

I N S T Y T U T G E O L O G I C Z N Y
P R A C E
T O M X I V

JERZY ZNOSKO

RETYK I LIAS
MIĘDZY KRAKOWEM A WIELUNIEM

(z 12 tabl. i 3 fig.)

W Y D A W N I C T W A G E O L O G I C Z N E
W A R S Z A W A 1 9 5 5



JERZY ZNOSKO

RETYK I LIAS
MIĘDZY KRAKOWEM A WIELUNIEM

(z 12 tabl. i 3 fig.)

РЭТ И ЛЕЙАС МЕЖДУ КРАКОВОМ И ВЕЛЮНЕМ
(С 12 ТАБЛ. И 3 ФИГ.)

RHAETIC AND LIAS BETWEEN CRACOW AND WIELUŃ
(WITH 12 PL. AND 3 FIG.)



Redaktor — mgr Zdzisława ŁOTOCKA

Rękopis akceptowano do druku 28. VII. 1954 r.
z polecenia Dyrektora Instytutu Geologicznego
Prof. inż. St. DOKTOROWICZ-HREBNICKI
Członek-korespondent Polskiej Akademii Nauk

Redaktor techniczny — R. GOC

Korektor — D. ROMAŃCZYK

W Y D A W N I C T W A G E O L O G I C Z N E — W A R S Z A W A — 1 9 5 5

Wydanie I. nakład 1300 + 125 egz. Ark. wyd. 23,7. ark. druk. 18,25 + 9 zał. Papier kl. III A1 80 g.
Oddano do składania 25. III. 1955 Połpisano do druku 20. IX. 1955. Druk ukończono
we wrześniu 1955.

ZAKŁADY GRAFICZNE IM. M. KASPRZAKA, POZNAŃ, WAWRZYŃNIAKA 39
Zam. nr 840. K-6-2928

SPIS RZECZY

	Str.
Wstęp	5
Historia badań	7
Rozmieszczenie oraz litologiczne wykształcenie utworów retyku i liasu	24
I. Region południowy — krakowski	24
1. Czatkowice	25
2. Rudno	25
3. Grójec	26
4. Regulice	26
5. Mirów	26
6. Okolice Podłęża i Ratowej	26
7. Zalas — Głuchówki	27
8. Dolina Borowca (między Nielepicami a Nawojową Górą)	27
9. Filipowice	27
10. Dębnik	28
11. Paczoltowice	28
12. Raclawice	28
13. Rzeki (pod Tenczynkiem)	28
14. „Nowa Krystyna”	28
15. Kozłowiec (Czerwieniec)	29
16. Radwanowice	30
17. Szklary	30
II. Region północny	31
A. Obszar błędowsko-siewierski (na południe od antykliny Ogródzieniec — Woźniki)	31
18. Pustkowie — Kąty	31
19. Rodaki — Marusiniec	32
20. Góra Chełm	32
21. Góra Żar	32
22. Hutki-Kanki	32
23. Gozowa Góra (Bucc)	32
24. Jodlina	33
25. Niegowonice — Dębina	33
26. Markowizna — Fugasówka — Wydra Zielona	34
27. Wypaleniska (Zawierciańskie)	34
28. Łazy	34
29. Wiesiołka	35
30. Wysoka — Wiesiołka	36
31. Poręba — Zawiercie — Łazy — Wysoka	36
32. Turza	36
33. Kierszula	37
34. Siewierz — Łysa Góra	38
B. Obszar zawierciańsko-wieluński (na północ od antykliny Ogródzieniec — Woźniki)	39
35. Warty koło Łośnic	39
36. Dąbrówka-Żarki	40
37. Stawki	40
38. Nierada	40

