

Uwagi o stratygrafii liasu i dolnego doggeru na niżu niemiecko-polskim

WSTĘP

Nowe dane o liasie, uzyskane w ostatnich latach z wierceń na Pomorzu Zachodnim pozwalają na podjęcie pewnych rozważań stratygraficznych. Obszar szczecińsko-kołobrzeski, na którym te wiercenia wykonano, leży pomiędzy trzema regionami o odmiennym wykształceniu jury dolnej. Na południowym wschodzie jest to obszar środkowej Polski z potężną serią liasu prawie wyłącznie kontynentalną. Od zachodu i południowego zachodu rozpościera się basen sedymentacyjny Niemiec północnych, w części zachodniej morski, a bliżej nas, w części wschodniej mający charakter przejściowy, na przemian morski i estuariowy. Ku północy wreszcie, w odległości zaledwie paru set kilometrów znany jest lias na Bornholmie i w Skanii; wykształcenie jego jest również mieszane, lecz jest on częściowo zredukowany w pobliżu krawędzi ówczesnego ładu.

Można się więc spodziewać, że w regionie pomorskim nakładają się na siebie wpływy wymienionych obszarów. Tak też jest w rzeczywistości. Występuje tutaj gruba seria osadów przeważnie lądowych, zawierających jednak co najmniej trzy wkładki morskie, które dadzą się częściowo z przybliżeniem powiązać z terenami zachodnimi. Z drugiej strony mające dużą miąższość osady limniczne o pełnym wykształceniu bez znamion znaczniejszych przerw w sedymentacji powstały zapewne w pobliżu osi zbiornika — można je więc paralelizować z seriami limnicznymi liasu z terenów Polski środkowej.

Niestety wiek tylko jednej z uprzednio wspomnianych wkładek morskich jest niezbitcie udowodniony. Znany również wiek warstw doggeru przykrywających serie limniczne. Natomiast co do położenia stratygraficznego warstw podścielających dolną jurę oraz poszczególnych ogniw liasu musimy sięgnąć do korelacji litologicznych, facjalnych i paleogeograficznych. Może się to wydawać zbyt pochopne ze względu na możliwość uzupełnienia materiału faktycznego w toku dalszych badań. Możliwości takie, przynajmniej na terenie Polski, wydają się jednak skromne. Na wschód i południowy wschód od rozpatrywanego obszaru lias co prawda również występuje płytko i jest łatwo dostępny — na tych

jednak terenach wygasają wpływy transgresji idących z zachodu. Na południe zaś, gdzie pod tym względem były może nawet korzystniejsze warunki — lias jest ukryty pod młodszym mezozoikiem i osiągalny tylko za pomocą głębszych wierceń.

Z tych względów autor zdecydował się na próbę powiązania liasu niemieckiego i polskiego na podstawie dotychczas uzyskanego materiału faktycznego. Przedstawiony poniżej rys paleogeograficzny oraz wnioski stratygraficzne traktowane są więc jako materiał do dyskusji.

I.

Południowa granica dolnojurajskiego basenu morskiego północnych Niemiec jest granicą najlepiej sprecyzowaną (K. Hoffmann, 1949). Stanowił ją od południowego wschodu blok czeski, wkraczający daleko w morze trzema półwyspami: Flechtingu, Harcu i Lasu Turyńskiego. Dalej ku zachodowi rozciągał się sfałdowany w fazach hercyńskich masyw Ardenów i Reńskich Gór Łupkowych, oddzielony od Harcu cieśniną heską. Droga tą basen północnych Niemiec łączył się z krótkimi przerwami w ciągu całego liasu z basenem południowo-niemieckim.

Ku zachodowi poszczególne piętra liasu wykazują znaczną redukcję miąższości i w pewnych okresach oznaki bliskiego dądu. Był tam więc obszar wyniesiony, związany z wschodnio-holenderską płytą triasową. Na północnym zachodzie lias odznacza się największymi miąższościami i czysto ilastą facją. Basen północno-niemiecki łączył się tędy z angielskim.

Najmniej jasna jest sprawa północnego i wschodniego ograniczenia zbiornika. W południowej Jutlandii i na wyspach duńskich kreda spoczywa bezpośrednio na kajprze (A. Gregersen i T. Sorgenfrei, 1951). W północnej Jutlandii poniżej kredy spoczywa jura górna, a bezpośrednio pod nią coraz młodsze ogniwa stratygraficzne: w wierceniach Vinding lias β , w Gassum lias δ , wreszcie w Haldager — dogger. Cały lias jest tu morski, wykształcony wyłącznie w facjach ilastych. Z drugiej strony, w regionie dolnej Łaby i w Szlezwick-Holsztynie osady liasu dolnego i środkowego nie wykazują znamion pobliskiego lądu. Można więc przyjąć, że brak ich w południowej Jutlandii jest w głównej mierze rezultatem denudacji w ciągu doggeru; natomiast w czasie liasu, przynajmniej dolnego i środkowego, zbiornik morski Niemiec spłycał się stopniowo w kierunku północno-wschodnim. W południowej Szwecji i na Bornholmie tworzyły się już osady mieszanane, naprzemian morskie, deltowe i limniczne.

Podobne stopniowe zjawisko spływania zachodziło prawdopodobnie w kierunku wschodnim. Zbiornik morski graniczy tu z równie potężnym zbiornikiem limnicznym o pełnym rozwoju osadów zajmującym tereny środkowej Polski. Na jego krańce kilkakrotnie wkraczają od zachodu transgresje. Granica obu facji jest chwiejna i w różnych okresach różna.

Niestety z interesującego obszaru zazębiana się facja (wschodnie Niemcy) mamy, jak dotąd, najmniej danych, a to z dwóch względów: po pierwsze — jest tu w ogóle mało wierceń, które osiągnęły spąg kredy; po drugie — obszar przejściowy leży po części w obrębie tzw. „progu Pompeckiego”. Brak niektórych pięter młodszego mezozoiku na tej strukturze zdaje się być, w świetle ostatnich danych, wynikiem sumowania się

dwóch czynników (P. Dorn, 1951). Z jednej strony obszar ten leży w zasięgu starszych struktur pozytywnych, których istnienie zdają się potwierdzać materiały geofizyczne, miał przez czas dłuższy tendencje do wynurzeń, co powodowało powstawanie pierwotnych luk w czasie tworzenia się osadów. Z drugiej strony uległ on wypiętrzaniu przed kredą i osady jury w wielu miejscach zostały zdarte w okresie denudacji, poprzedzającym transgresję albu.

W każdym razie skąpe dane z tego obszaru wskazują w ciągu liasu na większe wpływy morskie niż na Pomorzu zachodnim, a zatem nie na istnienie obszaru wypiętrzonego, który byłby ograniczony zarówno od zachodu, jak i od wschodu odrębnymi basenami, lecz na stopniowe przejście od wykształcenia morskiego do lądowego w kierunku równoleżnikowym.

* *

W rozległą depresję, o przedstawionym wyżej zarysie, wkracza w retyku od północy i północnego zachodu zalew morski. W Niemczech stwierdzono dwukrotne, w Skanii być może trzykrotne jego nasilenie (G. T. Troedsson, 1950b), przedzielone regresjami. W czasie tych ostatnich pojawiają się skały mające habitus skał kajprowych, uwidacznia się więc swoisty powrót do warunków sedymentacyjnych z okresu kajpru albo też zachodzi redepozycja materiału kajprowego.

Lias α rozpoczyna się prawie wszędzie najniższym poziomem z *Psiloceras pylonotum*, od razu w wykształceniu morskim (K. Hoffmann, 1949); tylko koło Lubeki, a więc w pobliżu przejścia do obszaru limnicznego napotykamy między retykiem a poziomem *Caloceras torus* skały pochodzenia lądowego. W zatoce między Flechtingiem a Harcem seria piaskowcowo-ilasta, być może częściowo estuariowa, obejmuje cały dolny lias α , w Skanii wreszcie bezpośrednio na retyku leży częściowo gruboklastyczna seria Boserup z florą 4, 5 i 7 poziomu Nathorst'a, tzw. florą Helsingborg (G. T. Troedsson, 1938).

Wąski początkowo basen sedymentacyjny w Niemczech rozszerza się nieco w ciągu środkowego liasu α . Wpływy lądów maleją, tylko na wschodzie niecki, nad Allerem pojawia się facja pstra złożona z ilów o czerwonym odcieniu, zbudowanych z materiału niesionego przez rzeki ze wschodu. W Skanii nad cyklem Boserup osadzają się piaskowce i ily warstw Palsjö i Ramlösa (poziomy 8—11) z ośmioma wkładkami morskimi, m. in. ławicą z *Cardinia follini* i ławicą z *Pullastra*. Wszystkie te warstwy, liczące łącznie z serią Boserup niemal 200 m miąższości (G. T. Troedsson, 1938), zaliczane są do liasu α_1 i α_2 bez możności sprecyzowania granicy między obu piętrami.

