

Ryszard DADLEZ

Dotychczasowe wyniki badań podłoża mezozoicznego w północno-zachodniej części antyklinorium pomorskiego

WSTĘP

Obecny stan wiedzy o budowie podłoża w północno-zachodniej części Polski oparty jest na wynikach około 90 wierceń, w tym kilkunastu starych niemieckich, w większości jednak wykonanych po wojnie. Otwory te nie są rozmieszczone równomiernie. Ponad połowa skupia się w obszarze między Kamieniem Pomorskim a Gryficami, gdzie Zakład Geologii Niżu IG rozpoczął w r. 1954 badania regionalne. Pierwsze wiercenia miały na celu zbadanie rzekomych wychodni jury i kredy. Wszystkie one okazały się krami tkwiącymi w plejstocenie. Wychodniami *in situ* są tylko odkrywki w Czarnogłowach, Świętoszewie i Kłębach. Następnie wykonano tu w latach 1954—1955 trzy linie wierceń, prostopadłe do osi struktury. W rezultacie tych badań, w drugiej połowie r. 1955 Zakład Złóż Kruszców Instytutu Geologicznego usytuował w okolicach Golczewa dalsze kilkanaście wierceń — już o charakterze dokumentacyjnym. Wykonano tu zatem w sumie 50 otworów na obszarze około 500 km². Jest to zaledwie dokładność wystarczająca do wykonania mapy w skali 1 : 300 000.

W r. 1956 Zakład Geologii Niżu konsekwentnie przesunął badania na wschód, na obszar niecki trzebiatowskiej i antykliny kołobrzeskiej. Usytuowano tam 15 otworów, w tym 11 w linii prostopadłe przecinającej antyklinorium. W tym samym okresie Zakład Złóż Kruszców wykonał 4 wiercenia poszukiwawcze koło Nowogardu oraz kilkanaście otworów dokumentacyjnych w okolicach Łobezu.

Na ogół cały przedstawiony na mapie (fig. 5) obszar udokumentowany jest z dokładnością, upoważniającą do wykonania mapy w skali 1 : 1 000 000.

Podstawą poniższego sprawozdania są, jak to już wyżej podkreślono, materiały z wierceń dwóch współpracujących zakładów Instytutu Geologicznego. Specjalnie cenne okazały się tu wiercenia Zakładu Złóż Kruszców w okolicach Golczewa (J. Dadlez, 1956), które pozwoliły na bardziej szczegółowe opracowanie utworów wezulu i batonu.

Szkic stratygraficzno-facjalny, który w dalszym ciągu przedstawię, dotyczy głównie liasu i doggeru. Stopień poznania malmu i kredy jest jeszcze bardzo słaby. Załedwie w kilku otworach na całym tak wielkim obszarze nawiercono oba te kompleksy. Dane odnoszące się do nich należy traktować jako wstępny komunikat.

Schemat stratygraficzny liasu oparto głównie na głębokim wierceniu w Mechowie, schemat stratygraficzny doggeru — na wspomnianej grupie wierceń między Kamieniem Pomorskim a Gryficami.

Wyczerpujące opracowanie fauny doggeru z części wierceń, którego autorem jest K. Calikowska (1956), znajduje się w Archiwum Rękopisów Instytutu Geologicznego. Z opracowania tego cytuję formy mające istotne znaczenie stratygraficzne. Pozostałe okazy fauny doggerskiej, wydobyte w czasie wstępnego przeglądu rdzeni, oznaczyła K. Calikowska, liasowe natomiast — J. Kopik (1956). Orzeczenia mikrofaunistyczne liasu i doggeru podają za J. Kopikiem, kredy — za E. Witwicką, J. Szejn i E. Gawor.

Wszystkim wymienionym osobom składam serdeczne podziękowanie za okazaną mi pomoc.

LIAS (+ NAJNIŻSZY DOGGER?)

Profil dolnej jury w otworze Mechowo (fig. 1 i 2) wygląda w obszer-
nym skrócie następująco.

W samym spągu (głębokość 1 347,0 ÷ 1 331,7 m) leżą ciemne, zwięzłe, złustrcowane iłowce, barwy stalowowiśniowej, zielonawoszarej i szarej. Jest to prawdopodobnie kajper. Wyżej leżący kompleks warstw, miąższości 110 m, zaliczony do retyku, można podzielić na trzy ogniwa (oznaczone cyframi rzymskimi, fig. 1).

I. Seria dolna (głębokość 1 331,7 ÷ 1 303,7 m) rozpoczyna się warstwą zlepieńca złożonego z toczeńców iłowych i otoczków dolomitu zanurzonych w spoiwie dolomitycznym. Ponad nią leżą iłowce zielonawe z przerostami dolomitów, przykryte z kolei warstwą drobnoziarnistego różowego piaskowca. Nad nim wreszcie występują iłowce pstre, czerwone, wiśniowe i zielone.

II. Seria środkowa w części dolnej (głębokość 1 303,7 ÷ 1 284,8 m) zbudowana jest z iłowców szarych i zielonych z przerostami i wkładkami dolomitów i piaskowców dolomitycznych. W spągu znaleziono w nich żwirki dolomitów, a w części środkowej wkładkę zlepieńca dolomitowego z oolitami i przekrystalizowanymi fragmentami fauny. Ponad pakietem z dolomitami leżą znowu iłowce pstre, ceglaste i zielone (głębokość 1 284,8 ÷ 1 274,3 m).

III. Seria górna (głębokość 1 274,3 ÷ 1 221,5 m) zaczyna się łupkami dolomitycznymi ciemnoszarymi z liczną sieczką flory. W ich dolnej części stwierdzono brekcję kostną, żwirki dolomitu oraz obtoczone fragmenty drewna. Łupki przechodzą ku górze, podobnie jak w ogniwach niższych, w kompleks pstry; w stropie tego kompleksu stwierdzono charakterystyczną oddzielność, upodabniającą te iłowce do „zlepieńców iłowych” z okolic Kłodawy, opisywanych przez S. Z. Różyckiego (1955).

Powyżej tego kompleksu leżą już skały o barwach białych i szarych. Potężny ten kompleks o miąższości 1 070 m zaliczono do łiasu. Dzieli się on na szereg serii (oznaczone cyframi arabskimi).

1. Najniższa seria (głębokość $1\ 221,5 \div 1\ 015,5$ m) o miąższości 206 m składa się z piaskowców, przeważnie średnioziarnistych, w dolnej części gruboziarnistych, a nawet żwirkowatych. Zawierają one kilkumetrowe wkładki łupków ciemnoszarych zwykle z liczną zwęgloną florą oraz kilka drobnych wkładek piaskowców dolomitycznych i dolomitów piaszczystych, wreszcie pojedynczą wkładkę syderytu ilastego. W kilku poziomach można zauważyć w piaskowcach ślady rozmywania wkładek łupkowych w postaci słabo obtoczonych porwaków łupków. Są to okruchy łupków bezpośrednio podścielających, bądź nawet starszych, widocznie transportowanych na niewielkiej odległości.

2. Wyżej (głębokość $1\ 015,5 \div 943,0$ m) leżą piaskowce z detrytem flory, przeważnie drobnoziarniste, rzadko średnioziarniste, nie zawierające wkładek łupkowych. Miąższość tej serii wynosi 72 m.

3. Seria ta przykryta jest z kolei serią miąższości 150 m (głębokość $943,0 \div 792,1$ m) złożoną z piaskowców i piasków drobnoziarnistych, obfitujących w przemazy i wkładki ilaste. Zaobserwowano tu parę wkładek syderytu piaszczystego oraz warstewkę dolomitu wapnistego. Najbardziej interesująca jest jednak górna część tej serii. Tu bowiem, oprócz kilku wkładek syderytów ilastych, stwierdzono wśród łupków ze spirytywowaną florą obecność dziesięciocentymetrowej wkładki piaskowca syderytyczno-dolomitycznego z chlorytem, bogatego w oolity, po których przestrzeń prawdopodobnie wtórnie została wypełniona substancjami ilastymi. Warstewka ta leży około 40 m poniżej stropu serii. Znaleziona w samym stropie serii wkładka identycznych piaskowców z pseudoolitami zawiera już faunę małżową.

4. Seria wyższa (głębokość $792,1 \div 661,0$ m), grubości 130 m, to znowu piaski i piaskowce prawie wyłącznie drobnoziarniste, z dwoma pakietami, o licznych przemazach ilastych. W najwyższej części obserwujemy wkładki charakterystycznych popielatych łupków tłustych, z pionowo ustawionymi fragmentami flory.

5. Wyżej (głębokość $661,0 \div 605,6$ m) leży seria mułowcowo-ilasta, która przynajmniej w dolnej części jest niewątpliwie pochodzenia morskiego. Wykształcona jest ona w postaci popielatych łupków ilastych ze sferysyderytami, naprzemianległymi z brunatnymi mułowcami piaszczystymi i wkładkami syderytów dolomitycznych. Fauna jest miejscami bardzo liczna; wśród niej w górnej części serii znaleziono *Acanthopleuroceras maugenesti* d'Orb. Według ustnej informacji J. Kopika warstwy te zawierają również stosunkowo bogatą faunę otwornic wapiennych. Cała seria morska liczy 56 m miąższości.

6. Następną z kolei serią (głębokość $605,6 \div 407,1$ m), prawie 200 m miąższości, zbudowaną jest z piasków i piaskowców, od drobnoziarnistych do gruboziarnistych a nawet żwirkowatych. Wkładki ilaste są nieznaczne i cienkie. W serii tej da się wyróżnić przynajmniej 12 wyraźnych cykli sedymentacyjnych, rozpoczynających się osadami grubszymi a kończących osadami drobnymi, nawet pelitowymi.

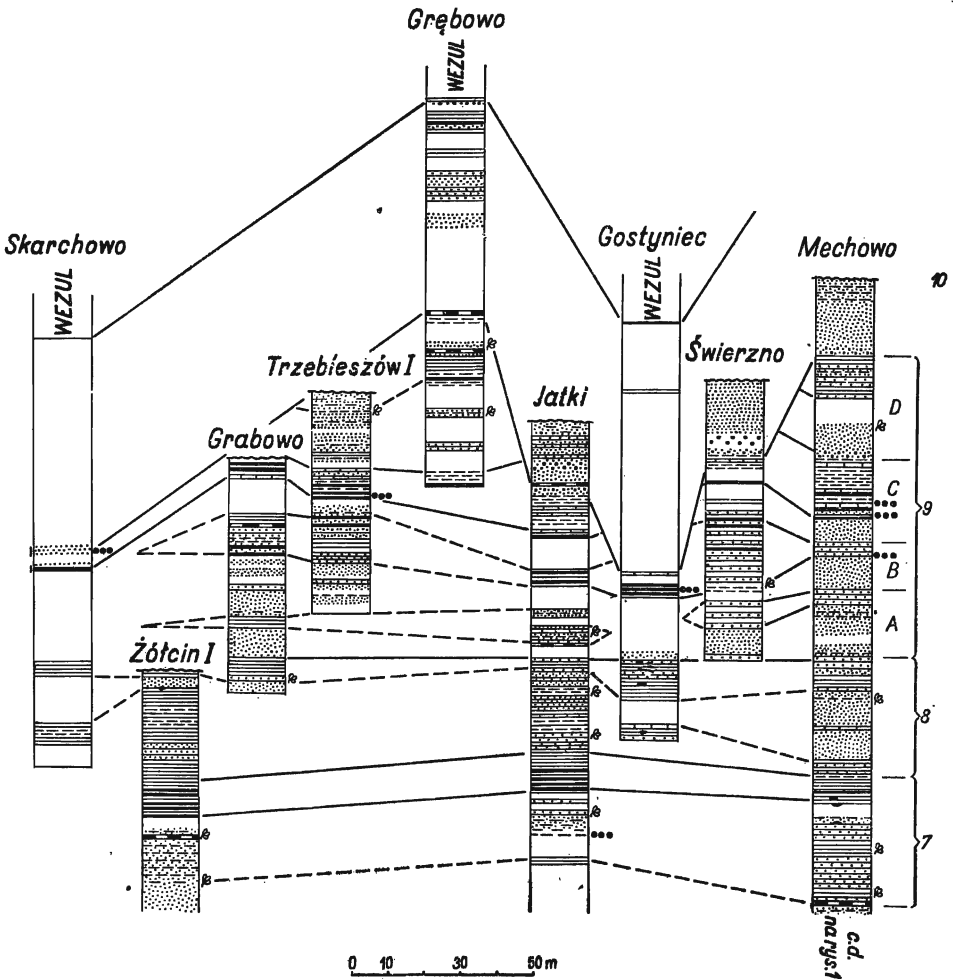


Fig. 2. Lias górny w rejonie Kamienia Pomorskiego
Upper Lias in the region of Kamień Pomorski

7. Na serii piaszczystej leży kolejna seria ilasta (głębokość 407,1 ÷ 346,5 m). Niższa jej część składa się z łupków ciemnych z florą zwęgloną, nieraz bardzo liczną, oraz warstewką węgla w dolnej części. Część wyższa to łupki ilasto-piaszczyste szare i zielonawoszare z warstewkami sydereytu ilastego. W tej partii w otworach sąsiednich znaleziono faunę otwornic zlepieńcowatych, m. in. *Annulina metensis* Terq., oraz fragmenty skorup małżów. Miąższość serii wynosi 61 m. W tej samej serii, w wierceniu Głowaczewo, Niemcy znaleźli *Pseudomonotis* sp.