39. Mrzygłódka	40
40. Pińczycze — Koclin	41
41. Mysłów — Koziegłównki	41
42. Połomia (Nowa Wieś)	42
43. Dzierżno	44
44. Lgota Górna	44
45. Brzeziny	45
46. Godówka — Koziegłównki	45
47. Gężyn	46
48. Gniazdów	46
49. Mzyki — Wylągi	46
50. Siedlec Mały	46
51. Czarny Las	47
52. Łysiec	47
53. Rększowice	47
54. Psary	51
55. Babienica	51
56. Boronów	51
57. Dębowa Góra — Niwy	52
58. Zumpy	52
59. Cieszowa	52
60. Ponoszów — Zborowskie	52
61. — 66. Gorzów Śląski — Praszka	53
61. Otwór Nr 1/III	54
62. Otwór Nr 2/III	56
63. Otwór Nr 3/III	57
64. Otwór Nr 4/III	58
65. Otwór Nr 5/III	60
66. Otwór Nr 6/III	62
67. Bugaj (Wieluń)	63
68. Podszubienice	63
69. Olewin — Widoradz	63
III. Stratygrafia utworów retyku i liasu	65
1. Nowsze dane i osiągnięcia w stratygrafii retyku i liasu	65
2. Stratygrafia profilu Osiny 666	68
3. Stosunek żwirów do serii podwęglowej i nadwęglowej	69
4. Wiek gliniek	74
5. Wiek serii podwęglowej	77
6. Wiek warstw żwirowych	77
7. Wiek węgla brunatnego	78
8. Wiek serii nadwęglowej	80
IV. Zarys paleogeograficzny	83
V. Część porównawcza	93
Spis cytowanej literatury	102
Резюме	105
Summary	127
Figury i tablice	
Fig. 1. Profil w Lgocie Górnej	45
Fig. 2. Schematyczne przedstawienie stopnia erozji żwirowej	72
Fig. 3. Stopień zdarcia utworów liasowych przez trasgresję doggerską oraz stosunki sedymentacyjne w osadach retyku i liasu	81
Tabl. I—IV Fotografie odkrywek	
Tabl. V—VII Fotografie zespołów stratygraficznych	
Tabl. VIII Profil i stratygrafia otworu Osiny 666	
Tabl. IX Przekrój geologiczny w okolicy Gorzowa Śląskiego	
Tabl. X Rozmieszczenie profili i podział retyku i liasu krakowsko-wieluńskiego na regiony sedymentacyjne	
Tabl. XI Stratygrafia retyku i liasu między Krakowem a Wieluniem	
Tabl. XII Rozwój poglądów na stratygrafię retyku i liasu między Krakowem a Wieluniem	

STRESZCZENIE

Praca niniejsza jest monografią retyku i liasu obszaru krakowsko-wieluńskiego. Rozdział pierwszy potraktowany jest jako historyczny. Zawiera on przegląd literatury — poczynając od prac F. Roemera i L. Zejsnera — oraz uwzględnia rozwój poglądów na stratygrafię osadów retyku i liasu. W rozdziale drugim podano opis profili 69 odsłoneń utworów retyckich i liasowych. Cały obszar krakowsko-wieluński został podzielony na dwa regiony sedymentacyjne: północny i południowy. Rozdział trzeci zawiera opis stratygrafii warstw retyckich i liasowych, przeprowadzonej na podstawie mikroskamieniałości, głównie megaspor, które grupują się w sześciu ważnych stratygraficznie poziomach. Warstwy retyckie nazwano gorzowskimi; osady liasu określono jako: lias α_1 — warstwy helenowskie dolne i górne (*planorbis*), lias α_2 — warstwy połomskie i blanowickie (*angulatus*) i lias α_3 — warstwy łysieckie (*arietites*), czyli hettang i dolny synemur. Piaskowce łysieckie reprezentują może lias środkowy i górny (?). Wśród osadów liasowych stwierdzono znaczne hiatusy. W regionie południowym brak jest na ogół warstw liasu α_1 , w regionie północnym na odwrót — warstw liasu α_3 , a często i liasu α_2 . W wyniku przeprowadzonych prac stratygraficznych ściśle została zdefiniowana granica między osadami retyku i liasu. Pojęcie „retyko-lias“ na obszarze krakowsko-wieluńskim można uważać za nieaktualne. Problem zarówno ścisłego określenia wieku piaskowców łysieckich, jak i górnej granicy liasu, pozostaje w dalszym ciągu jako otwarty. Rozdział czwarty poświęcono paleogeografii, a piąty — części porównawczej, w której omówiono utwory „retyko-liasowe“ w Górach Świętokrzyskich oraz poddano analizie niektóre z opublikowanych ważniejszych wierceń, przebijających utwory kajpru, retyku i liasu.

WSTĘP

Praca niniejsza obejmuje wyniki badań nad utworami „retyko-liasu“ jury krakowsko-wieluńskiej. Obserwacje dotyczące tego problemu rozpocząłem jeszcze podczas studiów geologicznych na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Kontynuowałem je jako asystent przy Katedrze Geologii UJ w Krakowie, wreszcie jako pracownik Instytutu Geologicznego. Przeważająca część moich obserwacji pochodzi z okresu ostatnich trzech lat pracy w Instytucie Geologicznym. Bardzo pomocne okazały się prowadzone przez Zakład Złóż Kruszców I G wiercenia, które niejednokrotnie przebijając utwory „retyko-liasowe“ dostarczyły wiele materiału faktycznego. Niektóre z tych wierceń w zestawieniu z naszymi dotychczasowymi wiadomościami o stratygrafii i sedymentacji utworów „retyko-liasowych“ okazały się nawet rewelacyjne.

