховской впадины (С. Цесляньски, 1956, 1970, Э. Сенкович, 1959, Р. Хлебовски, 1962, М. Хакенберг, 1969, З. Суйковски, 1928, 1934, С. З. Ружицки, 1937, 1938, В. Ц. Ковальски, 1948, Р. Марциновски, 1970, работа в печати).

Этими критериями являлись следующие литологические черты, отличающие альб от сеномана на северо-восточном обрамлении Меховской впадины:

- отсутствие глауконита или меньшее его количество в альбе, чем в сеномане;
- отсутствие в разрезе альба на площади от Бжежна до Груциана грубого песчаного и конгломератовидного материала (не считая основного конгломерата);
- наличие грубого песчаного и конгломератовидного материала в подошве сеномана — на его границе с альбом.

Соответственно для юго-западной части обрамления впадины такими различиями являются:

- известковистость отложений сеномана в отличие от альба,
- повышенное содержание глауконитов в разрезах сеномана по отношению к альбу (не везде),
- наличие в подошве сеномана конгломератов (не везде).

Учитывая эти различия, авторы выбрали наиболее правдоподобные варианты положения границы альб — сеноман в отдельных скважинах (фиг. 2, 3, 4, 5).

Maciej HAKENBERG, Henryk JURKIEWICZ, Jerzy WOŃSKI

## PROFILES OF MIDDLE CRETACEOUS IN THE NORTHERN PART OF THE MIECHÓW TROUGH

### Summary

This work is an attempt at separating the Albian deposits from the Cenomanian ones in 12 boreholes made by the Geological Institute (Książ Wielki, Potok Mały, Jędrzejów, Węgrzynów, Jaronowice, Węgleszyn, Biała Wielka, Secemin, Włoszczowa, Milianów, Pałów and Boża Wola) situated in the northern part of the Miechów trough (Fig. 1).

In the face of a lack of fauna representatives in these boreholes, the Albian-Cenomanian boundary has been drawn on lithological criteria, by comparing the

deposits from the boreholes with the relatively well stratigraphically evidenced Albian and Cenomanian formations already worked out in the outcrop areas, within both limbs of the Miechów trough (S. Cieśliński, 1965, 1970; E. Senkiewicz, 1959; R. Chlebowski, 1962; M. Hakenberg, 1969; Z. Sujkowski, 1928, 1934; S. Z. Różycki, 1937, 1938; W. C. Kowalski, 1948; R. Marcinowski, 1970, and a paper in print).

The following lithological features, differentiating the Albian deposits from the Cenomanian ones in the north-eastern margin of the Miechów trough, are here the criteria mentioned above:

— lack of glauconite or its lesser amount in the Albian than in the Cenomanian deposits;

— lack of coarse-grained sand and conglomerate material (apart from basal conglomerate) in the Albian profiles in the area from Brzeżono to Gruszczyn;

— occurrence of coarse-grained sand and conglomerate material at the bottom of the Cenomanian deposits at the boundary with the Albian deposits.

The appropriate differences for the south-western margin are as follows:

— calcium carbonate contents of the Cenomanian deposits, as compared with the Albian ones;

— increased contents of glauconite in the profiles of the Cenomanian deposits, as compared with the Albian ones (not everywhere);

— occurrence of conglomerates at the bottom of the Cenomanian deposits (not everywhere).

Using these differences the authors selected the most probable variants of the position of the Albian-Cenomanian boundary in the individual boreholes (Figs 2, 3, 4 and 5).