Górny lias α , piętro arietitowe zaznacza się na terenie Niemiec dal- szym rozszerzeniem niecki sedymentacyjnej, ale jednocześnie zmianą rozkładu facji — pojawia się wyraźnie zarysowana brzeżna facja piaskowcowa, a na pograniczu tej ostatniej z pelagiczną facją ilastą — po raz pierwszy w liasie facja oolitowo-żelazista.

Na terenie Skanii notujemy w liasie α_3 ruchy obniżające, w wyniku których na starsze osady liasu o charakterze deltowym wkracza wyraźna ingresja morska — powstaje seria Döshult, w dolnej części piaszczysta, w górnej ilasto-marglisto-wapienna i zawierająca faunę kilku poziomów

liasu arietitowego m. in. *Arietites sauzeanus*, formę przewodnią dla najwyższego poziomu liasu α_3 .

Na Bornholmie (R. Höhne, 1933) w ciągu najniższego liasu powstają piaski i ily lądowe z florą tylko w stropie z wkładką ilów z *Cardinia follini*. Tę ostatnią można paralelizować albo z niższym liasem α , w którym zarówno w Niemczech, jak i we Francji i Luksemburgu liczna fauna kardiniowa charakteryzuje hettang, albo też można ją uważać za odpowiednik najsilniej na terenach sąsiednich zaznaczonej transgresji, a więc transgresji liasu α_3 .

Lias α na omówionych obszarach osiąga znaczne miąższości w stosunku do całej serii liasowej. W najgłębszych partiach niecki północno-niemieckiej liczy on ponad 200 m miąższości; w Skanii nawet z górą 300 m. Cechą wspólną wszystkich obszarów, wyrażoną najlepiej w Skanii, jest narastanie wpływów morskich od dołu ku górze liasu α — maksymalne są one w piętrze arietitowym.

Jak teraz wygląda sytuacja na Pomorzu Zachodnim?

W wierceniach Mechowo (R. Dadlez, 1957a) mamy w spągu do czynienia z trzema seriami lagunowo-morskimi i trzema seriami pstryimi, prawdopodobnie złożonymi z materiału redeponowanego (rys charakterystyczny dla retyku zachodniej Europy oraz notowany w retyku środkowo-polskim). Tę partię otworu na podstawie analogii litologicznych zaliczono więc prowizorycznie do retyku.

Ponad tym kompleksem leżą piaskowce, w dużej części gruboziarniste (seria 1), tylko w stropie drobniejsze (seria 2) zawierające wkładki piaskowców dolomitycznych, w jednym wypadku wapnistych. Miąższość obu tych serii wynosi 280 m. Ku górze przechodzą one stopniowo w 150-metrową serię piaskowców na przemian z łupkami ilastymi, ku górze coraz liczniejszymi (seria 3). W łupkach spotyka się trzykrotnie (na głębokości 833 m, 813 m i 794,0—799,6 m) wkładki piaskowców z chlorytem i pseudoolitami. W najwyższej z tych wkładek znaleziono nieoznaczalnego małża.

Całość serii leżącej na skałach pstrych ma charakter jednego potężnego cyklu sedymentacji lądowej z zaznaczającymi się w stropie wpływami morskimi. Przypomina to bardzo stosunki w liasie α w Skanii, a częściowo i na Bornholmie. Ponieważ lias α_3 w Skanii i częściowo w Niemczech jest wyraźnie transgresywny, — autor jest skłonny przyjąć, że seria 3 liasu jest równowiekowa z liasem α_3 . Fakt istnienia w niej śladów oolitów i krzemianów żelaza, co przypomina znowu lias α_3 w Niemczech — zdaje się potwierdzać tę hipotezę¹.

Serie 1 i 2 liasu należałyby wtedy, podobnie jak w Skanii, zaliczyć łącznie do liasu α_1 i α_2 . Szczegółowa analiza tych serii pozwoliłaby może na wydzielenie w nich cykli sedymentacyjnych, analogicznych z przyjętymi przez G. T. Troedssona (1950b).

*
* *
*

¹ Podkreślane przez autorów niemieckich (O. Kuhn, 1953) podobieństwa w litologii i rozkładzie facji między piętrami α_3 i γ przy równoczesnym podobieństwie w Mlechowie serii 3 do serii 5 datowanej paleontologicznie jako lias γ — jest dodatkowym argumentem przemawiającym za zaliczeniem serii 3 do liasu α_3 .

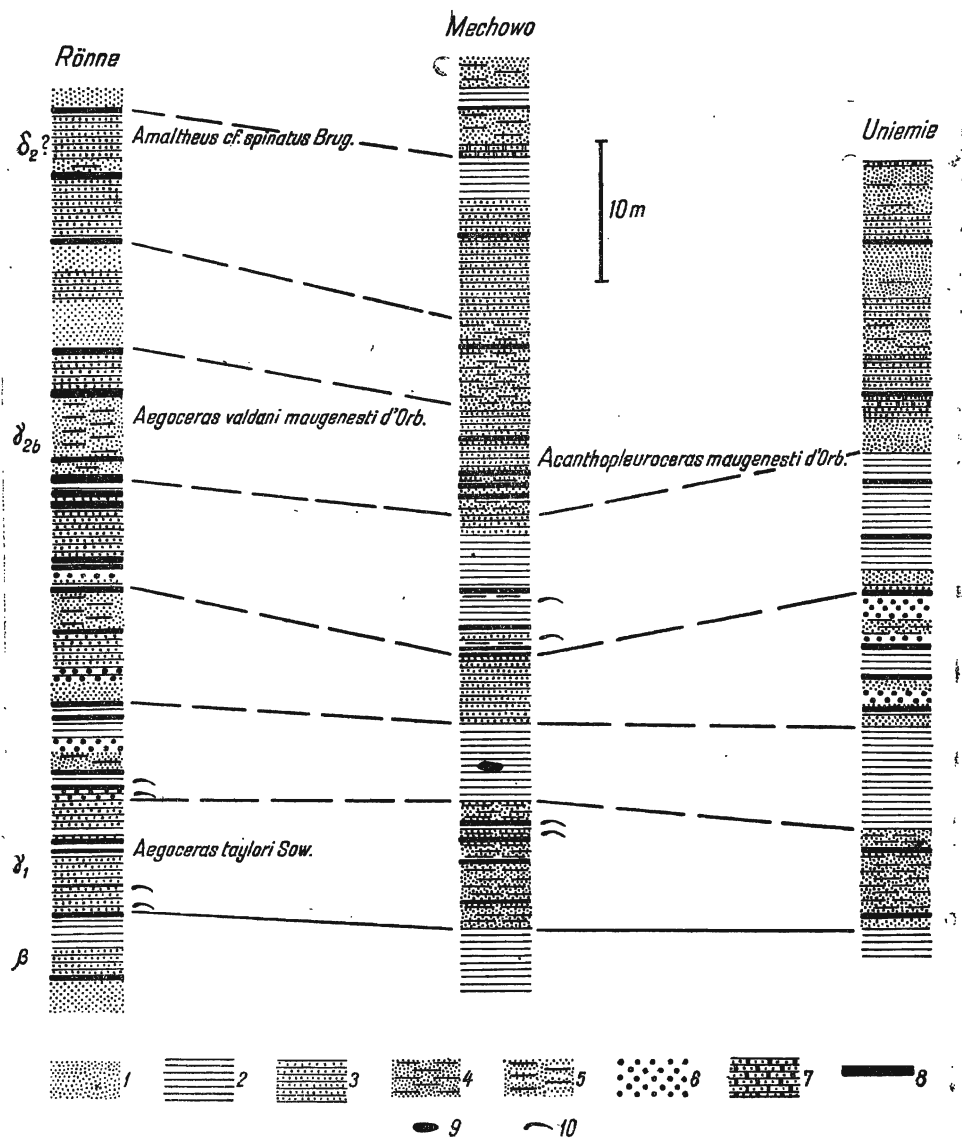


Fig. 1. Korelacja liasu środkowego na Bornholmie i Pomorzu

Correlation of Middle Lias, on Bornholm and in Pomerania

1 — piaskowce drobnoziarniste, 2 — łowce i łupki, 3 — łowce i łupki piaszczyste, 4 — mułowce, 5 — piaskowce ilaste, 6 — piaskowce średnioziarniste i gruboziarniste, 7 — piaskowce wapniste i dolomityczne, 8 — syderyty, 9 — sferyosyderyty, 10 — liczna fauna
 1 — fine-grained sandstones; 2 — claystones and shales; 3 — claystones and arenaceous shales; 4 — mudstones; 5 — argillaceous sandstones; 6 — medium- and coarse-grained sandstones; 7 — limy and dolomitic sandstones; 8 — siderites; 9 — sphaerosiderites; 10 — numerous fauna

liczna fauna (nawet muszlowce) skupiona jest w dolnej części serii. W obu wypadkach daje się stwierdzić trzy ogniwa łupkowe w podobnym położeniu wśród skał bardziej piaszczystych. Wreszcie i tu i tam wyraźne sku-

pienie wkładek sydereitowych związane jest ze spąganiem warstwy z *Acanthopleuroceras*.