Podczas badań nad poszczególnymi warstwami osadów „retyko-liasowych“ zastanawiający był zawsze dla mnie stosunek żwirów kwarcowych do pozostałych, pelitycznych utworów tej serii. Zastanawiający był również stosunek żwirowisk do osadów starszych, a mianowicie do pstrych ilów kajpru z brekcją lisowską i wapieniami woźnickimi. Mam wrażenie, że w toku moich prac udało mi się ten wzajemny stosunek choć w pewnym stopniu rozwiązać i wyjaśnić niektóre mylne interpretacje dotyczące stratygraficznego położenia żwirów.

Dotychczasowe trudności w przeprowadzeniu stratygrafii utworów retyku i liasu spowodowane były brakiem skamieniałości w tych osadach. Trudności te stale były w literaturze podkreślane. Jednakże okazuje się, że w utworach kajpru górnego i retyku, a szczególnie liasu jury krakowsko-wieluńskiej, skamieniałości występują i to w zupełnie dostatecznej ilości dla przeprowadzenia stratygrafii. Osady liasu zawierają znaczne ilości megaspor dość zróżnicowanych i grupujących się w charakterystyczne zespoły. Zupełnie odrębny i bardzo charakterystyczny zespół mikroskamieniałości zawierają osady

górnego kajpru. Muszę tutaj podkreślić, że żadna z badanych przeze mnie odkrywek, żadne wiercenie nie okazało się płonne, jeżeli idzie o mikroskamieniałości. Fakt ten ma specjalne znaczenie dla geologów kartografów i uzasadniać go nie ma potrzeby.

Praca niniejsza jest podsumowaniem i przeglądem dotychczasowych wyników badań w dziedzinie stratygrafii retyku i liasu. Wnosi ona pewne rzeczy nowe, szczególnie jeśli idzie o metodykę badań, przedstawia „hipotezę roboczą“ i daje pierwszą ogólną próbę rozwiązania stratygrafii retyku i liasu obszaru krakowsko-wieluńskiego.

Jest rzeczą zrozumiałą, że jest to pierwszy krok uczyniony na drodze ku dokładniejszemu rozpoziomowaniu naszego „retyko-liasu“. Badania muszą być prowadzone w dalszym ciągu i to w znacznie szerszym gronie, aniżeli to czyniono dotychczas, oraz ze znacznie większym nakładem środków.

Byłoby rzeczą pożądaną, aby badania można było rozszerzyć na Niż, gdzie utwory retyku i liasu niejednokrotnie przewiercane są w całości przy intensywnie prowadzonych pracach badawczych i poszukiwawczych. Jest prawdopodobne, że właśnie tam uda się znaleźć wkładki morskich osadów liasu i w ten sposób uzyskać się jeszcze większe możliwości dla sparalelizowania morskich i lądowych osadów tego okresu.

Nie mówię tutaj oczywiście o retyku i liasie Gór Świętokrzyskich, gdzie badania paleobotaniczne tak pięknie rozpoczęte zostały przez M. R a c i b o r s k i e g o i A. M a k a r e w i c z ó w n ę, a prace stratygraficzne i sedymentacyjne przez J. S a m s o n o w i c z a. Można mieć nadzieję, że powiązanie stratygrafii i paleogeografii obu regionów stanie się w niedalekiej przyszłości możliwe i realne.

Kończąc słowa wstępu chciałbym uczynić zadość milemu obowiązкови i złożyć se deczne podziękowania tym wszystkim, którzy przez okazaną mi pomoc, udzieloną radę czy uczestniczenie w dyskusji mają znaczny udział w niniejszej pracy. Szczególne słowa podziękii za okazaną życzliwość należą się: Prof. Dr J. S a m s o n o w i c z o w i za przejrzanie rękopisu; Prof. Dr St. Zb. R ó ż y c k i e m u za przedyskutowanie pracy, za bardzo wiele cennych wskazówek i rad odnoszących się do jej układu, formy graficznej, a co najważniejsze, do właściwego ujęcia strony stratygraficznej opracowanego problemu; mgr Wł. K a r a s z e w s k i e m u za stale i chętnie okazywaną mi pomoc, za rady, za dzielenie się swymi doświadczeniami i znajomością problematyki „retyko-liasu“ Gór Świętokrzyskich, za gotowość w każdej porze do długotrwałych i „męczących“ dyskusji z dużą stratą osobistego czasu; Panu Zbignieniowi D e c z k o w s k i e m u, który podjął się ciężkiego i żmudnego, ale jakże wdzięcznego w wynikach zadania przemyswania i wybierania mikroskamieniałości z wielu setek prób zebranych podczas prac terenowych z odsłoneń i rdzeni wiertniczych. Z pracy swojej wywiązał się znakomicie. Muszę podkreślić, że bez udziału i pomocy Zbigniewa D e c z k o w s k i e g o praca niniejsza nie byłaby przeprowadzona tak szybko. Niechaj fakt ten będzie dla Niego satysfakcją.