8. Wyżej wymienione łupki związane są stopniowym przejściem z następną ku górze serią (głębokość 346,5 ÷ 293,4), tzw. serią zieloną, o miąższości 53 m. Tworzy ją pakiet drobnoziarnistych piasków, ograni-

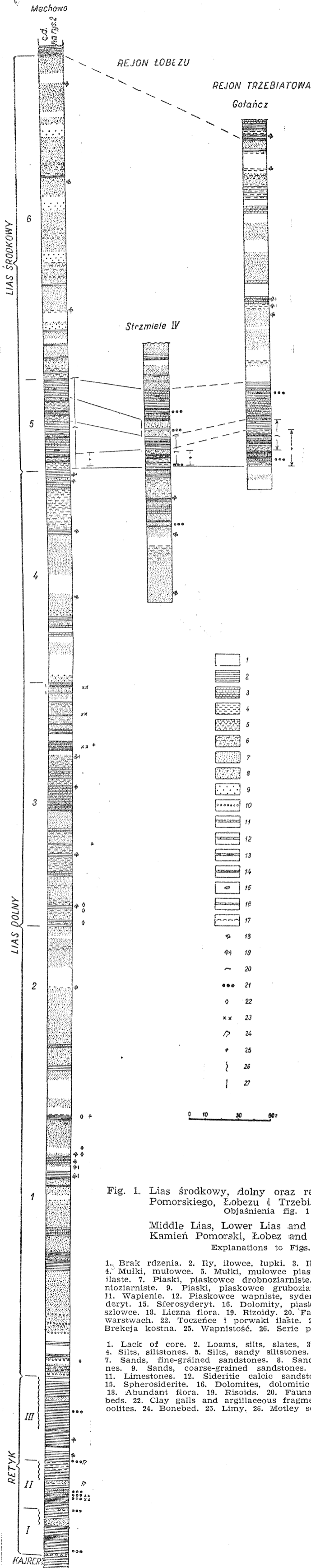


Fig. 1. Lias środkowy, dolny oraz retyk w rejonie Kamienia Pomorskiego, Łobezu i Trzebiatowa
Objaśnienia fig. 1÷4

Middle Lias, Lower Lias and Rhaetic in the region of Kamień Pomorski, Łobez and Trzebiatów

Explanations to Figs. 1÷4

1. Brak rdzenia. 2. Iły, ilowce, łupki. 3. Iły, ilowce, łupki piaszczyste.
4. Mułki, mułowce. 5. Mułki, mułowce piaszczyste. 6. Piaski, piaskowce ilaste.
7. Piaski, piaskowce drobnoziarniste. 8. Piaski, piaskowce średnioziarniste.
9. Piaski, piaskowce gruboziarniste. 10. Zlepnięcia, żwirny.
11. Wapienie. 12. Piaskowce wapniste, syderytyczne. 13. Węgiel. 14. Syderyt.
15. Sferosyderyt. 16. Dolomity, piaskowce dolomityczne. 17. Muszłowce.
18. Liczna flora. 19. Rizoidy. 20. Fauna. 21. Żwirki w drobnych warstwach.
22. Toczeńce i porwaki ilaste. 23. Oolity i pseudoolity. 24. Brekcja kostna.
25. Wapniistość. 26. Serie pstre. 27. Chloryt w spoiwle.

1. Lack of core. 2. Loams, silts, slates, 3. Loams, silts, sandy slates.
4. Silts, siltstones. 5. Silts, sandy siltstones. 6. Sands, loamy sandstones.
7. Sands, fine-grained sandstones. 8. Sands, medium-grained sandstones.
9. Sands, coarse-grained sandstones. 10. Gravels, conglomerates.
11. Limestones. 12. Sideritic calcic sandstones. 13. Coal. 14. Siderite.
15. Spherosiderite. 16. Dolomites, dolomitic sandstones. 17. Shellstones.
18. Abundant flora. 19. Risoids. 20. Fauna. 21. Small gravels in thin beds.
22. Clay galls and argillaceous fragments. 23. Oolites and pseudooolites.
24. Bonebed. 25. Limy. 26. Motley series. 27. Chlorite in cement.

RETYK
III
II
I
KAJREK

czony od stropu i spągu warstwami ilasto-mułowcowymi barwy zielonej, zawierającymi esterie oraz zęby ryb. Miąższość pakietu piaszczystego w Mechowie, wynosząca ponad 30 m, jest raczej wyjątkowo duża. W otworach sąsiednich w tym obszarze przeważają w serii zielonej utwory ilaste.

9. Ponad serią zieloną leży (głębokość 293,4 ÷ 155,6 m) 140-metrowa seria piasków drobnoziarnistych z czterema kilkumetrowymi wkładkami ilów piaszczystych (na profilu, fig. 2, wkładki oznaczono literami A, B, C, D). Najciekawsza z nich jest wkładka 9 C. Zawiera ona bowiem kilka cienkich wkładek piaskowców sydereitycznych i sydereityczno-dolomitycznych, czasem nieco wapnistych, niekiedy ze skupieniami pseudooolitów podobnych do tych, z jakimi mieliśmy do czynienia niżej. W pakiecie tym stwierdzono również ślady różnicya w postaci dwóch warstewek otoczków sydereytu i piaskowca sydereitycznego. Fauny w tej serii nie znaleziono. Trzy niższe wkładki w tej serii zbudowane są głównie z warstwowanych brunatnych ilów piaszczystych, najwyższa zaś utworzona jest z szarych mułowców i ilowców z florą.

10. Wyżej leży seria piasków kwarcowych, której stropu w Mechowie już nie obserwujemy, gdyż jest ścięty i przykryty niezgodnie leżącymi utworami czwartorzędowymi. Piaski są drobnoziarniste i średnioziarniste, czasem ze żwirkami, niekiedy przekątnie warstwowane; czasem zawierają zwęgloną florę, a w niższej części drobne wkładki ilów z węglem. W górnej części serii obecne są zwykle wkładki miękkich, drobno-laminowych lub drobnooczukowych¹⁾ ilów i mułków. Miąższość tego kompleksu w okolicach Kamienia Pomorskiego jest zmienna. Waha się w granicach od 71 do 122 m.

Jak przedstawia się podział stratygraficzny omówionego profilu, korelacja tego podziału z liasem kujawskim, zbadanym przez S. Z. Różycki (1955 a), wreszcie zarys paleogeografii dolnej jury.

Trzy najniższe serie (I—III) zostały prowizorycznie zaliczone do retyku; przynajmniej górną ich część można paralelizować z dolną serią kłódawską na Kujawach ze względu na analogie litologiczne (S. Z. Różycki, 1955 a).

W zespole tym mamy trzykrotnie do czynienia ze skałami ilasto-dolomitycznymi, prawdopodobnie pochodzenia morskiego, oraz również trzykrotnie z leżącymi w ich stropie skałami pstryimi. Można zatem tu przyjąć istnienie trzech zalewów. W czasie drugiego zalewu doszło nawet do powstania warstwy zlepieńca węglanowego z oolitami. Najmłodszy zalew jest najslabiej zaakcentowany. Większość jego sedymentu została osadzona prawdopodobnie w zbiornikach typu lagun z obfitą roślinnością na wybrzeżach.

Genezę pstrych utworów każdej serii, przedzielających poszczególne warstwy ilasto-dolomityczne, można sobie wytłumaczyć dwojako.

1. Wraz z wycofaniem się morza wzmaga się we wszystkich trzech przypadkach erozja skał kajprowych na lądzie i następuje resedymen-

¹⁾ Na przełomie poprzecznym do uwarstwienia widoczne są drobne, rzędu 1 mm grubości, przepłatające się wzajemnie soczewki i nieregularne smużki materiału na przemian ilastego i mułkowo-piaszczystego. Na powierzchniach warstw wygląda to jak nagromadzenie drobnych „hieroglifów“.

tacja materiału ilastego w jeziorzyskach — powstają utwory pstry. W serii najmłodszej materiał jest najbardziej zwietrzały; stąd jego różnorodne barwy. Wówczas osadzają się także skały zbliżone do zlepieńców ilowych, a więc powstałe być może częściowo na obszarze wynurzonym.

2. Nie wiadomo jednak czy utwory pstry, z wyjątkiem tych, które związane są z serią najwyższą, są wynikiem resedymencji. Mogły one powstać pod wpływem zmian klimatycznych lub warunków chemicznych, innych w zbiornikach zamkniętych gromadzących skały pstry, innych w zbiornikach otwartych i półzamkniętych, w których osadzały się skały ilasto-dolomityczne.

Ilasto-dolomityczne utwory pochodzenia morskiego, również z oolitami i szczątkami skorup fauny, znane są na znacznym obszarze aż do okolic Złotowa.

W otworze Świdwin 1, odległym od Mechowa o 40 km na wschód, natrafiono na skały dolomityczne będące odpowiednikiem serii II retyku w Mechowie, na głębokości 778,8÷782,8 m, a więc około 400 m powyżej stropu wapienia muszlowego.

W szlifie mikroskopowym, w dolomitach stwierdzono dobrze zachowane oolity oraz okruchy niewątpliwych skorup fauny, choć o zatartej strukturze.

W odległości 58 km na południowy wschód, w otworze Świerczyna, przewiercono skały tego typu na głębokości 708,4÷718,5 m. Są tu łupki dolomityczne, przeważnie zielonawe, z wkładkami dolomitów zbitych i drobnokrystalicznych. W obrazie mikroskopowym tych ostatnich zwracają uwagę liczne oolity oraz obecność okruchów skał, m. in. kryptokrystalicznych wapieni i dolomitów, a wśród materiału okruchowego — obecność skaleni potasowych i plagioklazów, czasem całkiem świeżych. W łupkach stropowych tej serii występują liczne okruchy kości.

Wreszcie w okolicach Złotowa, w odległości 45 km na południowy wschód od Świerczyny, stwierdzono w otworze Skórka na głębokości 1455,4÷1460,1 m, prawie identyczną serię ilasto-dolomityczną. Tutaj w niektórych partiach dolomitów oolity są tak liczne, że stanowią ponad połowę masy skalnej.

Jak z tego widać, na przestrzeni stukilkudziesięciu kilometrów istnieją osady wspomnianych wyżej zalewów i to bez oznak wybitniejszych zmian facjalnych. W liasie środkowym sytuacja będzie inna, o czym przekonamy się dalej.

Wracając do wzorcowego profilu Mechowa — dalsza sedymentacja dolnojurajska przedstawia się następująco.

Po osadzeniu najmłodszej wkładki utworów pstrych retyku następuje raptowna zmiana warunków. Zaczynają działać, i to dosyć gwałtownie, wody płynące. Czasem jednak działalność ta ustaje i powstają skały pelitowe. Po krótkiej przerwie erozja znowu się wzmacnia; osadzają się żwirny i grube piaski, do osadu zaś dostają się wyrwane z podłoża strzępy ilów złożonych uprzednio w zagłębieniach. Ogólnie rzecz biorąc, seria ta (I seria liasu) jest wynikiem sedymentacji bardzo niespokojnej: charakter osadu zmienia się szybko w profilu pionowym a także zapewne i poziomo.

Ku górze materiał okrucowy stopniowo, ale wyraźnie, staje się drobniejszy (w serii 2) — jednocześnie warunki ustalają się; erozja działa słabiej, nie ma tak gwałtownych przejść od materiału grubego do drobnego. Wreszcie seria 3 ma już głównie charakter pelitowy. Pod koniec, w górnej jej części, następują dwa krótkotrwałe i płytkie zalewy morskie. Jeżeli ponadto wkładki dolomityczne i syderytyczne w starszych seriach uzna się również za rezultat wpływów morskich — liczba ewentualnych bardzo krótkotrwałych zalewów zwiększy się do ośmiu. Warto tu jeszcze przypomnieć, że w retyku i liasie α w Skanii G. Troedsson (1950) wyróżnia 12 cykli sedimentacyjnych, z których każdy zakończony jest warstwą węglanową, wapnistą lub syderytyczną.

Po osadzeniu serii 3 erozja znowu się wzmacnia, ale na krótko; w serii 4 przeważa drobnoziarnisty piasek, w górnej części ił. Okres ten kończy się wreszcie osadzeniem, prawdopodobnie w środowisku bagiennym, tłustych iłów z rizoidami.

Omówione najniższe serie profilu liasu, od 1 do 4, można porównać z następującymi seriami liasu na Kujawach (S.Z. Różycki, 1955 a); serię 1 i 2 — z górną serią kłodawską Kujaw, serię 3 — z piaskowcowo-iłastą serią ksawerowską, wreszcie serię 4 — z serią sławęc.ńską, ale tylko z jej częścią dolną.

Wówczas bowiem, gdy na wschodzie osadzają się w dalszym ciągu łądowe piaski, na najbardziej zachodnią część Pomorza wkracza zalew morski, morza prawdopodobnie nie głębokiego, ale otwartego i mającego dobre połączenie z sąsiadującymi terenami Niemiec. Tak więc seria 5, w przeciwieństwie do pozostałych, nie ma odpowiedników facjalnych na innych obszarach Polski; jest za to dokładnie datowana paleontologicznie. Występująca w niej forma *Acanthopleuroceras maugenesti* d'Orb. jest przewodnią dla górnego poziomu liasu γ 2, czyli środkowego pliensbachu. Piętro to, jak to już podkreśliłem we wstępnym komunikacie (R. Dadlez, 1956), odpowiada maksimum zalewu w Niemczech i w Skanii (O. Kühn, 1953; G. Troedsson, 1950).

Seria morska liasu γ została stwierdzona również i na innych obszarach (fig. 1). W okolicach Łobezu miąższość jej jest rzędu 50 m, a podstawowa różnica w wykształceniu polega na pojawieniu się w jej środkowej części dwóch kilkumetrowych wkładek piaskowców i piasków chlorytowo-syderytycznych o grubym ziarnie. Jest to zapewne wyraz spłykania się zbornika w kierunku południowo-wschodnim. Do okolic Złotowa zalew liasu γ już nie sięgnął; brak jego śladów w tamtejszych wierceniach. Pod Trzebiatowem wykształcenie serii morskiej jest podobne jak w Mechowie, tylko miąższość jej jest nieco mniejsza, jakkolwiek również rzędu 50 m.