Jeżeli przytoczona zbieżność nie jest przypadkowa i można pokusić się o analogie stratygraficzne, to z faktu, że w Rönne, w najniższych warstwach serii (właśnie w owych warstwach z liczną fauną) znaleziono *Aegoceras taylori* (Sow.) można wysnuć wniosek, że i na Pomorze transgresja dotarła już z początkiem liasu γ . Nie trzeba jednak zapominać, że na obszarze Niemiec i w Szwecji najstarsze warstwy liasu γ należą do poziomu *Uptonia jamesoni*, a więc dopiero do środkowego liasu γ . Brak poziomu *Aegoceras taylori* może tam być jednak wtórny³.

Trudniejsza sprawa jest z ustaleniem wieku górnej granicy serii 5. W Niemczech zachodnich trwa nadal w ciągu liasu δ transgresja rozpoczęta w liasie γ z tym, że zanika facja oolitowo-żelazista, a na całym obszarze panują słabo piaszczyste ilowce ze sferosyderytami. Podobna facja występuje również na Pomorzu ponad strefą występowania *Acanthopleuroceras maugenesti*. Można więc przyjąć, że górna część serii 5 sięga do liasu δ , tym więcej, że z serii tej w otworze Głowaczewo (Papenhagen) Niemcy cytują formę *Amaltheus* sp. (R. Dadlez, 1957b).

Powstaje teraz pytanie, czy w facji morskiej wykształcony jest na Pomorzu cały lias δ ? Za tą hipotezą przemawiałyby jedynie fakt znalezienia we wspomnianym profilu Rönne na Bornholmie formy *Amaltheus* cf. *spinatus* Brug. (zaledwie 20 m ponad poziomem *Acanthopleuroceras maugenesti*!).

Autor jednak skłonny jest uważać, że morska seria 5 kończy się na dolnym liasie δ ; na poparcie tej hipotezy można przytoczyć następujące fakty:

Począwszy już od liasu δ daje się zauważyć powolne wycofywanie się morza z przedpola płyty skandynawskiej. W Skanii, ponad morską serią Katslösa (liasz γ), spoczywają lądowe warstwy poziomu 16 Nathorst'a z florą *Nilssonia fallax* (fide S. Bubnoff, 1935). Z głazów narzutowych Meklemburgii i Szlezwik-Holsztynu Frebold (1928) opisuje wyższy lias δ w facjach litoralnych (osady glaukonitowo-wapniste). Na terenie Niemiec zachodnich stwierdzono w górnym liasie δ wzrastającą ku wschodowi domieszkę materiału piaszczystego. Wreszcie na południe od Berlina, a więc na południowym obramowaniu basenu w otworze Grossmachnow górny lias δ jest estuariowy (O. Kuhn 1953; H. Kölbel, 1954). Ten ostatni fakt świadczy o ogólnym zwięzieniu basenu w tym czasie.

Zważywszy te wszystkie fakty oraz pamiętając, że na pograniczu dolnego i górnego liasu δ zachodzą w Niemczech ostatnie przed liasem ζ wyraźne ruchy epirogeniczne — można przyjąć, że seria 6 na Pomorzu, typowo lądowa i częściowo gruboklastyczna, jest właśnie wyrazem opisanych tendencji regresywnych i należy już do górnego liasu δ .

*
* *

³ K. Hoffman (1949) podaje, że faunę tego poziomu znaleziono na złożu wtórnym w oolicie żelazistym liasu γ_2 .

Kolejne piętro jury dolnej w Niemczech, piętro ϵ , jest okresem zupełnego spokoju i przerwy w ruchach epirogenicznych, okresem znacznego rozprzestrzenienia morza i ustalenia się jednolitego, choć niegłęбоkiego basenu. Panuje tam wówczas facja bitumicznych łupków posidoniowych zawierających szczątki roślinne i bardzo charakterystyczne łąwiczki *Pseudomonotis substriata*. Autorzy niemieccy przyjmują nawet, że lias ϵ był okresem maksymalnego zasięgu morza w całej jurze dolnej. Można więc założyć, że wywarło ono zapewne wpływ na obszar zachodniej Polski.

Otóż na Pomorzu, ponad piaszczystą serią 6, spoczywa kompleks skał ilastych złożony z trzech ogniów, związanych między sobą stopniowymi przejściami. Iły, mułki i łupki z florą (seria 7a) przechodzą ku górze w łupki ze sferysyderytami i mikrofauną (seria 7b), te ostatnie zaś w iły i piaski zielone z esteriami (seria 8). W utworach ogniwa środkowego w wierceniach Bukowo i Sidłowo znaleziono ostatnio formę *Pseudomonotis* sp.

Cały ten kompleks można uważać za efekt transgresji liasu ϵ , narastającej w czasie osadzania serii 7a, osiągającej maksimum w czasie osadzania serii 7b i wygasającej w trakcie sedymentacji serii esteriowej. A więc serie 7 i 8 korelujemy z liasem ϵ .

*
* *
*

Pozostaje do rozpatrzenia kwestia wieku warstw leżących na Pomorzu powyżej serii zielonej, a poniżej paleontologicznie udokumentowanego wezulu dolnego (poziom *Strenoceras subfurcatum*). Jest to kompleks miąższości około 200 m, na ogół piaszczysty, ze słabymi śladami rozmyć i kilkoma wkładkami ilastymi (serie 9 i 10).

Na obszarach bardziej zachodnich koło Kamienia Pomorskiego kompleks ten zawiera jeszcze jedną wkładkę, prawdopodobnie pochodzenia morskiego (Seria 9c — R. Dadlez, 1957a). Bardziej na wschód koło Kołobrzegu wkładki tej nie obserwujemy, cały kompleks jest cieńszy, mieści się w granicach 130 m.

Autorzy niemieccy (R. Brinkmann, 1924; S. Bubnoff, 1935; O. Kuhn, 1953) przyjmowali dla Pomorza ciągłość sedymentacyjną i estuariowe wykształcenie dolnego doggeru. Nowe profile pomorskie nie wskazują na istnienie większych luk w sedymentacji. Pozostaje więc uznać ciągłość sedymentacyjną i zaliczyć serię 9 i 10 łącznie do liasu ζ , aalenu i bajosu.

Odrębnym zagadnieniem jest próba ustalenia wieku serii 9c, która, o ile występuje, może być bardzo istotnym reperem stratygraficznym. Również i w tym wypadku z braku fauny musimy pójść drogą porównań paleogeograficznych.

Okres liasu ζ odznacza się w Niemczech również znacznym nasileniem ruchów epirogenicznych, których efektem są liczne luki, rozmycia, wahania miąższości. Ogólnie piętro to wykazuje tendencje regresywne. Następuje dalsze wycofywanie się morza z obszarów północnych — największe miąższości ilów tego piętra występują już nie we Fryzji, jak to było poprzednio, lecz dalej ku południowemu zachodowi. Nowy impuls transgresji następuje w doggerze α (dolny aalen), po nim znowu przychodzi regresja

w rejonach wschodnich, nad Allerem i koło Berlina znany jest limniczny dogger β (górnny aalen).

Począwszy od środkowego bajosu (warstwy koronatywne) rozpoczyna się potężna transgresja, która w czasie pozostałego doggeru zagarniała coraz to nowe obszary na wschodzie i północnym wschodzie. Na Pomorze zachodnie dociera ona w wezulu dolnym.

Jak z tego wynika serię 9c należałoby przypisać transgresji najsilniejszej w interwale lias ζ bajos, czyli aaleńskiej⁴. Byłby to wówczas drobny refleks tej transgresji, w postaci brzeżnej facji basenu, obejmującego Polskę centralną i najprawdopodobniej łączącego się z niemieckim poprzez rejon środkowej Odry.