Autor

Warszawa, w marcu 1954 r.

HISTORIA BADAŃ

Zarys historii badań i przegląd literatury rozpocznę od F. R o e m e r a, albowiem dopiero ten badacz stwierdził niewątpliwe występowanie utworów kajpru na Górnym Śląsku oraz wydzielił pewne przejściowe ogniwa między triasem a jurą. Jeśli chodzi o przejściowe warstwy, to F. R o e m e r podkreślał fakt, że nie zdaje sobie sprawy z ich dokładnej pozycji stratygraficznej i zaliczył je przeważnie do jury brunatnej stwierdzając jednocześnie brak utworów liasu, co, jak pisze, jest zgodne z ogólnym jego brakiem w całej wschodniej Europie.

W roku 1862 F. R o e m e r po raz pierwszy wygłosił pogląd o istnieniu na Górnym Śląsku kajpru wykształconego w postaci pstrych, czerwono-seledynowych ilów z warstwami brekcji lisowskiej i wapienia woźnickiego.

Kajper na Śląsku niezależnie od F. R o e m e r a rozpoznał również L. Z e j s z n e r (1866), który do kajpru zaliczył występujący na tych terenach węgiel brunatny.

W sprawie stratygraficznego stanowiska węgla brunatnego L. Z e j s z n e r (1866, pag. 235) pisze następująco: „pomiędzy Blanowicami, Nieradą, Włodowicami a Myszkowem kontaktują czerwone ily z szarymi ilami dolnego oolitu zawierającymi *Ammonites parkinsoni* S o w. i *Belemnites giganteus* S c h l b. (dogger¹⁾). Tam, gdzie czerwone ily zawierają węgiel brunatny, stają się szare i wtedy trudno odróżnić je od ilów dolnego oolitu. Jeśli mamy bezpośredni kontakt tych serii, to trudno jest orzec, do której z nich należy właśnie węgiel brunatny. Jednakże wiercenia przeprowadzone na węgiel brunatny w okolicy Blanowic tak dalece wyjaśniły sprawę, że można twierdzić, iż węgiel brunatny bez żadnych wątpliwości występuje w czerwonych ilach¹⁾“ (tłum. autor).

L. Z e j s z n e r — 1866—1868, Górny Śląsk

Dogger	„Inferior-oolite“	Ily szare ze sferydytami z <i>Ammonites parkinsoni</i> S o w. i <i>Belemnites giganteus</i> S c h l b.
	Kajper środkowy	Białe piaski z muskowitem Glinki mirowskie Ily pstre z wapieniami i brekcjami wapiennymi Węgiel brunatny blanowicki

Wkrótce potem, w r. 1867, F. R o e m e r podaje dla Górnego Śląska szczegółowy podział kajpru, który został powtórzony bez zmian w jego późniejszej monografii z r. 1870 pt. „Geologie von Oberschlesien“, będącej syntetycznym i ostatecznym wyrazem poglądów tego autora na budowę geologiczną Górnego Śląska (tabl. XII).

¹⁾ Przypisek autora.

²⁾ Wiercenia te cytuje L. Z e j s z n e r (1866, str. 236) oraz jedno z nich F. R o e m e r (1870, str. 169), dla którego były one zasadniczym dowodem przemawiającym za kajprowym wiekiem węgla brunatnego.

Kajper rozdzielił F. R o e m e r według wzoru geologów niemieckich na trzy piętra: dolne — ilo-węglowe (Lettenkohlen), środkowe, tzw. kajper właściwy, oraz górne, tj. retyk. Kajper dolny wykształcony jest według F. R o e m e r a głównie w postaci szarych oraz czerwonych ilów z brązowym dolomitem i piaskowcem szarozielonym. Występowanie dolnego kajpru zostało ograniczone, jak to wynika z opracowania F. R o e m e r a, do niewielu punktów.

Główną masę kajpru Górnego Śląska według F. R o e m e r a stanowi kajper środkowy o miąższości 200 — 300 stóp (60,00 — 90,00 m), w niektórych miejscach dochodzącej nawet do 300 — 500 stóp (90,00 — 150,00 m), wykształcony jako pstre ily czerwono-seledynowe, bardzo słabo wapniste lub w ogóle bezwapniste. Brekcja liasowa, wapnienie woźnickie i piaskowiec kamieniecki, węgle blianowickie oraz żelaziaki z Poręby stanowią wkładki w ilach kajpru środkowego.