Po ustąpieniu morza trwa nadal cykliczna działalność wód płynących i to dość intensywna, skoro osadzają się nawet piaski gruboziarniste (seria 6). Jednocześnie charakter osadów zmienia się poziomo dość szybko; na pobliskim obszarze Trzebiatowa (fig. 1) seria ta jest już o 50 m cieńsza niż w Mechowie; piaski gruboziarniste prawie się w niej nie pojawiają, natomiast kilkanaście procent miąższości stanowią skały mułowcowo-iłaste z sieczką flory.

Seria 6 stanowi niejako ciąg dalszy sedymentacji przerwanej przez zalew morski, tym samym odpowiada ona górnym partiom serii sławęcińskich na Kujawach.

Pozostałe warstwy jury dolnej nawiercone zostały, prócz Mechowa, w kilkunastu otworach w pobliżu Kamienia Pomorskiego. Korelację wybranych najbardziej charakterystycznych wierceń przedstawia fig. 2.

Kolejna wyższa seria, oznaczona liczbą 7, odpowiada dość dobrze tzw. serii piaskowcowo-węglowej, czyli górnej serii sławęcińskiej. Dotyczy to zwłaszcza dolnej partii serii 7. Piaski ustępują tu już miejsca łupkom i mułkom węglistym zawierającym wkładki węgla. Natomiast partia wyższa tejże serii, z sydereytami i fauną otwornicową, stanowi znowu akcent nieco odmienny i wydaje się być osadzona w morzu. Wkracza ono podobnie jak poprzednio na niski bagnisty łąd. Tym razem jednak wody jego są prawdopodobnie wysłodzone. W osadach spotykamy tylko małże i otwornice zlepieńcowate. Wymieniona forma *Annulina metensis* cytowana jest w literaturze w całym liasie wyższym, powyżej liasu γ . Można by z zastrzeżeniem sugerować powiązanie tych warstw z niemieckimi łupkami posidoniolowymi, które reprezentują tam okres znacznego rozprzestrzenienia się morza (okres liasu ϵ , O. Kühn, 1953).

Morze, regredując, pozostawia po sobie jeziorzyska zajmujące rozległe przestrzenie. Osadami ich jest zielona seria 8. Wydaje się, że jest ona niewątpliwym odpowiednikiem szeroko na Niżu znanej serii zielonej z esteriami (J. Samsonowicz, 1954; S. Z. Różycki, 1955 a), którą ten ostatni nazywa „serią ciechocińską”. Wiąże on ją z kolei z serią zarzecką w Górach Świętokrzyskich, z której, warto dodać, znana jest słaba transgresja morska.

Seria zielona jest wykształcona różnie: albo w postaci białych i zielonawych piasków drobnziarnistych, czasem z przemazami ilów zielonych, albo w postaci ilów i mułków piaszczystych tej samej barwy, albo wreszcie ilowców i łupków zwięzłych z drobnymi sferosydereytami. Stosunek miąższości facji ilastej do piaszczystej w obrębie serii zielonej jest w każdym otworze inny i trudno na razie dopatrzeć się regularności w poziomym przebiegu tych zmian.

Dwie najwyższe serie, a więc seria 9 i 10 w ich typowym rozwoju, zostały omówione przy przeglądzie profilu Mechowa. Z figury 2 widać jednak, że mamy tu do czynienia znowu ze znaczną zmiennością na małym stosunkowo obszarze. Wyraża się ona zanikaniem poszczególnych wkładek ilastych w serii 9. Fakt ten można sobie wytłumaczyć albo wyklinowaniem się tych wkładek, albo też, jak to zostało ujęte na diagramie korelacyjnym, niezgodnym ułożeniem najmłodszej serii 10 na różnych ogniwach starszych. W każdym razie ostatni okres dolnej jury jest okresem łądowym, wyjąwszy jeszcze jeden problematyczny krótkotrwały i mało rozległy zalew, osadzający piaskowce z pseudoolitami górnej części serii 9 (wkładka 9C).

Na ogół wkładka 9C składa się z mułków zielonawobrunatnych (z chlorem?) z wkładkami mułowców i bardzo drobnziarnistych piaskowców sydereyticzno-dolomitycznych. W dolnej jej części spotykane są ility brunatne. W tym właśnie odcinku stwierdzono w kilku otworach (prócz Mechowa), pomiędzy Kamieniem Pomorskim a Golczewem, występowa-

nie warstewek żwirkowych i zlepieńcowatych z pseudoolitami i chlorytem. W szlifie mikroskopowym z tej wkładki w Mechowie zaobserwowano problematyczne struktury organogeniczne. Na południe od Kamienia Pomorskiego, w otworze Skarchowo, domieszka chlorytu w skale jest całkiem wyraźna. Prócz piaskowców ze żwirkami występują tu drobnoziarniste piaskowce chlorytowo-ilaste, częściowo wapniste.

Piaski i ily serii 9 zdają się być analogiczne do serii borucickiej, wyróżnionej na Kłujawach przez S.Z. Różyckiego (1955 a), a także do serii ostrowieckiej J. Samsonowicza (1954). Z tej ostatniej oraz z odpowiadającego jej piaskowca szydłowieckiego znana jest fauna morska.

Nie jest wyjaśniona w obszarze Kamienia Pomorskiego sprawa najstarszych ogniów doggeru. Nie stwierdzono ani bajosu, ani aalenu w facji morskiej. Na serie lądowe transgreduje od razu dolny wezulek i to bez oznak jakiegokolwiek dłuższej przerwy sedymentacyjnej w spągu. Nie jest więc wykluczone, że być może seria 10 reprezentuje właśnie najniższy dogger. Podkreślono już poprzednio, że wyższe części serii 9 nie zawsze występują, tak że właśnie tu można by się dopatrywać istnienia luki sedymentacyjnej. W krańcowym przypadku, w otworze Obroty, przebita pod wezulem seria piasków leży bezpośrednio na serii zielonej. Z tych względów serię piasków podwezulskich zaliczono z zastrzeżeniem do bajosu.

Jak widać, jura dolna w zachodniej części Pomorza Zachodniego jest wykształcona w przeważnej części w facji lądowej. Nie stwierdzono w całym dolnojurajskim profilu śladów jakichś długotrwałych przerw sedymentacyjnych. W dolnej części liasu środkowego dociera tu z zachodu wyraźny, choć krótkotrwały zalew morski. Poza nim słabe ślady problematycznych transgresji stwierdzono jeszcze siedmiokrotnie, z tego trzy razy w prawdopodobnym retyku, dwa razy pod liasem γ i dwa razy powyżej tego poziomu. Serie liasu od 1 do 4 włącznie zaliczono prowizorycznie do liasu dolnego; 5 i 6 do środkowego, pozostałe do liasu górnego łącznie z ewentualnym dolnym doggerem.

WEZUL I NAJNIŻSZY BATON

Ten odcinek doggeru jest zbadany stosunkowo najlepiej w obszarze Kamień Pomorski — Gryfice, ze względu na zainteresowania surowcowe. Serię tę przewiercono w całości lub częściowo 29 otworami wiertniczymi. Rozpoziomowanie oparto na bardzo skąpej faunie przewodniej oraz na kryteriach litologicznych. Badanie mikrofauny może doprowadzić do wniosków stratygraficznych po opracowaniu profilu wzorcowego dla całego Pomorza. Różnice facjalne są w tym obszarze bardzo nikłe, toteż omówię naprzód profil zbiorczy, charakterystyczny dla całego obszaru (fig. 3). Korelacja z niedawno zakończonymi bądź będącymi w toku wierceniami w obszarze Gryfice — Karlino — Kołobrzeg oparta jest na razie tylko na litologii (fig. 4).

Profil wezulu rozpoczyna seria łupków ilastych (fig. 3, warstwa 1), a wyżej ilasto-piaszczystych z wkładkami syderytów, spirytyzowaną i zwęgloną florą oraz dość liczną fauną, m. in. *Garantiana* sp. i *Strenoceras subfurcatum*. Zł. et. Ta ostatnia forma określa niedwuznacznie

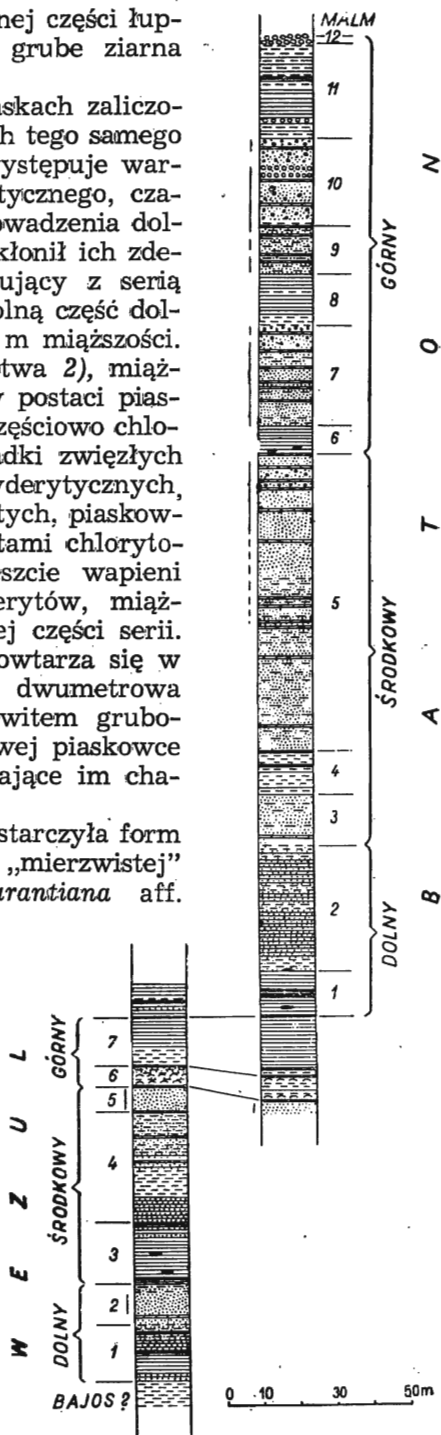
wiek serii jako najniższy wez. W dolnej części łupków spotyka się często rozproszone grube ziarna piasku lub drobne żwirki kwarcowe.

Łupki leżą albo bezpośrednio na piaskach zaliczonych do bajosu, albo na mułkach i iłach tego samego piętra. Wyjątkowo w spągu łupków występuje warstwa żwirkowatego piaskowca sydereitycznego, czasem przepojonego pirytem. Do przeprowadzenia dolnej granicy wezulu w spągu łupków skłonił ich zdecydowany charakter morski kontrastujący z serią podścielającą. Łupki, reprezentujące dolną część dolnego wezulu, mają przeciętnie 14÷17 m miąższości.

Wyższa seria dolnego wezulu (warstwa 2), miąższości 11 ÷ 16 m, wykształcona jest w postaci piasków i kruchych piaskowców ilastych, częściowo chlorytowych, zawierających drobne wkładki zwięzłych piaskowców wapnistych, piaskowców sydereitycznych, dolomitycznych i sydereityczno-wapnistych, piaskowców limonitowych, piaskowców z oolitami chlorytowymi, sydereytów piaszczystych, wreszcie wapieni piaszczystych. Grubsze wkładki sydereytów, miąższości do 20 cm, występują w wyższej części serii. Poza rzadkimi przemazami ilastymi powtarza się w środkowej części omawianej serii dwumetrowa wkładka iłów piaszczystych z muskowitem grubo-blażkowym. Wreszcie w partii stropowej piaskowce mają bardzo obfite spoiwo ilaste, nadające im charakterystyczny wygląd „mierzwisty”.

Fauna, choć liczna w tej serii, nie dostarczyła form przewodnich. Tylko w najwyższej, „mierzwiastej” partii (warstwa 3a) znaleziono *Garantiana* aff. *minima* Wetz. oraz *Parkinsonia subarictis* Wetz., a więc formę już środkowowezulską. Występuje ona zresztą również w spągu łupków przykrywających tę serię. Niemcy natomiast cytują z serii piaszczystej w wierceni Dżiwnów formę *Subgarantiana wetzeli* oraz *Garantiana* sp. Możliwe więc, że seria piaszczysta należy do poziomów *Garantiana garantiana* i *Subgarantiana tetragona*, przy czym górną granicę wezulu dolnego należałoby przeprowadzić kilka metrów poniżej stropu serii.

Fig. 3. Dogger w rejonie Kamienia Pomorskiego
Dogger in the region of Kamień Pomorski



Warto podkreślić, że w wezulu łączącym większa w stosunku do otoczenia piaszczystość charakteryzuje właśnie pogranicze poziomów *Garantiana garantiana* i *Subgarantiana tetragona* oraz poziom *Subgarantiana tetragona*.

Mięszość wezulu dolnego waha się w granicach od 25 do 32 m.

Następna z kolei seria, o mięszości 10÷18 m, zaliczona została już w całości do wezulu środkowego (warstwa 3). W najniższych jej częściach, podobnie jak w stropie serii podścielającej, znajdowane były *Parkinsonia subarietis* W e t z. Zbudowana jest ona z ilowców i łupków ilastych bez domieszki piasku, ciemnoszarych, z liczną i dobrze zachowaną fauną, liczną spirytyzowaną florą i sferosyderytami.

Obszerna lista fauny obejmuje kilkadziesiąt gatunków małżów, głównie z rodzajów *Astarte*, *Ostrea*, *Pholadomya*, *Pseudomonotis*, *Nucula*, *Trigonia*, *Pleuromya*, poza tym belemnity, ślimaki, dentalia, serpule, a z amonitów:

Parkinsonia parkinsoni S o w.

Parkinsonia acris W e t z.

Parkinsonia cf. *depressa* Q u.

Parkinsonia d'orbignyana W e t z.,

wreszcie w dolnej części wyżej wspomniana *Parkinsonia subarietis* W e t z. Ku górze maleje ilość fauny, natomiast wzrasta piaszczystość skały a uwarstwienie staje się bardziej wyraźne.