*
* *

Z wszystkich przytoczonych wyżej wywodów wynika następujący schemat stratygrafii niższej jury na Pomorzu Zachodnim (od góry do dołu — porównaj fig. 2).

seria 10	—	aalen <i>pro parte</i> + bajos
seria 9	{	— aalen <i>pro parte</i>
	c	
	b	
	a	} — lias ζ
seria 8	}	— lias ϵ
seria 7	}	
seria 6	—	lias δ_2
seria 5	—	lias γ + lias δ_1
seria 4	—	lias β
seria 3	—	lias α_3
seria 2	}	— lias $\alpha_1 + \alpha_2$
seria 1	}	
seria III	}	
seria II	}	— retyk
seria I	}	

II.

Z zamieszczonego powyżej schematu stratygraficznego wynikają oczywiście dalsze konsekwencje przy porównywaniu profilów pomorskich liasu z profilami centralnych obszarów Niżu Polskiego. Celem dalszych rozważań będzie właśnie próba takiej korelacji, oparta już wyłącznie na analogiach sedymentacyjnych i paleogeograficznych.

⁴ Wprowadzić na Wolinie z kier w czwartorzędzie znane są lfy płaszczyste z syderytami i fauną *Grammoceras striatulum* (R. Brinkmann, 1924), a więc utwory zaliczone do liasu ζ , ale transgresje tego piętra miały o wiele mniejszy zasięg. Odpowiednikiem ich zresztą w profilach pomorskich mogą być niższe wkładki liaste w serii 9.

Na terenie Nizu, a ściślej w obrębie antyklinorium kujawsko-pomorskiego, na którym lias jest najłatwiej dostępny, dysponujemy obecnie kilkoma grupami otworów wiertniczych. Układają się one w ciąg o kierunku NW-SE, pozwalający konsekwentnie śledzić zmiany zachodzące w obrębie dolnej jury. Są to, posuwając się kolejno od północnego zachodu, następujące otwory:

1. Grupa wierceń na antyklinie kamieńskiej i kołobrzeszkiej.
2. Grupa wierceń w środkowej części antyklinorium pomorskiego, a więc wiercenia koło Łobezu, otwór Świdwin I, otwory niemieckie na północny-zachód od Czaplinka, linia wierceń na SE od Czaplinka oraz otwór Ciemino koło Szczecinka.
3. Dwa wiercenia niemieckie: Jastrowie i Prądy oraz linia wierceń pomiędzy Piłą a Złotowem, a przede wszystkim głęboki otwór w Skórcie.
4. Grupa wierceń płytkich koło Szubina.
5. Trzy głębokie wiercenia w Aleksandrowie i Ciechocinku.
6. Zestawiony z wielu płytkich wierceń pełny profil liasu na południowych Kujawach na obszarze Kłodawy-Łęczycy.

Profil typowy dla pierwszego z tych obszarów został omówiony w części pierwszej i posłużył do porównań z terenami Niemiec i Skandynawii. Zmiany w wykształceniu poszczególnych serii w obrębie samego obszaru są niewielkie. Warto tylko zauważyć, o czym już zresztą wyżej wspomniano, że ku północnemu-wschodowi zanika seria 9c. Świadczyłoby to o wygasaniu w pobliżu leżącego tu ładu ostatnich wpływów transgresji morskich w tym okresie (aalen?). Przeciwnie, wykształcenie osadów morskich środkowego liasu jest na północnym wschodzie niemal identyczne ze stwierdzonym w południowo-zachodniej części obszaru. Można to tłumaczyć zaobserwowaną w Niemczech tendencją do wycofywania się morza z terenów północnych, zapoczątkowaną dopiero w liasie δ i trwającą aż do dolnego doggeru (S. Bubnoff, 1935 — patrz również fig. 3).

*

*

*

Wiercenia w okolicach Łobezu (badania R. Osiki), położone na południowy-wschód od tego obszaru, ujawniają już znaczniejsze zmiany w wykształceniu środkowego liasu. Oprócz znanych z kolic Kamienia łupków ilastych i mułowców pojawia się w liasie facja piaskowców chlorytowych, dość często gruboziarnistych, sygnalizujących bliskość ładu (fig. 1 — otwór Unienie). Znane jest występowanie gruboziarnistych piasków żelazistych w tejsze serii na Bornholmie, a więc również w pobliżu ówczesnego ładu, który według Höhnego (1933) rozciągał się na północ od Blekinge.

Pobliskie wiercenie Świdwin I dostarcza danych o liasie dolnym, niestety bardzo fragmentarycznych ze względu na niepełne rdzeniowanie. Występujące bezpośrednio pod nadkładem aż do głębokości około 200 m piaskowce, a niżej łupki z florą są zapewne odpowiednikiem niższych warstw serii 4, a więc liasu β . Podścielające je do głębokości około 340 m łupki ilasto-piaszczyste odpowiadałyby wówczas liasowi α_3 , a seria piaszczysta poniżej — liasowi α_2 i α_1 . Granica z retykiem przypada na głęboko-

kości około 670 m. Wykształcenie retyku w tym otworze, jak zresztą na całym obszarze Pomorza, zmienia się mało w porównaniu z przyjętym jako wzorcowy profilem Mechowa (R. Dadlez, 1957a).

Nowe poglądy na temat retyku (J. Znosko, 1955; S. Z. Różycki, 1956) zmuszają również do rewizji wiercenia niemieckiego Czaplinek 3 (O. Seitz, C. Wicher, 1951). Pod trzeciorzędem wiercenie to weszło w najniższy lias (205,0 m — 227,0 m), poniżej zaś przebito retyk do głębokości 348,5 m. Według C. Wichera warstwy do 227,0 m należą do retyku, niżej zaś leżący kompleks — do kajpru. Autor ten wysnuł wnioski na temat wieku na podstawie badań megaspor i małżoraczków. Zastrzeżenia jednak co do tych wniosków wysunął już parę lat temu J. Znosko (1955).

Drobiazgowo porównanie opisu wiercenia Czaplinek 3 doprowadza do odszukania wszystkich trzech cykli sedymentacyjnych (seria I—III), przyjętych w otworze Mechowo. Tak więc od 227,0 do 273,2 m leżą iłowce, w stropie intensywnie pstre, niżej przeważnie czerwone, podścielone (od 273,2 do 289,7 m) iłowcami szarymi i szarozielonymi, podrzędnie czerwonymi, zawierającymi florę i brekcję kostną. Obie te warstwy stanowią razem cykl III o miąższości 62,7 m (w Mechowie 52,8 m). Poniżej od 289,7 do 325,0 m leżą warstwy pstre oraz iłowce szarozielone z wkładkami białego oolitu dolomitycznego, należące do cyklu II, o miąższości 35,3 m (w Mechowie 29,4 m). Wreszcie cykl I w postaci iłowców miejscami dolomitycznych, od 325,0 do 348,5 m, ma 23,5 m miąższości (w Mechowie 28,0 m). Spoczywa on na serii gipsowej górnego kajpru.

W świetle tych korekt należy przyjąć, że sąsiedni otwór Czaplinek 2 (O. Seitz, C. Wicher, 1951) natrafił nie na retyk, lecz na lias i to najprawdopodobniej dolny (piaskowce średnio- i gruboziarniste).

Dalszych danych o liasie dolnym dwostarczają 4 wiercenia leżące na linii prostopadłej do antyklinorium, przebiegającej na południowy-wschód od Czaplinka. Tylko dwa z nich, Świerczyna i Dębnowice, dotarły do dobrego reperu stratygraficznego, jakim jest granica liasu i retyku. Otwór Świerczyna przebił retyk od głębokości 598 do 817,5 m, Dębnowice natomiast tylko go nadwierciły, począwszy od głębokości 749 m. Warstwy leżące powyżej tej granicy w obu otworach, składające się z piaskowców, nieraz gruboziarnistych, z wkładkami łupków i sporadycznymi wkładkami syderytów, można uważać za odpowiednik liasu α_1 i α_2 . Warstwy te przechodzą wyżej w warstwy piaszczysto-łupkowe, odpowiednik liasu α_3 — granica obu kompleksów jest jak zwykle płynna. Stanowią one jeden cykl sedymentacyjny, osiągający w Dębnowicach 406 m miąższości (od 343 m do 749 m). Nie napotykamy tu już na jakiegokolwiek refleksy transgresji, znane bardziej na zachód, co jeszcze bardziej utrudnia paralelizację (fig. 3).