Osady kajpru górnego, czyli retyku, F. R o e m e r opisał z okolic Gorzowa Śląskiego, a więc z obszaru interesującego nas bezpośrednio. Wyróżnił on retyk dolny jako tak zwane warstwy wilmsdorfskie, na które składały się czerwone i zielonoszare, po części margliste, ily z wkładkami żelaziaków ilastych. Ily te różnią się od niżej leżących pstrych ilów kajpru środkowego jaśniejszym zabarwieniem oraz znacznie większą wapnistością. Ze sferysyderytów tej partii pochodzi oznaczona przez A. S c h e n k a (1867) flora, a wśród niej najliczniej występujący *Asplenites (Lepidopteris) Ottonis* (Göpp.) Schimp., świadczący o granicznym położeniu tych warstw między kajprem a liasem. Miąższość warstw wilmsdorfskich określona została przez F. R o e m e r a na 60—80 stóp (18,00—24,00 m).

Nad warstwami wilmsdorfskimi leży najwyższa część retyku, którą F. R o e m e r nazwał warstwami hellewaldzko-estheriowymi. Składają się na nie naprzemianległe białe muskowitzowe piaskowce oraz białe ily z wkładkami żelaziaka ilastego. Z warstw tych pochodzi *Estheria minuta* A l b e r t i var. *brodieana* J o n e s, która charakteryzuje według J o n e s a warstwy graniczne między kajprem a liasem, a więc dowodzi retyckiego wieku tych warstw. Miąższość warstw hellewaldzko-estheriowych określił F. R o e m e r podobnie jak i serię niżej leżącą, na 60 — 80 stóp, czyli 18,00 — 24,00 m.

Powyżej utworów retyku występują na dość rozległej przestrzeni, bo wzdłuż grzbietu jurajskiego krakowsko-wieluńskiego, osady, których wiek dla F. R o e m e r a był problematyczny.

W całości zaliczył je do jury. Na utwory te składały się: żelazisty piaskowiec z *Inoceramus polyplocus* R o e m. i *Pecten pumilus* Lam., piaskowce kościeliskie, szare margle piaszczyste i luźne łupki z Łyśca i Siedlec oraz glinki ogniotrwale mirowskie. Cały ten kompleks osadów F. R o e m e r umieszcza między retykiem a warstwami z *Ammonites parkinsoni* S o w., czyli doggerem.

Żelazisty piaskowiec z *Inoceramus polyplocus* R o e m. i *Pecten pumilus* L a m. występuje w postaci luźnych bloków koło Woźnik w Czarnym Lesie (Helenenthal). Jego doggerski wiek ze względu na liczne skamieniałości nie wzbudzał zastrzeżeń.

Kościeliskie piaskowce wykształcone bardzo różnie zajmują dużą przestrzeń. Określenie ich położenia stratygraficznego w niektórych miejscach ułatwione było wskutek bezpośredniego sąsiedztwa ilów rudonośnych z *Parkinsonia parkinsoni* S o w., jak np. w Bodzanowicach i Wichrowie. Fauna cytowana z piaskowców kościeliskich przez F. R o e m e r a pochodzi jednakże z nielicznych miejsc będących w bliskim sąsiedztwie z ilami rudonośnymi. Mimo dość znacznego rozprzestrzenienia tych piaskowców F. R o e m e r stwierdza, że skamieniałości są w nich rzadkością. Piaskowce te — bardzo często gruboziarniste limonityczne ze żwirkami kwarcowymi dochodzącymi do średnicy 1 cm — pokrywają utwory retyku, a przykryte są ilami z *Ammonites parkinsoni* S o w., dlatego też F. R o e m e r przypuszczał, że należą do starszych ogniw jury. Jednakże autor ten nie przyjmował możliwości istnienia liasu w całej wschodniej Europie i wskutek tego piaskowce te w całości zalicza do poziomu z *Ammonites murchisoae* S o w., który pokrywa się mniej więcej z poziomem *Inoceramus polyplocus*. W związku z tym F. R o e m e r zwraca uwagę na petrograficzne podobieństwo piaskowców kościeliskich z piaskowcami spod Woźnik, zawierającymi *Inoceramus polyplocus* R o e m.

Podkreśla jednocześnie, że nie należy jednak piaskowców tych utożsamiać stratygraficznie (1870, pag. 205) oraz że piaskowce kościeliskie należałoby może uważać za odpowiednik warstw z *Avicula contorta* P o r t l., gdyby nie to, iż skamieniałości dotychczas znalezione w piaskowcu kościeliskim nie pozwalają na zajęcie takiego stanowiska.

Szare margle piaszczyste i luźne, sypkie łupki (ilasto-piaszczyste) opisał F. R o e m e r z obszaru na północ od Woźnik i Koziegłów, a mianowicie z Rększowic, Łyśca, Siedlec, Gężyna i Dzierżna. Utwory te są tak luźne i sypkie, że na pierwszy rzut oka można by je uważać za osad plejstoczeński, jednakże wyraźne i regularne warstwowanie przeczyłoby według F. R o e m e r a plejstoczeńskiemu pochodzeniu opisywanych przez niego warstw.