Skały ilaste na przestrzeni kilku metrów przechodzą stopniowo w łupki ilasto-piaszczyste, poprzeplatane mułowcami, przeważnie barwy jasnoszarej, zawierające bardzo skromną ilość fauny. Sferosyderytów już tu nie znaleziono. Warstwy te stanowią dolny człon większej serii, którą nazwano mułowcowo-ilastą (warstwa 4). Środkowa jej część (4 b), to przeważnie znowu ciemne mułowce, prawie nie zawierające fauny, drobnooczkowe. Na koniec górna część (4 c) zbudowana jest z łupków i ilowców silnie piaszczystych, niekiedy „przekładanćów“ piaszczysto-ilastych, zawierających już dość pokaźną ilość fauny, wśród której jednak nie znaleziono form przewodnich. Są tu również czasem podrzędne wkładki kruchych piaskowców ilastych oraz zwykle wkładki zwięzłych piaskowców syderytyczno-wapnistych, syderytycznych, limonitycznych, czasem dolomitycznych, wreszcie syderytów piaszczystych.

Górna część serii mułowcowo-ilastej ma niestałą grubość, a w niektórych otworach, bardziej południowych, w ogóle zanika. W tych otworach odpowiada jej zapewne wiekowo dolna część leżącej wyżej serii piaszczystej; stwierdzono w niej bowiem opisane poprzednio wkładki skał zwięzłych. Wobec niestałego charakteru najwyższej jej części, cała seria mułowcowo-ilasta, jak również przykrywająca ją seria piaszczysta, mają zmienne mięszości. Jednak łączna ich grubość jest dość stała (30÷38 m), co stanowi dodatkowy argument przemawiający za istnieniem przejść facjalnych na pograniczu obu serii.

Jak już wspominałem, ponad serią mułowcowo-ilastą leży seria piaszczysta (warstwa 5), której wykształcenie jest bardzo zbliżone do wykształcenia górnej części wezulu dolnego. Mamy tu więc do czynienia z piaskami i piaskowcami ilastymi, ilasto-chlorytowymi, wreszcie chlorytowymi, w krańcowym przypadku barwy intensywnie zielonej, za-

wierającymi oolity chlorytowe²⁾. Sporadycznie występują wkładki piaskowców sydereityczno-wapnistych. Około 6 ÷ 8 m poniżej stropu serii znajduje się niestały poziom sydereytów piaszczystych, oznaczony w pracach dokumentacyjnych jako poziom III. Fauna jest liczna, ale z głowonogów znaleziono tylko źle zachowanego amonita typu wyższych parkinsonii (wyżej poziomu *Parkinsonia parkinsoni*).

Omówione warstwy, zaliczone do wezulu środkowego, mają od 50 do 55 m miąższości. Rozbicie ich na poziomy stratygraficzne nie jest możliwe z powodu braku fauny przewodniej. Jedynie na podstawie analogii do doggeru kujawskiego (S. Z. Różycki, S. Marek, 1955; J. Znosko, 1955; 1957), można by dwie niższe serie (ilastą i mułowcowo-ilastą) zaliczyć łącznie do poziomów *Parkinsonia subarictis* (+ *Subgarantiana tetragona*) oraz *Parkinsonia parkinsoni*, nie precyzując między nimi granicy. Przebiega ona w każdym razie w dolnej części, w obrębie serii ilastej. Serię natomiast piaszczystą, na podstawie tychże analogii, można zaliczyć do poziomu *Parkinsonia schloenbachi*, czemu nie przeczy obecność wspomnianego amonita. Górną granicę wezulu środkowego poprowadzono ponad serią piaszczystą, powyżej której występują już facje i zespoły fauny charakterystyczne dla wezulu górnego.

Serię wezulu górnego można rozbić na dwa mniejsze człony. Niższy z nich (warstwa 6), rozpoczyna się poziomem sydereytu zazwyczaj piaszczystego, oznaczonym cyfrą II. Bezpośrednio wyżej leży metrowa warstwa kruchego muszlowca ilastego (6a), złożonego głównie z pseudomonotisów, ostryg i serpul, m. in.

- Pseudomonotis echinata* Smith.
- Pseudomonotis decussata* Mü nst.
- Pseudomonotis ornati* Q u.
- Ostrea accuminata* S o w.
- Ostrea concentrica* Mü nst.
- Ostrea sandalina* Goldf.
- Ostrea menoides* Mü nst.
- Ostrea cf. knorri* Voltz.
- Ostrea striata* Mü nst.
- Rhynchonella varians* Schloth.

Podobny zespół cytowany jest w okolicy Łęczycy z wezulu górnego (S. Z. Różycki, S. Marek, 1955), przy czym *Ostrea accuminata* S o w. uznana została nawet za formę przewodnią dla tego podpiętra.

Ponad muszlowcem leżą łupki i mułowce ilasto-piaszczyste z liczną fauną i niestałymi wkładkami identycznego kruchego muszlowca. Znaleziono tu dość pospolite *Oppelia fusca* Q u. Serię tę zamyka od góry poziom I sydereytów, również piaszczystych i często występujących w towarzystwie piaskowców sydereytowych, piaskowców chlorytowych bądź wapieni sydereytowych.

²⁾ Warto tu przypomnieć, że Niemcy prowadząc wiercenia na tym terenie tuż przed 1939 r. zainteresowali się tymi skałami, stwierdzając konieczność szczegółowych analiz w celu rozstrzygnięcia czy należy się liczyć z tymi oolitami, jako z rudą żelaza. Zawierają one zwykle 10 ÷ 20% Fe i 50 ÷ 70% SiO₂.

Człon dolny górnego wezulu ilasto-muszlówcowo-sydereytowy ma od 6 do 12 m miąższości, przeciętnie 9 m. Powyżej poziomu I sydereytów rozpoczyna się seria łupkowa (górnym członem górnego wezulu), w której obrębie przebiega granica wezulu i batonu. Są to łupki ilaste, rzadziej zbite mułowce ilaste, zawierające liczną spirytyzowaną florę i dość liczną faunę, m. in. *Oppelia fusca* Q u. oraz wezulską formę *Parkinsonia* aff. *neuffensis* Opp.

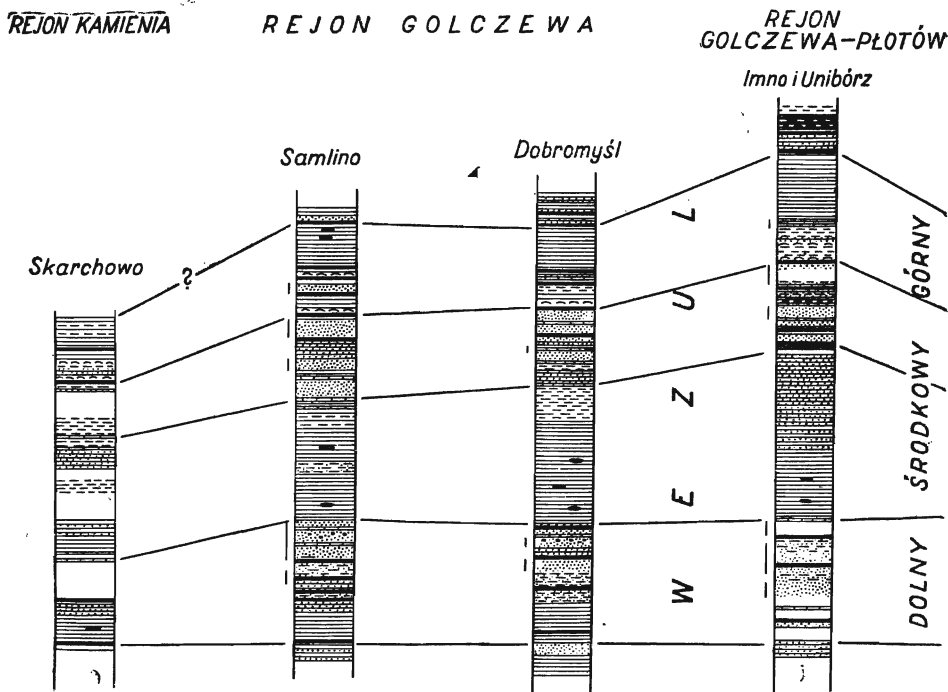


Fig. 4. Profile wezulu między Kamieniem Pomorskim a Kołobrzegiem

Przeciętnie 20 m ponad muszlówcami wezulu górnego, które są stałym i charakterystycznym poziomem, występuje zwykle wśród serii łupków warstwa różnie wykształcona, na ogół jednak bardziej piaszczysta niż otoczenie. Raz są to mułowce piaszczyste, innym razem piaszczyste, kiedy indziej wreszcie — wkładki zwięzłych piaszczystych lub wapieni piaszczystych czy sydereytów piaszczystych. W obrębie tej warstwy znaleziono *Perisphinctes aurigerus* Opp. Warstwę tę przyjęto prowizorycznie jako granicę wezulu i batonu. Dzieli ona jednolicie wykształconą serię ilastą na dwie części — dolną wezulską i górną batonską. Tak określony wezul górny ma 20 ÷ 23 m miąższości. Ogólna miąższość wezulu waha się w granicach od 92 m do 106 m.

Morze wezulskie wkraczało na obszar raczej płaski, gdzieśniedzie nawet wyraźnie obniżony, na co wskazują mułki i ily występujące w stropie serii lądowej. Dlatego brak jest wyraźnych śladów erozji. Rzadko

występuje piaskowiec, albo drobnoziarnisty zlepianiec powstały podczas transgresji. Obecność izolowanych żwirków w środowisku pelitowym w spągu łupków może wskazywać na słabe zróżnicowanie dna, ewentualnie na działalność prądów wody w czasie postępującej transgresji. Zalewała ona słabo urzeźbiony ląd zbudowany ze skał luźnych, na wyniesieniach — piaszczystych, w zagłębieniach — ilastych. W takich warunkach, nawet przy słabszych ruchach wód przydennych, następowało rozmywanie podłoża.

REJON ŚWIERZNA REJON GRYFIC REJON KOŁOBRZEGU

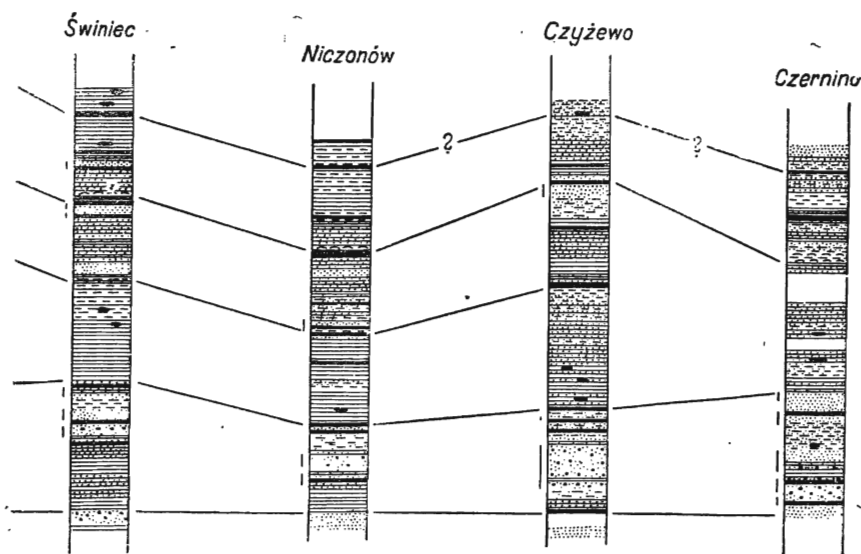


Fig. 4. Profiles of the Vesulian between Kamień Pomorski and Kołobrzeg

Skały ilasto-mułowcowe wezulu najniższego, dolnej części wezulu środkowego, wreszcie duża część skał wezulu górnego osadzone były zapewne w basenie niezbyt głębokim w środowisku redukcyjnym, na co wskazuje ciemna ich barwa, pirytyzacja flory i obecność sferysyderytów. Prócz fauny bentonicznej znajdowane są amonity, belemnity, gdzieś szczątki liliowców i jeżowców — morze więc było otwarte. Grubszy materiał okruchowy prawie zawsze zaznaczający się w osadzie wskazuje jednak, że ląd nie znajdował się daleko. Obecność w łupkach obfitej fauny bentonicznej może wskazywać na to, że nawet w najniższych warstwach wody panował reżim dogodny dla bytowania tej fauny, natomiast środowisko redukcyjne istniało tylko w obrębie osadu.

W okresie osadzania serii mułowcowo-ilastej zwiększa się dowóz materiału okruchowego. Środowisko redukcyjne prawdopodobnie nie zanika. Bardzo skromna ilość fauny wskazuje na środowisko nie-

korzystne dla jej bytowania, co mogło być spowodowane albo obecnością materiału pelitowego i mułkowego w postaci zawiesiny w wodzie, albo przesunięciem się granicy środowiska redukcyjnego w górę; objęłoby ono wówczas dolne warstwy wody i uniemożliwiło egzystencję bentosu.

W ciągu całego wezulu ujawnia się dwukrotnie tendencja do spłyceń, mianowicie w wyższym wezulu dolnym i w wyższej części wezulu środkowego. Jednocześnie warunki fizyczno-chemiczne wahają się nieustannie na pograniczu redukcyjnych i utleniających, co wyraża się ciągłym przeplataniem facji chlorytowej i syderytowej, wreszcie pojawieniem się w spągu wezulu górnego facji muszlowców ilastych. Na spłyceń, a nawet rozmycie podwodne, wskazują rozmiary materiału okruchowego (nawet smugi zlepieńców), pokruszenie, a czasem obtoczenie skorup fauny i obecność oolitów. Obszar pozostający pod takim wpływem ładu nie jest dogodny do powstania wartościowych złóż rud. Nie wykluczone, że tereny korzystniejsze pod tym względem leżą ku południowemu wschodowi, a więc dalej od obszarów łądowych, którymi były: na północy — Skandynawia, na zachodzie zaś prawdopodobnie pewne odcinki tzw. progu Pompeckiego.