Ponad serią łupkową występują w otworze Dębnowice piaskowce drobno- i średnioziarniste, w otworze Montarzewo zaś piaskowce przeważnie drobnoziarniste, często zawierające przemazy ilaste. Całkowitej miąższości tych warstw nie znamy, gdyż są one przykryte przez trzeciorzęd — w każdym razie w Montarzewie przewiercono ich 170 m. Byłyby to odpowiednik piętra β . Brak na razie danych, czy do tych terenów dotarła transgresja środkowego liasu.

Położony na przedłużeniu tej linii ku północnemu wschodowi otwór w Ciemnie natrafił już na serię esteriową, w facjach identycznych —

jak na terenach położonych bardziej na zachód. Pod nią nie widzimy już jednak odpowiedników serii 7b, lecz piaskowce i łupki szare z florą. Jest to więc typ serii 7a (znany z zachodu) lub też serii sławęcińskiej górnej (znanej ze wschodu). Jak widać, również i w tym poziomie wygasają nieznaczne wpływy morskie, stwierdzone na zachodzie (fig. 3). Przyjeliśmy tam ich istnienie w środkowej części serii, zaliczonej do liasu ε . Odpowiadają im tutaj zapewne środkowe partie ilastej serii lądowej — w tej facji byłby już wykształcony cały lias ε , podobnie zresztą, jak i dalej na wschód.

*
* *

Wiercenia w Jastrowiu i Prądach (O. Seitz, C. Wicher, 1951) ulegają podobnej reinterpretacji, jak wiercenia w Czaplunku. W Prądach piaskowce średnio- i gruboziarniste od głębokości 166,1 m do 396,0 m należy uważać za lias α_{1+2} . Niżej do głębokości 498 m przebito retyk⁵. Zupełnie lako-

Tabela 1

Pomorze		Skrócony opis wiercenia w Skórcie	Kujawy
Q+T		0 — 182 m — czwartorzęd i trzeciorzęd;	aalen
Jura środk.	aalen	182 — 205 m — mułowce z <i>Astarte</i> sp. oraz piaskowce;	
Jura dolna	ζ	205 — 410 m — piaskowce drobnoziarniste z wkładkami ilastymi;	Seria borucicka
	$\delta_2 - \varepsilon$	410 — 550 m — ilowce zielone z wkładkami piaskowców; 550 — 680 m — łupki szare z florą i piaskowce drobnoziarniste;	Seria ciechocińska Seria sławęcińska górna
	$\beta - \delta_1$	680 — 1000 m — piaskowce od drobno- do gruboziarnistych, w górnej części wkładki ilaste;	Seria sławęcińska główna
	α	1000 — 1110 m — piaskowce z wkładkami łupków i węgla; 1110 — 1351 m — piaskowce od drobno- do gruboziarnistych;	Seria ksawerowska Seria kłodawska górna
	retyk	1351 — 1470 m — łupki szare z czerwonymi plamami, piaskowce, łupki zielone z wkładkami dolomitów;	Seria kłodawska dolna

niczny opis wiercenia w Jastrowiu pozwala jedynie stwierdzić, że weszło ono w lias, nie można było jednak dokładniej określić piętra.

Na linii wierceń Piła-Chojnice istotne znaczenie posiada głęboki otwór w Skórcie, który przebił cały lias.

Niepełne rdzeniowanie (niecałe 10% całości otworu) obniża jednak poważnie jego wartość. Na podstawie nielicznych rdzeni oraz wyników rdzeniowania elektrycznego można skonstruować następujący uproszczony profil otworu (tab. 1); w celu porównania umieszczono na tej tabeli

⁵ Łączna miąższość warstw retyckich wynosi w Prądach 102 m (w Świerczynie 120,5 m, w Czaplunku 3 — 121,5 m, w Mechowie 110,2 m).

przypuszczalne odpowiedniki w liasie kujawskim według S. Z. Różyckiego (1956) oraz próbę datowania stratygraficznego według schematu przyjętego powyżej dla liasu pomorskiego; wszystkie głębokości granic serii trzeba tu traktować z dużym przybliżeniem.

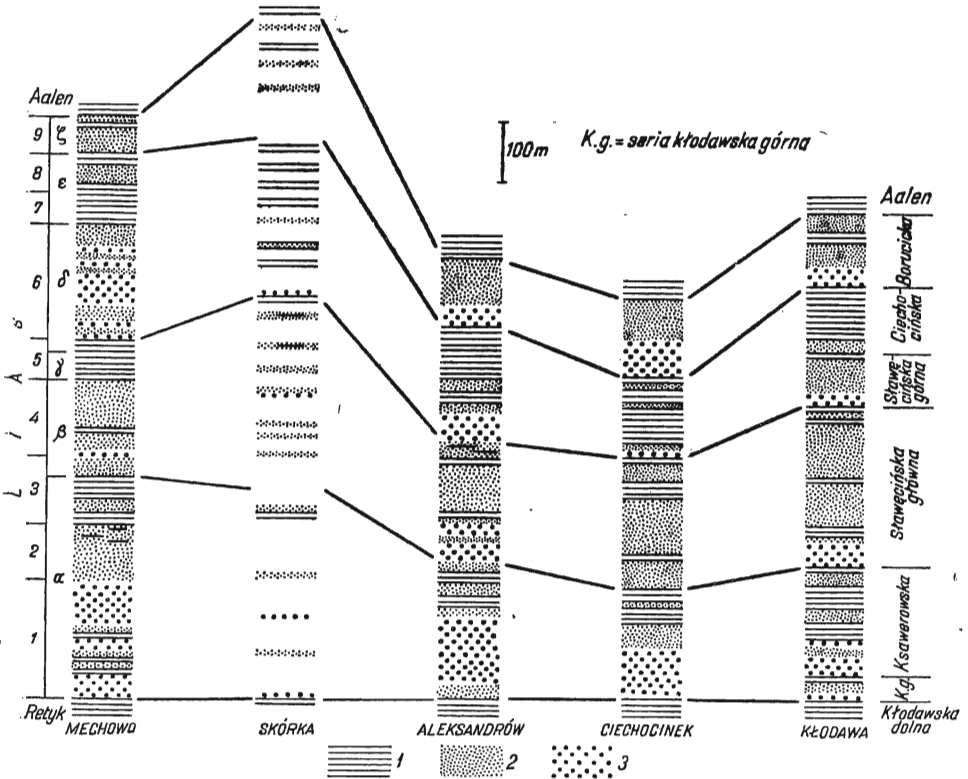


Fig. 2. Korelacja liasu w otworach na antyklinorium kujawsko-pomorskim

Correlation of Lias in bore-holes of the Kujawy-Pomerania anticlinorium

1 — skały ilaste i mułowcowe, 2 — piaskowce drobnoziarniste, 3 — piaskowce średnioziarniste i gruboziarniste, K. g. — seria kłodawska górna

1 — argillaceous and mudstone rocks; 2 — fine-grained sandstones; 3 — medium- and coarse-grained sandstones, K. g. — Upper Kłodawa series

Korelację powyższą przeprowadzono na zasadzie obecności na Kujawach czterech cykli sedymentacyjnych pierwszego rzędu, a mianowicie (fig. 2):

- 1) cykl serii kłodawskiej górnej i ksawerowskiej;
- 2) cykl serii sławęcińskiej głównej,
- 3) cykl serii sławęcińskiej górnej i ciechocińskiej;
- 4) cykl serii borucickiej i aalenu.

Każdy z tych cykli rozpoczyna się osadem wyraźnie gruboziarnistym, kończy zaś wyraźną serią ilastą. Analogiczne cykle dają się zaobserwować w liasie pomorskim — przyjęto więc ich zbieżność wiekową, wychodząc z założenia, jak zresztą przy wszystkich dotychczasowych rozważaniach,

że ogólne tendencje ruchów skorupy ziemskiej wywołujące zmiany w sedymentacji mogą, nawet na tak wielkim obszarze, pozostawać wspólne i być tego samego wieku.

*
* *

Z okolic Szubina dotychczasowe dane są bardzo fragmentaryczne. Otwór głęboki Szubin oraz kilka dawniejszych płytkich otworów w sąsiedztwie (A. Jentzsch, 1913) mają słabą dokumentację, utrudniającą ustalenie wieku przewierconych warstw. Według poglądów J. Znoski (informacje ustne) w otworze Szubin występuje retyk. Dokładniejszy wiek innych ogniwi w tych wierceniach jest trudny do ustalenia, podobnie jak utworów liasu w wierceniach Zakładu Soli I. G. (J. Baran, 1952), które z reguły nadwiercały lias na bardzo krótkich odcinkach.