Plejstoczeńskiemu wiekowi tych utworów przeczyło również to, że w Dzierżnie F. R o e m e r zaobserwował bezpośredni ich kontakt z podścielającym piaskowcem żelazistym. Utwory te tworzą niewielkie pagórki nie przekraczające 3 — 10 m wysokości ponad piaskami otoczenia. Podłożem dla całej tej serii — o ile jest ono tylko widoczne — zazwyczaj są czerwone ility kajpru, czasem z brekcją lisowską. Wynika z tego, że warstwy te są młodsze od kajpru, a starsze od plejstocenu. Jednakże wskutek braku skamieniałości F. R o e m e r nie mógł ściśle określić ich położenia stratygraficznego. Wyraża on także pogląd, że nie jest wykluczone, iż serię tę z powodu jej petrograficznego podobieństwa do warstw hellewaldzkich należałoby może zaliczyć do kajpru (retyku). Z drugiej zaś strony ścisły związek z żelazistym piaskowcem przemawiałby za włączeniem ich do jury.

Ostatnia część opisu warstw o niepewnej przynależności stratygraficznej dotyczy ogniotrwałych gliniek mirowskich pod Krakowem. Ogniotrwałe glinki F. R o e m e r wymienia z Mirowa, Regulic, Alwernii, Poręby, Kamienia, Rudna i Czatkowic. Dalej przypuszcza, że możliwe, iż glinki ogniotrwałe występujące koło Zborowskich na północ od Lublińca oraz glinki z okolic Gorzowa Śląskiego i Kluczborka — należą do tego samego poziomu.

Dokładny opis gliniek dotyczy jedynie Mirowa i Grójca, gdzie profil przedstawia się jako naprzemianległe białe piaskowce i piaski z pokładami gliniek. Miąższość całej serii jest zmienna, jednakże nie przekracza 100 stóp (30 m).

Bardzo interesujące są dane, które autor ten przytacza, a które dotyczą stosunku gliniek do utworów podścielających. Tak więc na obszarze ich głównego rozprzestrzenienia leżą one na wapieniu muszlowym i przykryte są warstwami z *Ammonites macrocephalus* S c h l., a zatem utworami keloweju. W Porębie podłoże gliniek stanowi miejscami wapień falisty, w innych zaś miejscach górna część dolnego wapienia gogolińskiego („Wellenkalk i Schaumkalk“). W Rudnie znów glinki leżą na wapieniu falistym. Koło Mirowa stwierdzono również, że glinki zalegają porfiry i tufy porfirowe.

Ogólnie stwierdza F. R o e m e r, że glinki leżą nieregularnie na różnych poziomach wapienia muszlowego. W przeciwieństwie do tego nadkład jest niezmiennie ten sam — stanowią go warstwy środkowojurajskie.

Stwierdzenie wieku gliniek ogniotrwałych w świetle przytoczonych faktów było trudne. F. R o e m e r zaznacza, że właśnie dlatego przypisywano różny wiek glinkom. Sam dawniej przypuszczał, że są one prawdopodobnie najwyższymi częściami kajpru (1870, str. 208).

L. H o h e n e g g e r uważał je za wkładki w utworach kelowejskich, L. Z e j s z n e r (1869) zaś przypuszczał, że należą do serii pstrych ilów kajpru. Dalej F. R o e m e r stwierdza: „jedno jest pewne, że warstwy te są starsze od keloweju, a młodsze od wapienia muszlowego“.

Mogą więc one być albo wieku kajprowego, albo — ponieważ przyjmuje brak liasu — warstwami przejściowymi do keloweju i należeć do jury brunatnej. W dalszym ciągu swych rozważań dochodzi do wniosku, że za przynależnością gliniek do kajpru przemawia flora, szczególnie zaś *Asplenites Rösserti* S c h e n k, który jest bardzo rozpowszechniony w warstwach granicznych — między kajprem a liasem — i który również występuje w warstwach wilmsdorfskich.

Przeciwko przynależności do kajpru przemawia fakt, że — cytuję — „według obserwacji Degenhardta warstwy z glinkami zalegają nieregularnie wapień muszlowy“. Ponieważ w okolicach Pakoszowa (Donnersmark) i Brodnicy (Budenbrok) w odległości około 7 km na zachód od Gorzowa Śląskiego występują zupełnie podobne glinki łącznie z luźnymi piaskami i żelazistymi piaskowcami kościeliskimi, zalicza więc je tymczasowo do środkowej jury. Podkreśla jednakże niepewność tak określonego wieku gliniek.

Na F. R o e m e r z e kończy się etap rozpoznania geologicznego, który jako obowiązujący prze-trwał z górą 50 lat.