Najlepiej rozwinięta seria piaszczysta wezulu środkowego została stwierdzona w otworach bardziej południowych. Jednocześnie na północnym skrzydle antykliny kamieńskiej (okolice Świerzna — fig. 4) istnieje tendencja do zanikania w tej serii facji piasków chlorytowych. Zastąpione są one, przynajmniej częściowo, przez naprzemianległe warstwy ciemnych piasków ilastych oraz ilowców i mułowców piaszczystych. Natomiast facja chlorytowa w wezulu dolnym utrzymuje się w dalszym ciągu. Być może więc, że przynajmniej w ciągu wezulu środkowego i górnego (a jak zobaczymy później również i w części batonu) os basenu przesunięta była ku północy w stosunku do obecnej osi antykliny, a dowóz materiału okruchowego odbywał się też z południa, ewentualnie z zachodu, czyli z obszaru progu Pompeckiego.

Miażdżość wezulu wyraźnie wzrasta ku południowemu wschodowi, co ilustrują dane z otworów: Skarchowo na północnym zachodzie i Unibórz na południowym wschodzie, oddległych od siebie o 21 km (fig. 4).

Wezul ma następujące miażdżości (w metrach)

	Skarchowo	Unibórz
wezul dolny	21	30
wezul środkowy	45	65
wezul górny	18	27
razem	84	122

Ponadto w kierunku południowo-wschodnim w wierceniach rejonu Golczewo — Płoty pogarszają się stosunki rudne w wezulu górnym — syderyty są zastępowane przez piaskowce syderytowe. Natomiast w jednym z wierceń stwierdzono obecność nowej serii wkładek syderytowych, położonej nieco wyżej — w najniższym batonie. Nie wiadomo czy zmia-

ny te są lokalne, czy też są zapowiedzią jakichś dalej idących zmian facjalnych.

W obszarze Gryfic (fig. 4) miąższość wezulu w dalszym ciągu waha się w granicach około 100 m, natomiast wykształcenie zmienia się dość znacznie. W wezulu dolnym zanika prawie całkowicie seria łupkowa, panuje facja piaszczysta, w dużej części chlorytowa. W wezulu środkowym przeważają iłowce i mułowce piaszczyste; łupki w części dolnej mają zaledwie 4 m miąższości. W wyższej części wezulu środkowego obok piasków chlorytowych obecne są nadal piaskowce ilaste na przemian z iltami; facja ta przechodzi dalej na obszar kołobrzegi. Wreszcie w wezulu górnym nie stwierdzono tak charakterystycznych na obszarze kamieńskim muszłowców, a syderyty są o wiele gorszej jakości.

W obszarze Kołobrzegu (fig. 4) miąższość wezulu maleje do 86 m. Najniższej serii łupkowej w ogóle brak. Dolne warstwy (32 ÷ 39 m) profilu, zaliczone prowizorycznie do wezulu dolnego, stanowią piaski i piaskowce częściowo chlorytowe z wkładkami iłowców i mułowców. Wyżej leżą utwory ilasto-piaszczyste z kilkumetrową partią łupków ilastych (tylko w dolnej części). Byłby to wezulu środkowy. Na koniec w wezulu górnym pojawia się znowu facja muszłowcowa, ale syderytów brak — zastąpione są one przez piaskowce syderytyczno-wapniste i wapniste.

Widać więc, że ku wschodowi i północnemu wschodowi zanikają w wezulu facje ilaste i wzrasta domieszka materiału piaszczystego. Jest to zrozumiałe, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że posuwamy się w kierunku wyniesienia Łeby, na którym brak jest nie tylko całej jury, ale i części triasu oraz dolnej kredy (F. Dahlgrün, O. Seitz, 1944).

GÓRNY DOGGER (+ NAJNIŻSZY MALM?)

Za najniższą warstwę batonu (fig. 3) uznano opisane poprzednio łupki makroskopowo identyczne z górnowezulskimi (seria 1).

Z amonitów znaleziono w nich:

- Perisphinctes aurigerus* Opp.
- Perisphinctes procerus* Seebach
- Oecotraustes genicularis* Waag.
- Oppelia costata* Roem.

Warstwy te przechodzą ku górze stopniowo w łupki, ily i mułowce silnie piaszczyste (seria 2), zawierające małą ilość fauny, m. in. *Posidonomya alpina* Gras oraz fragmenty perisfinktów. Zmiany litologiczne ku stropowi serii są tu bardzo podobne do obserwowanych w batonie Łęczycy (S. Z. Różycki, S. Marek, 1955 a, b; J. Znosko, 1955; 1957). Przez analogię do tego ostatniego zaliczono tę serię do batonu dolnego. Grubość batonu dolnego (łącznie z łupkami) wynosi 46 ÷ 57 m.

Ponad serią pelitową leżą piaski i kruche piaskowce ilaste (seria 3), niekiedy „mierzwiste”, czasem gruboziarniste z kilkoma wkładkami piaskowców wapnistych. Przykryte są one z kolei przez zmiennej miąższości (2 ÷ 11 m) warstwę (seria 4) mułowców piaszczystych (z niesta-

łym poziomem żwirików kwarcowych). Wyżej leży seria piaszczysta (seria 5), krucha, w partii dolnej ze spoiwem ilastym, w górnej zaś — ilasto-chlorytowym. W części dolnej fauna skupiona jest w nielicznych wkładkach piaskowców wapnistych. W części górnej liczna fauna małżowa tworzy często warstewki zlepów muszlowych.

Cały ten trójczłonowy kompleks, miąższości około 110 m, zdaje się odpowiadać kolejno trzem seriom batonu Kujaw: piaskowcom dolnym, serii mułowcowo-piaszczystej i piaskowcom środkowym. Zaliczono go więc do batonu środkowego.

W wyższych warstwach analogie do Kujaw nie są już tak wyraźne. Tylko najniższą, 10-metrową serię szarych iłowców ze sferysyderytami w spągu (seria 6), można z dużym prawdopodobieństwem porównać z serią mułowców środkowych koło Łęczycy. Powyżej nich leżą utwory na przemian piaszczyste i mułowcowo-ilaste (na profilu serie od 7 do 12).

Piaski i piaskowce serii 7 są wapniste, chlorytowe, nieraz silnie ilaste, ku górze gruboziarniste; zawierają wkładki piaskowców wapnistych, rzadziej wapieni piaszczystych.

Na serię 8 składają się margliste mułowce, a wyżej również margliste iłolupki z wkładkami podobnych mułowców.

Serię 9 reprezentują piaski i piaskowce typu serii 7, obfitujące w przemazy ilaste. Ku górze przechodzą one w utwory piaszczyste (seria 10), od drobnoziarnistych do gruboziarnistych, wyraźnie chlorytowe i bez przemazów ilastych. Również w górnej części stwierdzono parę wkładek zlepieńców z otoczkami piaskowców wapnistych i syderytycznych.

Seria 11 wykształcona jest w postaci iłowców i mułowców marglistych, piaszczystych, z wkładką syderytu i zlepieńca z otoczkami piaskowców i wapieni piaszczystych. Ponad mułowcami leży warstwa identycznego zlepieńca, tylko z otoczkami większych rozmiarów (seria 12). Przykrywają ją niewątpliwe utwory jury białej.

Cały ten kompleks miąższości 114 m zaliczono na podstawie wykształcenia do batonu górnego (+ kelowej?), przy czym poziomy zlepieńcowe byłyby odpowiednikami tzw. „warstwy bulastej” w centralnej Polsce.

Jakkolwiek na udokumentowanie przytoczonego podziału batonu brak jest fauny przewodniej, a porównywanie do batonu łeczyckiego może się wydać nieco ryzykowne ze względu na dużą odległość dzielącą oba obszary, to jednak jest to na razie jedyna metoda stratygraficznego zaszeregowania tych warstw w oparciu o pokrewne tendencje zmian facyjnych. Analiza mikrofaunistyczna, dokonana przez J. Kopika, stwierdziła występowanie w tym kompleksie m. in. otwornic: *Epistomina D7*, charakterystycznej dla batonu oraz *Rheinholdella ornata* Hofk o zasięgu od wezulu do keloweju. Nie przeczy to zatem zaliczeniu opisanego kompleksu do batonu i keloweju.

W skrajnym przypadku tej hipotezy trzeba by przyjąć całkowity brak keloweju. Sedymentacja środkowo-jurajska skończyłaby się na batonie, po którym na pograniczu doggeru i malmu następuje luka.

Należy jednak uwzględnić możliwość również i innej ewentualności, za którą mogą przemawiać następujące fakty: warstwy leżące bezpoś-

rednio ponad wspomnianym zlepieńcem zaliczane są na podstawie mikrofauny bądź do argowu, bądź nawet do rauraku. Poza tym warstwy zaliczone w dotychczasowym ujęciu do batonu górnego umieszczają Niemcy w keloweju i oksfordzie, m. in. na podstawie oznaczenia znalezionej w ich dolnej części w otworze Kłęby amonita, jako *Kosmoceras* cf. *pollucinum* Teiss. Trzeba więc przyjąć następującą alternatywę: albo warstwy te są rzeczywiście batońskie, co potwierdza mikrofauna (wtedy amonit oznaczony jest błędnie i uznajemy istnienie luki obejmującej co najmniej dolny oksford), albo też musimy granicę doggeru i malmu przesunąć dużo niżej i mamy do czynienia z oksfordem w dość swoistym wykształceniu.

Wymieniona przez K. Callikowską (1956) z otworu Pobierowo fauna dywezu pochodzi z kry plejstocenińskiej, niewątpliwiej, choć prawdopodobnie przywleczonej z niewielkiej odległości. Fauna ta znajduje się w piaskowcach wapnistych z chlorytem i żelazistymi oolitami, a więc w skałach bardzo zbliżonych facjalnie do utworów doggeru.

Stosunkowo gruby kompleks batonu można by podzielić na 5 ogniw o charakterze cykli regresywnych, rozpoczynających się materiałem drobnym, a kończących grubszym. Przy tym warstwy zamykające cykle młodsze mają materiał grubszy niż odpowiednie warstwy cykli starszych. W górnej części kompleksu spotykamy oolity chlorytowe i zlepieńce; skorupki fauny są często obtoczone. Jest to więc osad o charakterze plażowym (M. Turnau-Morawska, 1955). Mamy tu zatem do czynienia z regresją postępującą etapami. Ostatnim jej akcentem byłby zlepieniec typu „warstwy bulastej”. W tym ujęciu możliwe jest istnienie nawet dość długotrwałej luki po osadzeniu tegoż zlepieńca.

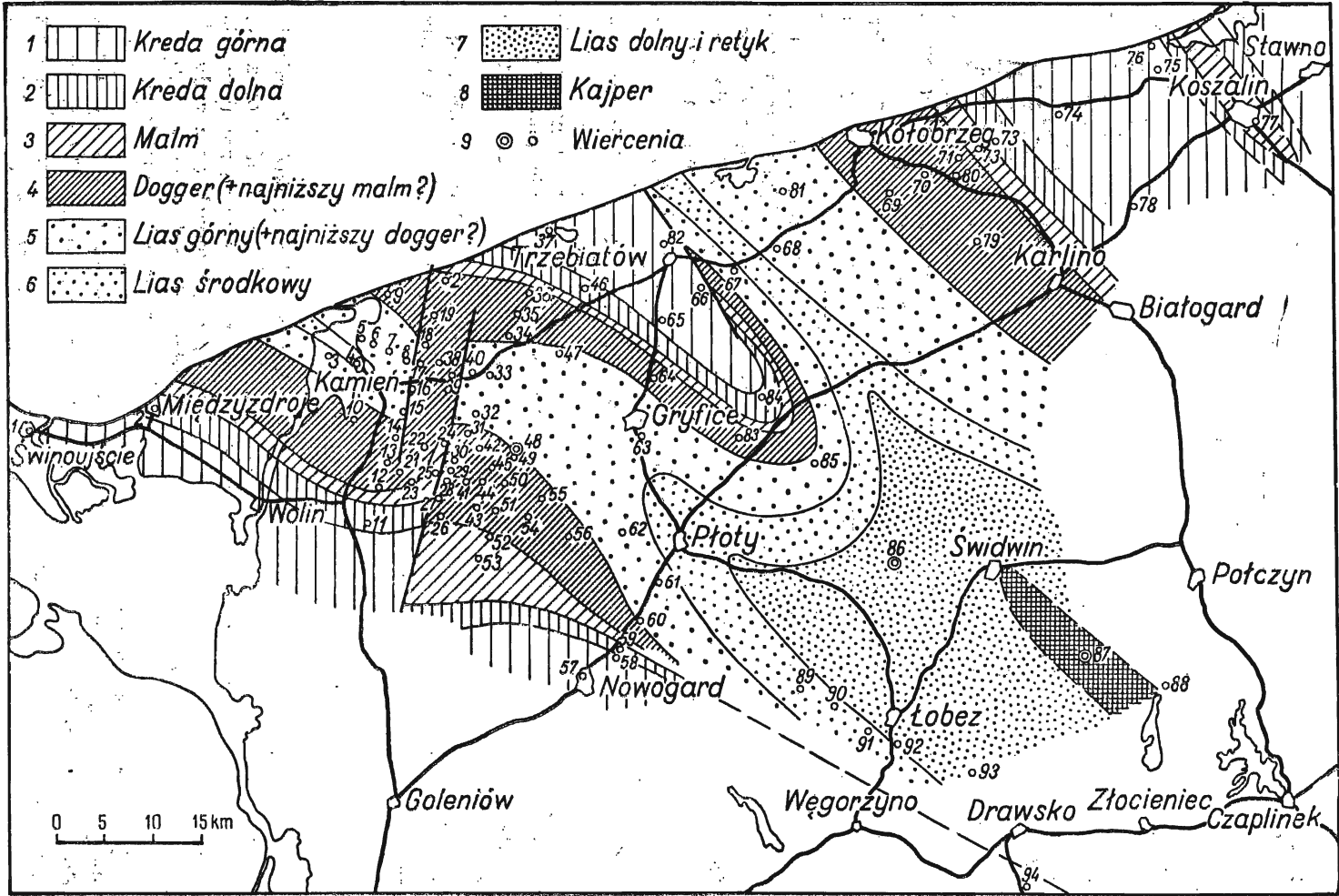
Na innych obszarach, poza południowym skrzydłem antykliny kamieńskiej, baton jest słabo poznany. Na skrzydle północnym tejże struktury nie osiąga on tak znacznych miąższości. O ile na południu całość warstw zaliczanych do batonu liczy 270 m, to tutaj mają one 220 m grubości. Jednocześnie wzrasta udział facji ilastej, zwłaszcza w wyższych częściach batonu.