W jednym z nich (otwór S-2), poza tym w otworach w Inowrocławiu oraz w nowszym wierceni Kowalewo (J. Dembowska, 1956) napotykamy niewątpliwą serię esteriową. W otworze Kowalewo przebito pod nią odpowiedniki górnej serii sławęcińskiej w postaci piaskowców z wkładkami ilastymi.

*
* *

Wspomniane poprzednio cykle sedymentacyjne pierwszego rzędu dają się doskonale śledzić w otworze Aleksandrów (W. Karaszewski, 1951—2), i są wyraźnie zbieżne z regionem łączycykim. Z kolei znane z literatury (J. Samsonowicz, 1954) wiercenia w Ciechocinku, zwłaszcza zaś terma nr 16, dokładnie wiążą się z Aleksandrowem. W tym ujęciu profile obu otworów przedstawiają się następująco (fig. 2):

	Aleksandrów	Ciechocinek terma 16
Aalen	do 1099,7 m	do 719,4 m
Seria borucicka	1099,7—1210 m	719,4—838,0 m
Cykl serii sławęcickiej górnej i ciechocińskiej	ca 1210 — ca 1400 m	838,0—972,4 m
Cykl serii sławęcickiej górnej	ca 1400 — 1622,7 m	972,4—1181,1 m
Cykl serii kłodawskiej górnej i ksawerowskiej	1622,7 — ca 1800 m	1181,1—1365,3 m

W otworze Aleksandrów godne uwagi są wkładki piaskowców o spoiwie dolomitycznym, które stwierdzono trzykrotnie w serii borucickiej (na głębokości 1121,5 m, 1162,0—1165,6 m oraz 1208,9), siedmiokrotnie w serii ciechocińskiej są one tu niekiedy wapniste, dwukrotnie w serii sławęcickiej (na głębokości 1526,2 m oraz 1535,7—1541, 9 m) ponadto w serii ksawerowskiej na głębokości 1650,5—1658,1 m i dwukrotnie w serii kłodawskiej na głębokości 1755,5—1765,5 m oraz 1771,8 m — również wapniste. Łącznie zatem wkładki te o niejasnej genezie występują w profilu liasu aleksandrowskiego w piętnastu poziomach.

*
* *

Ostatnim interesującym nas regionem jest region kłodawsko-łęczycki na Kujawach (S. Z. Różycki, 1956). Ogólne zasady korelacji z liasem pomorskim oraz schemat porównawczy przedstawił autor już wyżej, przy rozpatrywaniu profilu Złotowa (patrz również fig. 2).

Warto na tym miejscu jeszcze podkreślić inne podstawowe analogie między obu regionami, a przede wszystkim:

1. Obecność osadów redeponowanych, pstrych o habitusie osadów kajpru w serii kłodawskiej dolnej oraz w seriach I—III na Pomorzu.
2. Pojawienie się po raz pierwszy sedymentacji gruboklastycznej piaszczystej w serii kłodawskiej górnej i w serii 1 Pomorza.
3. Dominowanie osadów piaszczystych w serii sławęcińskiej głównej i w dolnej części serii sławęcińskiej górnej — z jednej strony oraz w seriach 4 i 6 na Pomorzu — z drugiej strony.
4. Obfitość flory i wkładki węgla w serii sławęcińskiej górnej i w serii 7a Pomorza.
5. Uderzające podobieństwo litologiczne serii ciechocińskiej do serii 8 na Pomorzu.

*

*

*

W zakończeniu swej pracy o liasie kujawskim S. Z. Różycki (1956) podaje wraz ze szczegółowym uzasadnieniem korelację jego z brzeźnymi strefami wielkiego basenu śródlądowego, a więc z obrzeżeniem Gór Świętokrzyskich i regionem częstochowskim. Korelację tę przedstawia tabela 2.

Paralelizacja powyższa oparta jest również na pokrewnych tendencjach sedymentacyjnych, które szczególnie wyraźnie uwidaczniają się przy porównywaniu regionu kujawskiego z krakowsko-wieluńskim. Wiek poszczególnych serii został zatem przyjęty taki sam, jak w regionie krakowsko-wieluńskim — w rezultacie seria kłodawska dolna została uznana za retycką, serie od kłodawskiej górnej do ciechocińskiej — za należące do liasu α , wreszcie tylko seria borucicka reprezentowałaby pozostałe warstwy liasu.

Jak widać, istnieje poważna sprzeczność między schematami stratygraficznymi, przyjętymi przez porównanie profilu kujawskiego z jednej strony — z pomorskim, z drugiej — z krakowsko-wieluńskim, na co zresztą autor zwracał już uwagę poprzednio (R. Dadlez, 1956). Rozstrzygającym w tym wypadku wydaje się być wiek warstw blanowickich, gdyż co do wieku dolnej części warstw łysieckich J. Znosko (1954, str. 80) nie wypowiedział się w sposób zdecydowany.

Warstwy blanowickie zostały zaliczone do górnej części liasu α , na podstawie megaspor oraz na podstawie analizy sporowo-pyłkowej, dokonanej przez M. Rogalską (1954). Wnioski stratygraficzne wyciągnięte przez M. Rogalską nie wydają się jednak przekonywujące. Większość form, uznanych przez autorkę za przewodnie dla liasu α , ma, jak wynika z adnotacji zamieszczonych w tejże pracy, szerszy zasięg stratygraficzny (nie-raz są one współczesne). Poza tym autorka powołuje się na występowanie poszczególnych form w liasie α w innych obszarach, m. in. we Frankonii i na Grenlandii. Tymczasem, jak wiadomo, zarówno we Frankonii (O. Kuhn, 1953), jak i w Grenlandii (L. Koch, 1929) lądowe osady liasu z florą mają bardzo wąski zasięg stratygraficzny i ograniczone są tylko

do liasu α . We Frankonii leżą one pod morskim liasem α_3 , na Grenlandii natomiast ponad warstwami lądowymi istnieje luka obejmująca syne-mur — kolejne ku górze warstwy są już pochodzenia morskiego i należą do pliensbachu (liasz γ). Wreszcie automatyczne uznanie przez M. Rogalską form nowych za przewodnie dla liasu α zwiększyło dwukrotnie udział procentowy form „liasu α “ w całości zespołu. Te nowe formy są przesztą w następnej pracy M. Rogalskiej (1956) uznane bez zastrzeżeń za przewodnie dla liasu α , co w konsekwencji spowodowało zaliczenie wszystkich czterech liasowych serii Samsonowicza do liasu α .

Tabela 2

Kujawy (S. Z. Różycki, 1956)	Ark. Końskie (R. Krajewski, 1947)	Ostrowiec (J. Samsonowicz 1929)	Kraków-Wieluń (J. Znosko, 1955)
Seria borucicka	Seria piaskowców z Piekła	Seria ostrowiecka	Warstwy łysieckie górne
Seria ciechocińska	Seria główna rudna	Seria zarzecka	Warstwy łysieckie dolne
Seria sławęcińska górna	Łupki piaszczyste	Seria gromadzicka	Warstwy blanowickie
Seria sławęcińska główna	Seria piaskowców skłobskich		Warstwy połomskie
			Hiatus
Seria ksawerowska	Seria węglowo-rudna	Seria zagajska	Warstwy helenowskie górne
Seria kłodawska górna			Warstwy helenowskie dolne
Seria kłodawska dolna			Warstwy gorzowskie

Wszystkie powyższe zastrzeżenia nie zmieniają jednak znaczenia analiz megasporowych. Również i w tym wypadku pozostaje sporny jedynie wiek warstw blanowickich. Uznanie górnych warstw helenowskich za poziom *Thaumatopteris Schenki* nie wyklucza rozciągnięcia ich wieku na cały liasz α , a tym samym korelacji z seriami od 1 do 3 na Pomorzu. Jak wykazał bowiem G. T. Troedsson (1938), dokładniejsza analiza poziomów florystycznych Nathorstu nie pozwala na dalsze stosowanie poziomów przewodnich o wąskim zasięgu, lecz jedynie na uznanie istnienia dwu odrębnych flor: retyckiej flory *Lepidopteris Ottonis* i dolnoliasowej flory *Thaumatopteris Schenki*.

Jeżeli chodzi o warstwy połomskie, zaliczone do dolnej części liasu α_2 , to warto podkreślić, że w pomorskim schemacie stratygraficznym odpo-

wiadałyby one znacznemu okresowi, zawartemu pomiędzy liasem β i liasem δ_1 . Łatwiejsze byłoby wówczas zrozumienie owej niezwykle silnej erozji, która przed osadzeniem warstw połomskich dotarła nawet do wapienia muszlowego.