W niespełna 20 lat po publikacji F. Roemera (1870) glinkami ogniotrwałymi, a właściwie florą występującą w glinkach, zajął się bliżej M. Raciborski. Początkowo ogłosił on na ten temat krótką notatkę (1889), w której podaje przekrój warstw zawierających florę kopalną oraz określa wiek tych warstw.

M. Raciborski podkreśla w swoim sprawozdaniu, że flora gliniek ogniotrwałych jest młodsza od kajpru, ale starsza od jury brunatnej. Wykazuje ona wielką zgodność z florą dolnego liasu na Węgrzech (Steyerdorf), w Niemczech (Halberstadt) i we Francji (Hettanges). Ponadto niektóre z gatunków oznaczonych przez M. Raciborskiego wskazują na obecność piętra bezpośrednio starszego, to znaczy dolnego infraliasu, czyli warstw retyckich.

Nieco później M. Raciborski publikuje następną notatkę (1889a), w której podkreśla, iż brak *Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp. oraz nieliczne występowanie rodzaju *Pterophyllum* w glinkach ogniotrwałych wykluczają możliwość zaliczenia gliniek mirowskich do dolnego retyku. Znaczna ilość okazów zamii wyklucza wiek kajprowy, a często spotykane tinfeldie nie pozwalają wnioskować o oolicie (dogger). Na podstawie analizy pozostałych gatunków M. Raciborski dochodzi do wniosku, że glinki mogą być górnoretyckiego wieku. Tak więc w porównaniu z wynikami F. Roemera sprawa wieku gliniek, jak na ówczesne czasy, została określona dość dokładnie.

M. Raciborski w kilka lat potem (1894) publikuje monografię flory kopalnej zebranej w poprzednich latach i pisze w niej, że „flora grójecka jest utworem krótkiego przeciągu czasu, nie może więc przedstawiać flor kilku chronologicznych pięter złączonych razem, a nadto że jakkolwiek jest ona z florą ze Scarborough najbardziej pokrewna, to zawiera jednak w ogromnej ilości okazów gatunki starsze, np. *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. cechującą formacje retycką i liasową, *Ctenis asplenoides* Ett. z liasu, *Dictyophyllum exile* Sap. z liasu (itd)... a wskutek tego zdaje się być od angielskiej ze Scarborough nieco, jakkolwiek nieznacznie, starszą. W każdym razie młodszą jest od flory dolnego liasu o.¹⁾ *Ammonites angulatus*“.

Jednocześnie z M. Raciborskim dokładne badania geologiczne na obszarze tzw. Księstwa Krakowskiego prowadzi St. Zareczny. Badania swoje zaczął St. Zareczny znacznie wcześniej niż M. Raciborski. W wyniku jego pracy powstała świetna jak na ówczesne czasy mapa geologiczna krakowskiego okręgu — aktualna zresztą w znacznym stopniu do dziś — oraz tekst do tej mapy (1894). Spośród wszystkich badaczy, którzy w różnym stopniu i pod różnym aspektem interesowali się glinkami Mirowa i Grójca (L. Zejssner, F. Roemer, E. Tietze, A. Alth) St. Zareczny poświęcił im najwięcej uwagi. Dokładnie oznaczył on na swojej mapie występowanie izolowanych i drobnych czasami płatów gliniek oraz prawie w każdym przypadku podał warstwy podścielające je i nadległe. St. Zareczny stwierdza, że „cały utwór piasków pylastych i gliniek leży nierównoległe i przekraczająco na najrozmaitszym podłożu, a mianowicie na wapieniu węglowym, na łupkach karbońskich na porfirach, na melafirach, na dolomitach retu, na wapieniu falistym, wreszcie na dolomitach kruszonośnych“.

Co do genezy gliniek, to autor ten jest zdania, że powstały one wskutek wietrzenia piasków i piaskowców permskich oraz karbońskich, które zawierają znaczne ilości skalenia.

Na temat wieku gliniek St. Zareczny powtórzył poglądy F. Roemera i M. Raciborskiego z tym jednakże, że bardziej jeszcze podkreśla niepewność ich wieku. Wypowiada nawet przypuszczenie o „prawdopodobnej nierównoczesności gliniek“ z powodu występowania ich na najrozmaitszym wiekowo podłożu. Jednakże biorąc pod uwagę wniosek M. Raciborskiego (1894), że jeśli nie osad, to przynajmniej flora grójecka „jest utworem krótkiego przeciągu czasu, nie może więc przedstawiać kilku chronologicznych pięter złączonych razem“, St. Zareczny dochodzi do przekonania, że glinki nie wypełniają chronologicznej luki między krakowskim kajprem a najniższym jurajskim osadem morskim. W konsekwencji St. Zareczny skłonny jest za M. Raciborskim uważać, że glinki wiekowo reprezentują niższą część doggeru, a mianowicie okres czasu bezpośrednio poprzedzony transgresją jurajską.

1) ó. — okresu (przypisek autora.)