Dalej na wschód, w obszarze Kołobrzegu, miąższość batonu, obliczona konstrukcyjnie z profilu, wynosi 150 m. Maleje więc ona konsekwentnie w kierunku wyniesienia Leby.

MALM

Opracowanie stratygraficzno-paleogeograficzne malmu z okolic Kamienia Pomorskiego zawarte jest w pracach A. Wilczyńskiego (1957) oraz W. Bieleckiej i Z. Dąbrowskiej (1957). Zbadanie materiałów ze znanych odkrywek malmu w Czarnogłowach, Świętoszewie i Kłębach oraz z dwóch wierceń w Strzegowie i Kłodzinie doprowadziło do nakreślenia następujących ogólnych cech jury białej w rejonie Kamienia Pomorskiego.

Najniższym stwierdzonym piętnem jest argow, a nawet raurak. Sedymentacja osadów odbywała się w morzu bardzo płytkim, przy stałym dopływie materiału detrytycznego i częstych wynurzeniach. W rezultacie powstała seria, w której dominują margle, a nawet łupki margliste oraz wapienie piaszczyste, wreszcie sporo jest oolitów. W serii tej istnieje



1 Kreda górna

2 Kreda dolna

3 Malm

4 Dogger (+najniższy malm?)

5 Lias górny (+najniższy dogger?)

6 Lias środkowy

7 Lias dolny i retyk

8 Kajper

9 Wiercenia

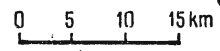


Fig. 5. Podłoże mezozoiczne między Szczecinem i Kołobrzegiem
Mesozoic substratum between Szczecin and Kołobrzeg

1. Upper Cretaceous. 2. Lower Cretaceous. 3. Malm. 4. Dogger (+ the Lowest Malm?). 5. Upper Lias (+ the Lowest Dogger?). 6. Middle Lias. 7. Lower Lias and Rhaetic. 8. Keuper. 9. Bore-holes

1. Swinoujście	D	33. Swierzno	N	63. Gryfice	N
2. Międzyzdroje	D	34. Gostyniec	N	64. Czyżewo	N
3. Chrząszczewo	N	35. Niczonów	N	65. Węwlewo	N
4. Kamień	D	36. Karnice	N	66. Lewice	N
5. Zółcin I	N	37. Niechorze	D	67. Gołańcz	N
6. Zółcin II	N	38. Ugory	N	68. Gosław	N
7. Grabowo	N	39. Jatki I	D	69. Obroty	N
8. Trzebieszów I	N	40. Jatki II	N	70. Czernino	N
9. Dziwnów	D	41. Niemica III	K	71. Stójkowo I	N
10. Skarchewo	N	42. Krzemkowo	K	72. Stójkowo II	N
11. Strzegowo	N	43. Samlino I	K	73. Rusewo	N
12. Osowa	N	44. Samlino II	K	74. Miłogoszcz	N
13. Borzysław	N	45. Dobromyśl	K	75. Mielno II	N
14. Górki	N	46. Czaplín Mały	N	76. Mielno I	D
15. Barwino	N	47. Modlimowo	N	77. Koszalin	D
16. Grębowo	N	48. Mechowo	N	78. Nosowo	D
17. Trzebieszów III	N	49. Wołowice	K	79. Poblocie	N
18. Świniec	N	50. Upadły	K	80. Dygowo	D
19. Sullkowo	N	51. Golczewo	N	81. Głowaczewo	D
20. Pobierowo	N	52. Kłęby	D	82. Nowy Dwór	D
21. Stawno	K	53. Kłodzino	N	83. Natolewice	N
22. Ganiec	K	54. Unibórz	K	84. Kiełpino	N
23. Kozielice	K	55. Podczęce	K	85. Popiołki	N
24. Benice	K	56. Imno	K	86. Swidwin I	P
25. Kopłino	K	57. Nowogard	D	87. Swidwin II	P
26. Kretlewo	N	58. Maszkowo II	K	88. Czaplínek	K
27. Dargoszewko	N	59. Maszkowo I	K	89. Radowo	K
28. Niemica I	N	60. Żabowo	K	90. Strzmielie 1-V	K
29. Pępłewo II	N	61. Lisów	K	91. Uniemie 1-IV	K
30. Pępłewo I	N	62. Sowno	K	92. Świętoborzec	K
31. Duniewo	N	(Mechowo)	K	93. Zajezerze	K
32. Chomino	N			94. Milenka	K

N - Wiercenia wykonane przez Zakład Geologii Niżu I.G.
D - Wiercenia niemieckie wykonane przed r. 1945
K - Wiercenia wykonane przez Zakład Ziół Kruszców I.G.
P - Wiercenia wykonane przez przemysł naftowy

N - Bore-holes carried out by I.G. Lowland Geology Section
D - Bore-holes carried out before 1945 by the Germans
K - Bore-holes carried out by I.G. Metal Layers Section
P - Bore-holes carried out by the Petrol Industry.

kilka większych luk: poza wspomnianą luką w oksfordzie stwierdzono spłylenia i luki w kimerydzie oraz na pograniczu bononu i purbeku. Dwa maksima zalewu przypadają na astart i bonon. Miąższości poszczególnych pięter są mocno zredukowane i oczywiście różne nawet w bardzo blisko położonych punktach. Ogólna miąższość malmu waha się w granicach od 66 do 90 m.

W rejonie Nowogardu nawiercono pod neokomem purbek, w okolicy Kłotobrzegu — również bezpośrednio pod neokomem — prawdopodobnie bonon. Koło Trzebiatowa cały malm ograniczony jest do bononu. Zagadnienie paleogeografii jury białej na Pomorzu, jej wykształcenia, istniejących luk oraz stosunku do doggeru i neokomu — ma niewątpliwie duże znaczenie. W tej chwili jednak, ze względu na małą ilość materiałów, jest jeszcze za wcześnie na jakąś bardziej wnikliwą syntezę. W każdym razie znucający się w oczy charakter płytkowodny i znamiona wynurzeń są zrozumiałe, ze względu na poblizze Fennoskandii, jak i obszaru Niemiec wschodnich, gdzie luki obejmują duże partie mezozoiku (próg Pompeckiego). Potwierdza się więc obraz naszkicowany już w doggerze, obraz przewężonego zbiornika z licznymi wyspami, pozostającego pod silnymi wpływami pobliskich łądów.

KREDA

Skąpych danych o kredzie dostarczają pojedyncze wiercenia rozrzucone na całym omawianym obszarze. Kredy dolnej w całości nie przebito nigdzie. Nad purbekiem stwierdzono występowanie serii mułowców i łupków z wkładkami sydereytów mułowcowych. Seria ta, nie zawierająca ani makrofauny, ani mikrofauny, ma od kilku do kilkudziesięciu metrów miąższości. Na niej prawdopodobnie leży kilkudziesięciometrowa seria piaszczysta o charakterze łądowym.

W innych otworach, które przebiły kredę górną, stwierdzono pod nią łupki ciemnoszare z otwornicą *Haplophragmoides concavus* (Chap.), przewodnią dla hoterywu. Występuje ona zaledwie 35 m poniżej spagu margli z mikrofauną cenomańską.

Powyżej wspomnianych łupków leżą mułowce i piaski silnie glaukonitowe, miąższości kilkunastu metrów. W niecce trzebiatowskiej zawierają one fosforyty. Nie stwierdzono w nich ani makrofauny, ani mikrofauny. Przez analogie litologiczne można je zaliczyć do albu, ewentualnie łącznie z najniższym cenomanem.

Seria ta przykryta jest przez kredowate wapienie mażące i margle, miąższości rzędu 70 m, zawierające otwornice cenomanu, a mianowicie:

Cibicides cenomanica Brotz.

Cibicides formosa Brotz.

Globotruncana (Rotalipora) reicheli Mornod

Globotruncana stephani Gand.

Globotruncana turonica Brotz.

Globotruncana turonica Brotz var. *expansa* Carbonnier

Globotruncana apenninica Renz.

Skały typu kredy piszącej przechodzą stopniowo i powoli ku górze w utwory zawierające mniej niż 50% CaCO_3 . Dolny turon, zamykający znany dotychczas profil górnej kredy, wykształcony jest w postaci szarych mułkowatych margli oraz łupków marglistych.

W otworze Milenko nieprzebity dolny turon ma 125 m miąższości. Na pograniczu cenomanu i turonu występują bardzo liczne ziarna glaukonitu. Makrofauna inoceramowa nie została jeszcze opracowana. Z mikrofauny notujemy następujące formy:

- Anomalinoides globosa* Brotz.
- Globotruncana lapparenti* var. *bulloides* Vögler
- Globotruncana marginata* Reuss.
- Globotruncana globigerinoides* Brotz.
- Globotruncana stephani* var. *turbinata* Gand.
- Frondicularia aelis* Morrow
- Globotruncana imbricata* Mornod.

TEKTONIKA

Nawet na ogólnych mapach grawimetrycznych (T. Olczak, 1952) widać w północno-zachodniej części antyklinorium pomorskiego dwie osie anomalii dodatnich, przedzielone obszarem anomalii ujemnych. Rozdziwienie to znalazło potwierdzenie w obrazie geologicznym (fig. 5). Oś główna antyklinorium na południowy wschód od Świdwina zbudowana z kajpru, zanurza się w kierunku północno-zachodnim, a w miejscu rozdziwienia — w jądrze antykliny znajduje się wyższa część liasu dolnego.

Stąd ku NNW biegnie gałąź, którą nazwiemy antyklina kołobrzeską. Oś jej ku północy początkowo opada bardzo łagodnie — kąt nachylenia wyraża się ułamkami stopnia; dalej zaś ku północy leży ona prawdopodobnie poziomo. W odległości około 30 km na północ od rozdziwienia, w jądrze jej znajdujemy jeszcze lias środkowy.

Antyklina kołobrzaska jest wybitnie asymetryczna (fig. 6). Jest to zresztą zgodnie z obrazem grawimetrycznym. Podczas gdy skrzydło wschodnie nachylone jest pod kątem rzędu 1° , skrzydło zachodnie ma charakter fleksurowy (lub nawet uskokowy). Na tym skrzydło, w dwóch otworach odległych od siebie o 4,1 km, stwierdzono: w bardziej wschodniej Gołańczy — lias środkowy, w bardziej zachodnich Lewicach — turon. Margle turońskie są w tym ostatnim otworze często zlustrowane, upady przekraczają 20° . Lewice leżą w odległości około 1 km na zachód od strefy wyraźnego zagęszczenia izol linii grawimetrycznych. Oś kulminacji grawimetrycznej przesunięta jest na antyklinie kołobrzeskiej o kilka kilometrów na wschód względem prawdopodobnej osi geologicznej.

Gałąź zachodnia, nazwana antyklina kamięńska, ciągnie się początkowo w kierunku WNW, później skręca ku południowi i przyjmuje kierunek równoleżnikowy. Jednocześnie zanurza się nieco szybciej niż antyklina kołobrzaska i w obszarze Gryfic w jądrze jej mamy już serię esteriową. Również i ta gałąź jest asymetryczna, choć nie tak wyraźnie. W okolicach Golczewa i Gryfic upady na skrzydło południowym są rzędu paru stopni, na skrzydło północnym, nachylonym ku synklinie trzebiatowskiej, upady przekraczają 5° .

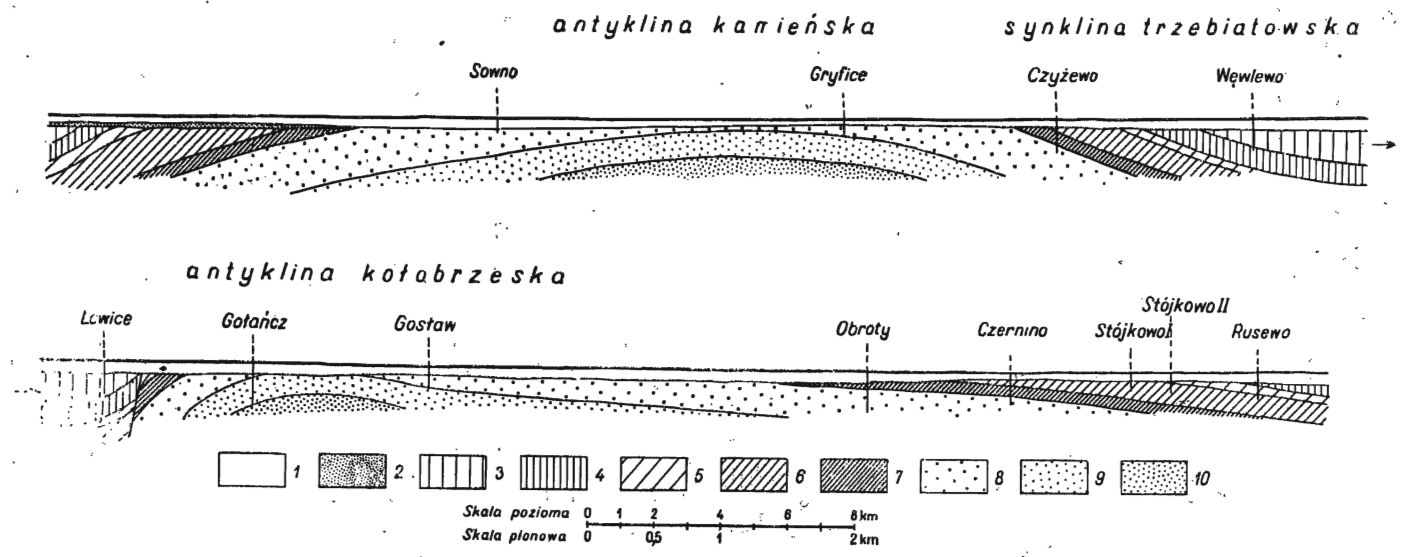


Fig. 6. Przekroje geologiczne przez antyklinorium pomorskie w rejonie Gryfice-Kołobrzeg, R. Dadlez, 1956