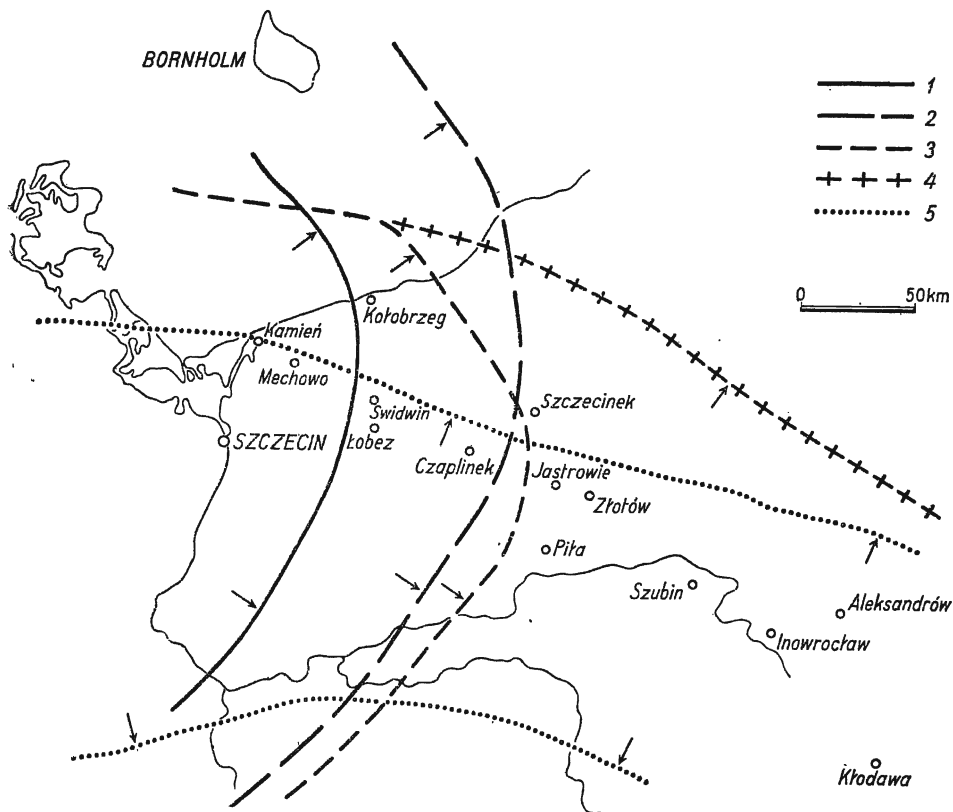


Fig. 3. Przypuszczalny zasięg wpływów morskich w niższej jurze na Pomorzu
Probable range of marine influence in the Lower Jurassic in Pomorze

1 — lias α_2 ; 2 — lias γ ; 3 — lias ϵ ; 4 — lias ϵ , (seria esteriowa); 5 — aalen. Strzałki wskazują kierunki transgresji

1 — Lias α_2 ; 2 — Lias γ ; 3 — Lias ϵ ; 4 — Lias ϵ (Estheria series); 5 — Aalenian. Arrows indicate directions of transgression

Drugim spornym problemem przy porównywaniu profilu Kujaw z profilami Wyżyny Małopolskiej jest sprawa korelacji serii ciechocińskiej z zarzecką. Jak wykazały badania J. Jurkiewiczowej (1950), w liasie okolic Żarnowa seria zielonych ilów z esteriami jest niewątpliwie serią odrębną, leżącą o sto kilkadziesiąt metrów ponad serią główną rudną, czyli zarzecką. Podobna sytuacja istnieje zdaje się w otworze Studzianna (W. Karaszewski, 1951). Wnioski wypływające z podanych faktów mogą również wprowadzić poważne zmiany w stratygrafii, wykracza to jednak poza ramy uwag zawartych w tej pracy.

Oba przedstawione ostatnio zagadnienia sporne pozostają więc otwarte. Na zakończenie autor pragnął jedynie wykazać, że zdaje sobie sprawę

z niedokładności metody korelacji litologiczno-paleogeograficznej, mimo że sam przyjął ją jako podstawę swych rozważań. Może ona zawieść głównie przy korelacjach profilów położonych w centrum basenu z profilami brzeżnymi, zredukowanymi. Jedynym wyjściem z sytuacji może być wszechstronne opracowanie florystyczne, do czego profile liasu w Polsce są bardziej predysponowane, niż jakiegokolwiek inne w Europie.

Zakład Geologii Niżu I. G.

Nadesłano w październiku 1957 r.

PIŚMIENNICTWO

- J. BARAN (1954) — Kartowanie płytkimi wierceniami starszego podłoża na kulminacji wypiętrzenia kujawsko-pomorskiego w obszarze Inowrocław—Bydgoszcz. Arch. I. G. Warszawa.
- R. BRINKMANN (1924) — Der Dogger und Oxord des Sudbaltikums. Jahrb. d. Preuss. Geol. L.-A. 44, S. 49—95, Berlin.
- S. V. BUBNOFF (1935) — Geologie von Europa. II — Das ausseralpine Westeuropa. 2. Die Entwicklung des Oberbaues, Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- R. DADLEZ (1956) — Dotychczasowe rezultaty głębokiego wiercenia Mechowo I. G. I Prz. Geol. Z. 11, str. 526—528. Warszawa.
- R. DADLEZ (1957a) — Dotychczasowe wyniki badań podłoża mezozoicznego w północno-zachodniej części antyklinorium pomorskiego. Kwart. Geol. 1, str. 48—80. Warszawa.
- R. DADLEZ (1957b) — Wiercenia niemieckie na Pomorzu Zachodnim. Przegl. Geol., str. 452—458. Warszawa.
- J. DEMBOWSKA (1956) — Wyjaśnienie budowy geologicznej środkowej części wału kujawsko-pomorskiego. Sprawozdania roczne. Arch. I. G. Warszawa.
- P. DORN (1951) — Geologie von Mitteleuropa. Stuttgart. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung.
- H. FREBOLD (1928) — Über die Verbreitung und die Paläogeographie des Lias in Pommern. Abh. u. Ber. der Pomm. Naturf. Ges. 9, H. II. S. 115—129. Stettin.
- A. GREGERSEN, T. SORGENFREI (1951) — Efterforskningsarbejdet i Danmarks dybere undergrund. Medd. Dans Geol. 12 H. 1, København.
- K. HOFFMANN (1949) — Zur Palaeographie des nordwestdeutschen Lias und Dogger. Erdöl und Tektonik. Amt für Bodenf. S. 113—129. Hannover—Celle.
- R. HÖHNE (1933) — Beiträge zur Stratigraphie, Tektonik und Paläogeographie des südbaltischen Rhät-Lias, insbesondere auf Bornholm. Abh. geol. pal. Inst. Univ. Greifswald. H. XII. S. 1—105, Greifswald.
- A. JENTZSCH (1913) — Der vortertiäre Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. Abh. d. Königl. Preuss. Geol. L.-A. N. F. H. 72 S. 1—48. Berlin.
- I. JURKIEWICZOWA (1950) — Sprawozdanie z prac, dokonanych w miesiącu lipcu i sierpniu 1950 r. w rejonie Żarnowa. Archiwum I. G. Warszawa.
- W. KARASZEWSKI (1951) — Opis wiercenia Studzianna Arch. I. G. Warszawa.
- W. KARASZEWSKI (1951/2) — Opis wiercenia „Aleksandrów“. Arch. I. G. Warszawa.