Geological profiles through the Pomeranian anticlinorium in the region of Gryfice-Kołobrzeg, R. Dadlez, 1956

- | | | | | | | | |
|-------------------|--|-----------------|--------------------------------------|-----------------|--|----------------------|---------------------------------------|
| 1. Czwartorzęd. | 2. Trzeciorzęd. | 3. Kreda górna. | 4. Kreda dolna. | 1. Quaternary. | 2. Tertiary. | 3. Upper Cretaceous. | 4. Lower Cretaceous. |
| 5. Malm. | 6. Baton (+ kelowej, najniższy malm?). | 7. Wezul. | 8. Lias górny (+ najniższy dogger?). | 5. Malm. | 6. Batonian (+ Callovian, the Lowest Malm?). | 7. Vesulian. | 8. Upper Lias (+ the Lowest Dogger?). |
| 9. Lias środkowy. | 10. Lias dolny. | | | 9. Middle Lias. | 10. Lower Lias. | | |

Pomiędzy Gólczewem i Kamieniem Pomorskim budowa antykliny została skomplikowana przez uskoki poprzeczne o kierunku prawie południkowym. Uskok wschodni stwierdzony został bezpośrednio w dwóch otworach: w Koplínie, gdzie wezł górny leży bezpośrednio na serii esteriowej liasu, i w Benicach, gdzie baton najwyższy kontaktuje z bajosem. Przedłużenie uskoku ku południowi jest najzupełniej przypuszczalne, ku północy natomiast zostało podyktowane znaczną różnicą strukturalną między otworami Jatki I i Jatki II. Samowypływy w Jatkach i Chominie mogą pozostawać w związku z tą dyslokacją.

Przypuszcza się, że istnieje też uskok zachodni, na co wskazuje sytuacja w otworach w Trzebieszowie. Jeden z nich wszedł w najwyższy lias, następny, odległy od poprzedniego o 1 km, wzdłuż biegu warstw trafił w dolny baton. Przedłużenie tego uskoku ku południowi mogą wyznaczać silne zlustrowania w otworach Grębowo i Rarwino oraz stosunkowo znaczne upady, dochodzące do 45° , zaobserwowane w wierceniu Stawno.

Pomiędzy tymi dyslokacjami oś antykliny zdaje się skręcać jeszcze bardziej ku południowi, przybierając kierunek WSW, na co wskazuje wciskający się od południa język malmu, kontaktujący przy uskoku koplíńskim z wezulem. Ponadto oś antykliny jest w tym obszarze znacznie obniżona i lias zdaje się w jądrze już nie występuje. Oś grawimetryczna na tym odcinku jest przesunięta ku północy w stosunku do osi geologicznej.

Na zachód od uskoku trzebieszowskiego oś antykliny znowu dźwiga się w górę i w okolicach Kamienia Pomorskiego w jądrze jej ukazuje się ponownie lias środkowy. Wypiętrzenie przybiera z powrotem kierunek WNW, oba skrzydła nachylone są symetrycznie.

Południowy skłon antyklinorium w okolicach Nowogardu i dalej na SE zdaje się mieć charakter dyslokacyjny — zaburzenie to ciągnie się, być może, na znacznej przestrzeni ku SE. Na północ od Nowogardu trzy kolejne wiercenia nawierciły: południowe — turon, środkowe — neokom, wreszcie północne — bajos. Upady pomierzone w południowym otworze sięgają 20° . Koło Łobezu warstwy ilasu środkowego zapadają na południe pod kątem około 15° . Wszystko to są liczby stosunkowo duże w porównaniu z panującą w tych okolicach spokojną tektoniką, wyrażającą się parustopniowymi upadami. Wreszcie dalej wzdłuż biegu warstw, pod Drawskiem, otwór Milenko wszedł w górną kredę. Fakty te, w tym wypadku zgodne z obrazem grawimetrycznym, przemawiają za przyjęciem strefy dyslokacyjnej w szerokim sensie, do której od północy przypierały lias, od południa zaś kreda.

W świetle ostatnich wyników badań sejsmicznych zdaje się również komplikować budowa środkowej części antyklinorium pomorskiego na wschód od wspomnianego na wstępie rozdwojenia. Profile sejsmiczne wskazują na istnienie kilku osi, co zresztą znakomicie uzasadnia termin „antyklinorium” (St. Tyski, 1957). Przyjmowanie rozdwojenia w rejonie Świdwina może się wówczas okazać niewłaściwe. Synklina trzebiatowska byłaby wtedy jedynie silniejszym zaakcentowaniem obniżenia występującego już znacznie dalej na południowy wschód.

STRATYGRAFIA JURY DOLNEJ ORAZ ŚRODKOWEJ W OBSZARZE
KAMIENTA POMORSKIEGO W PORÓWNANIU Z KUJAWAMI

Symbol warstwy	Opis litologiczny	Miaższość w m	Wiek, miaższość w m	Kujawy
B ₁₂	Zlepieniec piaszczysto-syderytyczny typu „warstwy bulastej“	0,2	kelowej?	Mułowce górne i piaskowce górne poziom <i>Parocotrastes paradoxus</i> i <i>Clydoniceras discus</i>
B ₁₁	Mułowce piaszczyste z wkładką zlepieńca jak wyżej oraz syderytu	12 ÷ 28		
B ₁₀	Piaski średnioziarniste ilasto-chlorytowe z wkładkami drobnoziarnistych zlepieńców oraz piaskowców wapnistych	21		
B ₉	Piaski ilasto-chlorytowe drobnoziarniste z wkładkami piaskowców, jak wyżej, oraz z licznymi przemazami ilastymi	14		
B ₈	Mułowce i ilowce piaszczyste ciemnobrunatne	15 ÷ 22		
B ₇	Piaski drobnoziarniste ilasto-chlorytowe z wkładkami piaskowców wapnistych	18 ÷ 29		
B ₆	Iłowce szare ze sferysyderytami w spągu	6,5 ÷ 10	g ó r n y	Mułowce środkowe, poziom <i>Parocotrastes heterocostatus</i>
B ₅	Piaski z wkładkami piaskowców wapnistych, w dolnej części ilaste, w górnej ilasto-chlorytowe z warstewkami zlepów muszlowych	72 ÷ 81	o	Piaskowce-środkowe, poziom <i>Cudoceras deslongchampsii</i>
B ₄	Mułowce piaszczyste ciemnobrunatne	2 ÷ 9	B a t o n	Seria piaskowcowo-mułowcowa i piaskowce dolne, poziom <i>Morrisiceras morrissi</i>
B ₃	Piaski i kruche piaskowce ilaste z wkładkami piaskowców wapnistych, niekiedy gruboziarniste	22 ÷ 33		
B ₂	Iłowce i mułowce piaszczyste z nieliczną fauną, między innymi fragmenty perisphinktów	23 ÷ 37	d o i n y	Poziom <i>Perisphinctes tenuiplicatus</i>
B ₁	Iłowce i łupki ilaste, ku górze ilasto-piaszczyste z liczną fauną, między innymi <i>Oppelia fusca</i> Q u., a w spągu <i>Perisphinctes aurigerus</i> O p p.	8 ÷ 16		
B _{1a}	Mułowce piaszczyste lub piaskowce ilaste z wkładkami piaskowców wapnistych, syderytów, wapieni piaszczystych (warstwa niestała)	0 ÷ 5,7		

Symbol warstwy	Opis litologiczny	Miaższość w m	Wiek, miaższość w m	Kujawy
W ₇	Łupki ilaste lub zbite, ilaste mułowce z liczną fauną, między innymi <i>Oppelia fusca</i> Qu. i <i>Parkinsonia neuffensis</i> Opp. W spągu poziom I sydereytów	8 ÷ 12	e ó r n y	Poziom <i>Parkinsonia compressa</i>
W ₆	Łupki i mułowce ilasto-piaszczyste z niestadymi wkładkami muszłowca i liczną fauną, między innymi <i>Oppelia fusca</i> Qu.	5 ÷ 11		Poziom <i>Parkinsonia ferruginea</i>
W _{6a}	Muszłowiec kruchy, ilasty z pseudomonotismami, ostrygami i serpulami. W spągu poziom II sydereytów	0,2 ÷ 1,0		
W ₅	Piaski, piaskowce ilaste i chlorytowe z poziomem III sydereytów oraz liczną fauną, między innymi <i>Parkinsonia</i> sp.	7 ÷ 24	W e z d k o w y I	Poziom <i>Parkinsonia schloenbachi?</i>
W _{4c}	Łupki i łowce silnie piaszczyste z wkładkami piaskowców sydereyticznych, limonitycznych, wapniastych oraz liczną fauną (warstwa niestała)	14 ÷ 27		Poziom <i>Parkinsonia parkinsoni</i>
W _{4b}	Mułowce ciemne, „oczkowe“, prawie bez fauny			
W _{4a}	Łupki ilasto-piaszczyste i mułowce jasnoszare z nieliczną fauną	50 ÷ 55		Poziom <i>Parkinsonia parkinsoni</i>
W ₃	Łowce i łupki ilaste ciemnoszare ze sferosyderytami i liczną fauną, między innymi <i>Parkinsonia parkinsoni</i> Sow. i <i>Parkinsonia depressa</i> Qu., a w spągu <i>Parkinsonia subarictis</i> Wetz.	16 ÷ 10		Poziom <i>Parkinsonia subarictis</i>
W _{3a}	Piaski mierzwiaste z fauną <i>Parkinsonia subarictis</i> Wetz. (warstwa niestała)	0 ÷ 3		
W ₂	Piaski i piaskowce ilaste, częściowo chlorytowe, z wkładkami sydereytów oraz piaskowców sydereyticznych, limonitycznych, wapniastych. Fauna dość liczna, między innymi <i>Garantiana</i> sp. i <i>Subgarantiana wetzeli</i>	10 ÷ 15	d o l n y 25 ÷ 32	Poziom <i>Subgarantiana tetragona</i> i <i>Garantiana garantiana</i>
W ₁	Łupki ilaste, wyżej ilasto-piaszczyste ze żwirkami w spągu i fauną <i>Strenoceras subfurcatum</i> Ziet.	14 ÷ 17		Poziom <i>Strenoceras subfurcatum</i>

Symbol warstwy	Opis litologiczny	Miaższość w m	Wiek, miaższość w m	Kujawy	
L ₁₀	Piaski drobnoziarniste i średnioziarniste ze zwęgloną florą. W górnej części niestałe wkładki ilów i mułków drobnolaminowanych	70 ÷ 120	L i s t o w y s r o d k o w y n i o d n i e	Bajos? Aalen?	
L ₉	Piaski drobnoziarniste z wkładkami ilów i ilowców piaszczystych oraz wkładkami piaskowców sydereitycznych i dolomitycznych, niekiedy z pseudoolitami	136		y	Seria borucicka
L ₈	Iły piaszczyste zielone z wkładkami piasków, zawierające esterie oraz zęby ryb	53		n	Seria ciecocińska
L _{7b}	Łupki ilasto-piaszczyste szare z sydereytami i fauną otwornic zlepnicowatych między innymi <i>Annulina metensis</i> Terq.	61		r 250	
L _{7a}	Łupki ciemnobrunatne, iły i mułki ze zwęgloną florą i warstewkami węgla			g ó	Seria ślawęcina górna
L ₆	Piaski i piaskowce szare od drobnoziarnistych do gruboziarnistych	198		y	Seria ślawęcina główna
L ₅	Łupki ilaste ze sferosydereytami oraz mułowce piaszczyste z wkładkami sydereytów. Fauna miejscami liczna, między innymi <i>Acanthopleuroceras maugenesti</i> d'Orb.	56		254	
L ₄	Piaski i piaskowce drobnoziarniste, miejscami z przemazami ilastymi	131		y	Seria ksawerowska
L ₃	Piaski i piaskowce drobnoziarniste z wkładkami łupków, sydereytów oraz piaskowców z chlorytem, pseudoolitami i fauną małżów	151		i 250	
L ₂	Piaskowce szare, drobnoziarniste	72		o	
L ₁	Piaskowce średnioziarniste i gruboziarniste z wkładkami łupków i piaskowców dolomitycznych	206	d	Seria kłodawska górna	

Sybol warstwy	Opis litologiczny	Miaższość w m	Wiek, miaższość w m	Kujawy	
R _{IIIb}	Iłowce pstre, w stropie o pokroju „zlepieńców ilowych“	34	110	III	
R _{IIIa}	Łupki dolomityczne z sieżką flory, w spągu bone-bed i żwirki dolomitów	19			
R _{IIb}	Iłowce pstre, ceglaste i zielone	11			
R _{IIa}	Iłowce szarozielone z przerostami i wkładkami dolomitów oraz wkładką zlepieńca dolomitowego, z oolitami i fragmentami fauny	19			II
R _{Ic}	Iłowce pstre, wiśniowe, czerwone i zielone	5			I
R _{Ib}	Iłowce zielonawe z przerostami dolomitów	22			
R _{Ia}	Zlepieniec złożony z toczeńców ilowych i otoczków dolomitu w spoiwie również dolomitycznym	0,7			

Seria Kłodawska dolna

Referat wygłoszony na Sesji Naukowej I.G.
w dniu 14 grudnia 1956 r.