- L KOCH, A. ROSENKRANZ (1929) — The geology of East Greenland. Medd. om Groenland. **73**. København.
- R. KRAJEWSKI (1947) — Złóża żelaziaków ilastych we wschodniej części powiatu koneckiego. Biul. Państw. Inst. Geol. **26**, Warszawa.
- H. KÖLBEL (1954) — Dogger, Malm, Purbeck und Valendis bei Zossen südlich von Berlin. Geologie. **3**, H. 4, S. 451—456. Berlin.
- O. KUHN (1953) — Paläogeographie des deutschen Jura. Jena. VEB Gustav Fischer Verlag.
- M. ROGALSKA (1954) — Analiza sporowo-pyłkowa liasowego węgla blanowickiego z Górnego Śląska. Biul. Inst. Geol., **89**. Warszawa.
- M. ROGALSKA (1956) — Analiza sporowo-pyłkowa liasowych osadów obszaru Mroczków—Rozwady w powiecie opoczyńskim. Biul. Inst. Geol., **104**. Warszawa.
- S. Z. RÓŻYCKI (w druku) — Dolna jura południowych Kujaw. Inst. Geol. Warszawa.
- J. SAMSONOWICZ (1929) — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. Spraw. Państw. Inst. Geol. **5**, str. 1—282. Warszawa.
- J. SAMSONOWICZ (1954) — Wyniki hydrogeologiczne dwu głębokich wierceń w Ciechocinku. Biul. Inst. Geol. **91**. Warszawa.
- O. SEITZ (1951) — Über die im Bereich der Tempelburger Struktur gestossenen Tiefbohrungen und ihre Bedeutung für die Stratigraphie und Paläogeographie der Trias. Geol. Jahrb. **65**, S. 463—496. Hannover.
- G. T. TROEDSSON (1938) — On the sequence of strata in the Rhaetic-Liassic Beds of NW Scania. Geol. For. Forh. **60**, H. 3, S. 507—519. Stockholm.
- G. T. TROEDSSON (1950a) — Om lagerfjölden inom Sveriges äldre mesozoikum. Medd. Dansk. Geol. For. **11**, H. 5, S. 595—598. København.
- G. T. TROEDSSON (1950b) — On rhythmic sedimentation in the Rhaetic-Liassic beds of Sweden. Intern. Geol. Cong., **4**. London.
- ST. TYSKI (1957) — Obecny stan badań geologicznych i dotychczasowa znajomość struktury antyklinorium pomorskiego na odcinku Świdwin—Piła. Kwart. Geol., **1**, str. 40—48. Warszawa.
- J. ZNOSKO (1955) — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem. Prace I. G. **14**. Warszawa.

Ryszard DADLEZ

**NOTES ON THE STRATIGRAPHY OF THE LIAS AND LOWER DOGGER
ON THE GERMAN-POLISH LOWLAND**

S u m m a r y

During recent years, the fundamental geological investigation carried out in Western Pomerania has supplied much new material and, among it, data concerning the Lower Jurassic. Most probably there occurs, on the investigated area, an

interfingering of marine facies (west) with continental facies (east) of the Lias; owing to this, the discussed area is particularly predestined to throw light upon the stratigraphy of the powerful series of the continental Lias, known in Central Poland.

The present paper is the author's attempt of correlating, on the basis of these new data, the German Lias with the Central Polish Lias. Palaeontological data, it is true are scanty in the profile of the Pomerania-Lias and, so far, the collected materials has not yet been worked out in whole. Unfortunately, the chances of supplementing this material, at least as far as Polish territory is concerned, seem to be very limited, since eastwards the marine influence in the Lias vanishes, while southwards the Lias is almost inaccessible, deeply buried underneath the Late Mesozoic deposits.

Owing to these circumstances, the author has decided to publish his conjectures for discussion. The stratigraphy presented by him is, to a large extent, based on palaeogeographical considerations and lithological correlations.

In the first part of his paper, the author presents in general outlines the history of sedimentation during the Lias and the Lowest Dogger on the area of Northern Germany, and in Scania and on Bornholm. He discusses the profile of the Pomerania-Lias and grounds the correlation of its stages with the Lias on the above mentioned areas. A detailed description of the Pomorze Lias, with its subdivision into numerically distinguished series, had been given by the same author in a previous paper (R. Dadlez, 1957a).

The three lowermost series, marked I to III, which — in their upper part, at least—disclose features of redeposition of Keuper material, the author assigns to the Rhaetic.

The succeeding three series of the Pomerania Lias (marked 1—3) constitute a thick cycle of continental sedimentation while in their top parts, a marine influence is apparent. A similar cycle may be observed in Scania, on top of the Rhaetic; its highest strata of marine origin, the so-called Döshult series, contains a fauna of Lias α_3 . Thus, by correlation, mainly with Scania, the author assigns series 3 to Lias α_3 , while both lower series to jointly Lias $\alpha_1 + \alpha_2$.

Again, series 4 in Pomerania discloses a continental character, lying directly underneath a marine series in which fauna of Lias γ has been found. For this reason the author assigns series 4 to Lias β , on the basis of its correlation to Scania and Bornholm, where Lias β likewise reveals a regression.

In series 5, of marine origin, there has been found, at a depth of 34 m. above its bottom, *Acanthopleuroceras maugenesti* d'Orb. The author compares the profile of this series, as shown in bore-hole Mechowo in Pomerania, with the profile of Rönne Lervarefabrik on Bornholm (R. Höhne, 1933). Since in the lower part of the latter profile *Aegoceras taylori* (Sow.) has been identified, it might be assumed that in Pomerania too the bottom of series 5 coincides with the boundary of Lias β and γ . As upper boundary of this series the author assumes the top of Lower Lias δ , — considering that in an old bore-hole at Głowaczewo there has been mentioned, from series 5, *Amaltheus* sp.

Series 5 does not correspond to the entire Lias δ since, beginning with Lias δ , there occurs a gradual recession from the forefield of the Scandinavian shield, as proven by data from Scania and Germany. To the Upper Lias δ has been assigned series 6 in Pomorze, disclosing continental features.

The sediments of series 7 and 8 in Pomorze indicate a transgression which reached its maximum in horizon 7b; these sediments consist of shales with sand-

stone and siderite intercalations, and with fauna *Pseudomonotis* sp. and *Annulina metensis* Terq. After the deposition of these series there took place a freshening of the water, due to which a characteristic argillaceous green series was formed, with *Estheria* fauna. Both series 7 and 8 have been correlated with Lias ϵ which in Northern Germany is a period of a wide extension of the sea.

On top of the green series there subsequently lie, in Pomorze, continental series (9 and 10), covered by the Lower Vesulian, with *Strenoceras subfurcatum* Ziet. In their middle part there appears another intercalation, probably a marine one (subseries 9c), which disappears towards east. Series 9 and 10 together have been assigned to Lias ζ , to the Aalenian and Bajocian; hereby the above mentioned marine intercalation has been associated with the greatest transgression which took place on the adjacent western area and which occurred during the Lower Aalenian.

In the second part of his paper, the author interprets profiles of the Lias from other regions of the Polish Lowland, applying the same stratigraphy as suggested in the first part of his paper. Thus he discusses, inter alia: bore-holes Świdwin I, Czaplonek 3 (Tempelburg), Prądy (Marienbrück), Aleksandrów and Ciechocinek.

Very important for the correlation of the Pomorze Lias with the previously investigated Kujawy Lias (S. Z. Różycki, 1956) is a bore-hole at Skórka near Złotów. In main outlines the profile of this bore-hole is as follows:

0 — 182 m.	Quaternary and Tertiary;
182 — 410 m.	Aalenian and Lias ζ ;
410 — 680 m.	Lias ϵ and δ_2 ;
680 — 1000 m.	Lias δ_1 , γ and β ;
1000 — 1351 m.	Lias α ;
1351 — 1470 m.	Rhaetic.

In the profile as described above, there has been accentuated, above the Rhaetic, the existence of four sedimentation cycles of the first order (Fig. 2). In Western Pomorze, each one of these cycles is terminated by an undisputable or presumable marine transgression. Further east, in Kujawy, we note — but here in continental sediments of the Lias — the presence of four sedimentary cycles of the first order too. Considering it probable that general tendencies of earth movements, resulting in changes of sedimentation, might have been of identical age on both these areas, the author correlates the Pomorze Lias with the Kujawy Lias in the following manner:

Cycle	Stratigraphy	Pomerania	Kujawy
IV	Lias ζ and Aalenian	series 9	Borucice series and Aalenian
III	Lias δ_2 and ϵ_2	series 6 — 8	Upper Sławęcın and Ciechocinek series
II	Lias β , γ and δ ,	series 4 and 5	Main Sławęcın series
I	Lias α	series 1 — 3	Upper Kłodawa and Ksawerów series
	Rhaetic	series I — III	Lower Kłodawa series

Data gained from all discussed bore-holes tends to show that, in the Lias, marine influence declines in a direction from west — to east. The suggested range of the individual transgressions on Polish territory is illustrated on Fig. 3.

In his conclusion the author presents a table correlating the Kujawy Lias with the Święty Krzyż and Częstochowa Lias, based on a paper by S. Z. Różycki (1956). There exists disagreement between the stratigraphy assumed for Kujawy in correlation with the Częstochowa region, and the stratigraphy suggested by the author. The floral principles of the stratigraphy of the Częstochowa region are open to argument. On the other hand it must be kept in mind that the method of lithological comparison of with fully regions developed series, such as Kujawy, with marginal regions such as, for instance, the region of Częstochowa, may prove to be fallacious.