PIŚMIENNICTWO

- ARKELL W. (1956) — Jurassic geology of the world. Oliver and Boyd LTD. Edinburgh-London.
- BIELECKA W., DĄBROWSKA Z. (1957) — Uwagi o stratygrafii malmu Pomorza Zachodniego. Biul. Inst. Geol. (w druku). Warszawa.
- CALIKOWSKA K. (1956) — Stratygrafia jury brunatnej północnej części Wału Kujawsko-Pomorskiego. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- DADLEZ J. (1956) — Dokumentacja złoża rudy w rejonie Niemicy. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- DADLEZ R. (1956) — Dotychczasowe rezultaty głębokiego wiercenia Mechowo IGI. Prz. geol. nr 11, str. 526—528. Warszawa.
- DAHLGRUN F., SEITZ O. (1944) — Die Bohrung Leba in Pommern. Jb. Reichsanst. f. Bodenforsch. 63.
- DEECKE W. (1907) — Geologie von Pommern. Berlin.
- HOFFMAN K. (1949) — Zur Paläogeographie des Nordwestdeutschen Lias und Dogger. Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschlands. S. 26—28. Hannover — Celle.
- KOPIK J. (1956) — Stratygrafia i mikrofauna jury w głębokim wierceniu „Borucice“ koło Łęczycy. Biul. Inst. Geol. 102. Warszawa.
- KUHN O. (1953) — Paläogeographie des deutschen Jura. VEB Gustav Fischer. Jena.

- OLCZAK T. (1952) — Mapa gravimetryczną Polski. Biul. Państw. Inst. Geol. 64. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1952) — Podłoże mezozoiczne Kujaw. Biul. Państw. Inst. Geol. 55. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1957) — Podłoże północno-zachodniej Polski na tle struktur otaczających. Kwart. Geol. nr 1, str. 8—30. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1955 a) — Dolna jura południowych Kujaw. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1955 b) — Parkinsonie, garantiany i strenocerasy z doggeru obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i ich znaczenie stratygraficzne. Acta geol. pol. 5. nr 3. str. 305—341. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z., MAREK S. (1955, a) — Wyniki badań podstawowych w rejonie Kłodawy — Łęczycy. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z., MAREK S. (1955 b) — Wyniki badań podstawowych w rejonie Kłodawa — Ozorków. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z., TYSKI St. (1955) — Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:300 000. Wyd. B — bez utworów czwartorzędowych. Ark. B 1 — Szczecin. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1954) — Wyniki hydrogeologiczne dwu głębokich wierceń w Ciechocinku. Biul. Inst. Geol. 91. Warszawa.
- TROEDSSON G. (1950) — On rhythmic sedimentation in the Rhaetic-Liassic beds of Sweden. Intern. Geol. Congr. 4. London.
- TURNAU-MORAWSKA M. (1955) — Oolityczne rudy żelaza jako wskaźniki środowiska sedimentacji. Prz. geol. nr 1. str. 1—4. Warszawa.
- TYSKI St. — Stan badań geologicznych i dotychczasowa znajomość struktury antyklinorium pomorskiego na odcinku Świdwin — Piła. Kwart. Geol. nr 1, str. 40—47. Warszawa.
- WILCZYŃSKI A. (1957) — O osadach górnójurajskich z Czarnogłówek i Świętoszewa na Pomorzu Zachodnim. Biul. Inst. Geol. 105. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1955) — Dokumentacja złoża rudy żelaza w rejonie Mazew — Łęczycy. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1957) — Perspektywy poszukiwań złóż rud żelaza w łęczyckim wezulu. Prz. geol. nr 1. str. 26—30. Warszawa.
- ZWIERZYCKI J. (1953 a) — Geologiczna budowa północno-zachodniego odgałęzienia Wału Kujawsko-Pomorskiego, w związku z rudami żelaznymi. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- ZWIERZYCKI J. (1953 b) — Północno-wschodnie zakończenie Wału Kujawsko-Pomorskiego pod względem geologicznym oraz możliwości znalezienia tam surowców mineralnych. Arch. Inst. Geol. Warszawa.

Ryszard DADLEZ

PRELIMINARY NOTE ON THE RESEARCH OF THE MESOZOIC
SUBSTRATUM IN THE NW PART OF THE POMERANIAN ANTICLINORIUM

Summary

In this paper the author presents the results of his investigations of the mesozoic substratum in NW Poland (Western Pomerania) in the region of the Pomeranian anticlinorium. Its stratigraphy comprises mainly the Lias and the Dogger. Data given on the Malm and the Cretaceous have been treated as provisional, owing to a poor degree of knowledge regarding these stages.

THE LIAS (+ LOWER DOGGER?)

The profile of the Lower Jurassic is principally based upon the log of the deep bore-hole Mechowo IG 1 in the region of Kamień Pomorski (fig. 1 and 2). Here, beginning from the bottom, the following series have been identified.

On top of claystones, belonging probably to the Keuper, lies a series 110 m. thick, which has been correlated to the lower Kłodawa series in Kujawy (S. Z. Różycki, 1955) and assigned to the Rhaetic. This series begins with a clayey-dolomitic conglomerate. On top of it lie three packets of claystones containing dolomite intercalations, with gravels and a bone breccia, interbedded with complexes variegated, red and green claystones. The material of the latter is probably derived from washed-out Keuper sediments. The claystone-dolomitic packets, however, may be of marine origin. Sediments of this type, with oölites and problematic fauna remnants, have been found all over Western Pomerania, as far as Złotów.

On top of this series are laid down quite different rocks arenaceous ones, of white or grey colour being deposits of running water.

The three lowermost series (fig. 2, series 1 — 3), constitute a complete sedimentation cycle 430 m. thick. Unequigranular sandstones with gravels in their lower part and with traces of washing out pass upwards into fine-grained sandstones which in turn are replaced by sandstones with shale intercalations growing more numerous upwards. Within this last complex intercalations of siderites and dolomites have been disclosed, and in its top part intercalations of sideritic-dolomitic sandstones with pseudo-oölites and chlorite and with a pelecypod fauna. These intercalations may be traces of marine influence from western territory.

Series 1 and 2 correspond probably to the upper Kłodawa series in Kujawy, while series 3 — to the Ksawerów series. Together with the superimposed series 4, this group of series represents the Lower Lias.

Series 4 continues to show continental features: it is built of sands and fine-grained sandstones with clayey beds. Its top is formed by rich clay with rhizoids. This series 130 m. thick, corresponds in age to the lower part of the Sławęcın series in Kujawy. But while in Kujawy the entire Sławęcın series is represented by continental sediments, in Western Pomerania a marine transgression invades from the West. In the open sea, although probably not a deep one, clay-mudstone sediments with spherosiderites were deposited (series 5, 56 m. thick). In the upper part of these sediments a fauna of the Middle Pliensbach has been found, with *Acanthopleuroceras maugenesti* d'Orb. In Germany (O. Kühn, 1953) and in Scania (G. Troedsson, 1950) this horizon indicates the maximum of the marine transgression. Its deposits have likewise been disclosed further towards SE, near Løbez, where certain indications of a littoral zone come into view in form of intercalations of coarse-grained sandstones. But already in the region of Złotów this kind of sediment is not in evidence any more.

The superimposed series 6, 200 m. thick, represents a continuation of the continental sedimentation, which previously had been interrupted by the Pliensbachian transgression; here unequigranular sands are deposited, corresponding

probably to the upper part of the main Sławęcın series in Kujawy. This series has been assigned temporarily to the Middle Lias.

A correlation of bore-holes, which have pierced the formations, assigned to the Upper Lias, is shown in fig. 2. We note that series 6 is overlaid by clayey rocks containing carbonized flora and coal on bottom and siderite intercalations and fauna of conglomeratic foraminifers at their top (series 7). This series shows a thickness of 61 m. and may be considered as counterpart to the upper Sławęcın series in Kujawy. The upper part of this series with microfauna shows however a somewhat different character; it might be the deposit of a freshening marine basin.

Towards the top, the sediments of series 7 gradually pass into green clays and sands; which were probably laid down in a continental basin, and contain *Estheria* and fish teeth (series 8, 53 m. thick). This series covers a wide range on the Polish Lowland; in Kujawy it is known as the Ciechocinek series (S. Z. Różycki, 1955; J. Samsonowicz, 1954).

The two uppermost series: 9 and 10, are built of sands, mainly fine-grained with 4 clayey packets. In one of these, intercalations of sandstones or conglomerates with chlorite have been disclosed. This may — perhaps — again indicate traces of marine influence, since traces of washing out have been ascertained within series 9 and probably in its top. Both series have been correlated to the Borucice series of the Lias in Kujawy, although it is conceivable that part of these series represents already the Lower Dogger in its continental facies.

THE VESULIAN AND THE LOWEST BATHONIAN

The Dogger transgression does not penetrate into the discussed region earlier than in the *Strenoceras subfurcatum* Ziet. zone. We find here shales with siderite intercalations. Higher up, they pass into an arenaceous series, containing locally chlorite and ferruginous oölites, a series which, however, contains no index fauna and probably belongs to the upper zones of the Lower Vesulian. The deposits, which are assigned to the Lower Vesulian, show a thickness of 25 — 32 m. (fig. 3; series 1 and 2 of the Vesulian).

A layer of clayey sands, several meters thick, which lies on top of this series, contains already fauna with *Parkinsonia subarietis* Wetz., belonging to the Middle Vesulian. A similar fauna has been identified in the lower part of the superimposed clayey shales with sphaerosiderites. Their higher part contains a fauna association which is characteristic of the *Parkinsonia parkinsoni* Sow. zone (series 3).

The shales are overlaid by a mudstone-clay series (series 4), containing hardly any fauna; and this series changes into an arenaceous series with chlorite (series 5), which lithologically resembles the upper part of the Lower Vesulian. On the basis of their lithological analogy with the Kujawy region (1957) both these series have still been assigned to the Middle Vesulian. Altogether the Middle Vesulian shows a thickness of 50 — 55 m.

Higher up arenaceous shales with banks of siderite and intercalations of clayey lumachel are laid down; the latter deposit contains an association of pelecypod fauna, which in Kujawy characterizes the Upper Vesulian. This series (fig. 3, series

6 of the Vesulians) is overlaid by a series of clayey shales with spherosiderites (series 7).

In the lower part of series 7 a Vesulian form: *Parkinsonia neuffensis* Opp. has been found — in the upper part — *Perisphinctes procerus* Seebach. Thus within the range of this shale series passes the boundary between the Vesulian and the Bathonian. The Upper Vesulian has a thickness of $20 \div 23$ m.

The described profile of the Vesulian characterizes the western part region shown on the map (fig. 5). Towards SE the thicknesses of this stage increase while towards NE the purely clayey facies disappears and the thicknesses decrease (fig. 4); this seems to be caused by approaching to the Fenno-Scandian shield. It should be noted here that in the bore-hole at Leba the Jurassic has not been met with at all (I. Dahlgrün, O. Seitz, 1944).

THE UPPER DOGGER (+ LOWEST MALM?)

On top of the above described series of shales, which on the basis of palaeontological data has been assigned to the boundary between the Vesulian and the Bathonian, a thick arenaceous-argillaceous complex (fig. 3) is lying. In the western part of this region this complex shows a thickness of 220 — 270 m., while towards NE, in the vicinity of Kołobrzeg, the thickness of this complex is reduced to approximately 150 m.

The complex consists of sands, fine-grained and argillaceous in the lower part, unequigranular, argillaceous-chloritic in the upper part. These sands contain several larger argillaceous and mudstone intercalations and thin interbedded layers of sandstones and arenaceous limestones. In its upper part there are the sediments deposited in the shallow sea such as thin lumachel beds and streaks of gravels and conglomerates. The highest one of these conglomeratic intercalations resembles lithologically the so-called modular beds (warstwy bulaste), which occur in other localities of Central Poland are assigned there to the Callovian (J. Znosko, 1957).

The entire complex has been divided into 12 minor lithological series. As index fauna was lacking we have tried to correlate them to the Kujawy region; and on basis of this correlation series 1 and 2 have been assigned to the Lower Bathonian, series 3 to 5 to the Middle Bathonian. In the upper part of the complex, the correlation is rather obliterated. Thus, although series 6 to 12 have temporarily been assigned to the Upper Bathonian, it is quite possible that they represent partly the Callovian, or even the Lower Oxfordian. Otherwise it would have to be presumed that a gap comprising these stages exists. It must be noted that the marls which lie on top of the conglomerate (series 12) are being assigned on the basis of micropalaeontological data, to the Argovian or even to the Rauracian.

THE MALM

The Upper Jurassic is the subject of two special papers based upon evidence gained from outcrops and from several bore-holes (W. Bielecka, Z. Dąbrowska, in preparation; A. Wilczyński, 1957). All bore-holes on the discussed territory do confirm the principal features characterizing the Malm: the sediments are deposits

of shallow waters; arenaceous limestones, marls and oölitic limestones are predominant; several gaps of sedimentation occur in the entire series. It is understood that the thickness of the Upper Jurassic is considerably reduced and amounts to 66 — 90 m. in the western part of the region.

THE CRETACEOUS

The Lower Cretaceous has nowhere been drilled through. Most probably, further on, there are sands and clays of continental origin, of a thickness of over 100 m. On top of them is a layer about 15 m. thick, built of arenaceous mudstone with glauconite and phosphorites; this layer is assigned to the Albian. Higher yet, lies White Chalk 70 m. thick with a Cenomanian microfauna, covered by marls and marly shales (over 100 m. thick) with Turonian microfauna. Hitherto no younger deposits have been discovered by drilling.

TECTONICS

The tectonic of the discussed region is presented on fig. 5 and 6. Worth mentioning is the bifurcation of the main axis of the anticlinorium into the Kołobrzeg anticline and the Kamień anticline. In the core of both anticlines Lias is formed. Between both anticlines lies the Trzebiatów syncline, filled by deposits of the Upper Cretaceous. The eastern flank of this syncline reveals a flexured, or even faulted, character. In the Kamień Pomorski anticline the existence of two transversal faults has been established. In the region of Nowogard and further towards NE, the southern limb of the anticlinorium seems to have the same flexured or faulted character.