St. Z a r ę c z n y — 1894, okręg krakowski

Dogger	Oolit wapnisty Zlepieńce Piaskowce Glinki i piaski pylaste (Mirów, Poręba, Grójec itd.)
Kajper środkowy	Iły i margle czerwonozielone, plamiste

Po pracach M. R a c i b o r s k i e g o i St. Z a r ę c z n e g o nastąpiła dość znaczna przerwa w badaniach nad utworami granicznymi między triasem a jurą. Dopiero tuż przed pierwszą wojną światową zajmują się nimi P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r (1913) (tabl. XII).

Na podstawie badań przeprowadzonych na odcinku między Herbami a Kielcami oraz na podstawie nowszych materiałów dostarczonych w wyniku prac wiertniczych w okolicach Rększowic — autorzy ci opisali dokładniej litologiczny charakter warstw łysieckich. Na utwory te według nich składają się białe i różowe piaski spod Pietrzaków, a także seria kolorowych piasków, łupków szarozielonawych ilasto-piaszczystych z muskowitem, glin szarych, białych i żółtawych z muskowitem. Łupki ilasto-piaszczyste zawierają dość często wkładki żelaziaka ilastego. Jednakże stwierdzona przez F. R o e m e r a marglistość niektórych części warstw łysieckich według nich jest problematyczna, nigdzie bowiem nie udało się im stwierdzić wapnistości tych warstw. Obecność żelaziaków ilastych i często piaskowców żelazistych upodabnia te warstwy według nich do warstw hellewaldzkich F. R o e m e r a, w których także spotyka się zielonoszare ily, o czym mogli się przekonać z przeglądu próbek w muzeum Pruskiego Geologicznego Urzędu.

Tak jak i F. R o e m e r — autorzy ci stwierdzają aż po Myszków liczne odkrywki warstw łysieckich, które swym położeniem hipsometrycznym potwierdzają ich stanowisko stratygraficzne między pstryimi iłami kajpru a piaskowcami kościeliskimi. P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r podkreślają, że granica pomiędzy piaskowcami kościeliskimi doggeru a warstwami łysieckimi — na terenie ich badań jest nieuchwytna i trudna do przeprowadzenia, a to głównie z powodu stopniowego przejścia jednego typu osadu w drugi. W dalszej części swej pracy podkreślają oni podobieństwo warstw łysieckich do hellewaldzkich warstw retyku, co wobec zupełnego braku skamieniałości stanowi trudność przy stratygraficznym rozdzieleniu obu serii — lub też bardzo duże trudności w przydzielaniu odosobnionych odsłoneń do jednej lub drugiej serii. Trudność ta wynika także i z tego, że tak warstwy łysieckie, jak i hellewaldzkie, zdają się być podścielone przez pstrye ily kajpru, a nakryte piaskowcami kościeliskimi. W wywodach swoich autorzy ci dochodzą dalej do wniosku, że możliwe jest, iż warstwy łysieckie są odpowiednikiem warstw hellewaldzkich — a to dlatego, że „petrograficzny skład warstw łysieckich i ich petrograficzny związek z jurą nie może stanowić o ich przynależności do jury“. Jednakże paralelizacji obu serii znów przeszkadza kompletny brak skamieniałości, tak w nich, jak i w przykrywającym je piaskowcu kościeliskim. Oprócz tego następstwo warstw tak w stosunku do hellewaldzkich, jak i łysieckich, nie jest ustalone przez bezpośredni kontakt, a jedynie na podstawie rozprzestrzeniania w najbliższym sąsiedztwie pstrych ilów kajpru, przy czym wiek tych ostatnich określony jest bez danych paleontologicznych.

Na zakończenie P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r stwierdzają, że seria warstw granicznych między triasem a jurą nie wyczerpuje się na opisanych przez nich utworach. Seria warstw przejściowych zawiera oprócz warstw łysieckich jeszcze i inne, o czym autorzy mogli się przekonać w trakcie nie zakończonych jeszcze badań nad utworami granicznymi jury i triasu. Bliższych danych jednak na ten temat nie podają.

W tym samym prawie czasie, bo jedynie w rok później, poświęcił nieco uwagi utworom kajpru i retyko-liasu R. M i c h a e l (1914). Opisał on kilkanaście wierceń z Czarnego Lasu na północ od Woźnik, w których stwierdził ponad typowymi pstryimi, głównie czerwonymi marglami kajpru środkowego, występowanie charakterystycznej serii, złożonej z: piaskowców żelazistych, piaskowców

z cienkimi przewarstwieniami ilastymi z muskowitem (prawdopodobnie łupki ilasto-piaszczyste¹⁾, pstrych margli i ilów, szarych margli, białoszarych margli wapiennych oraz wapieni piaszczystych, wreszcie żwirów.

Piaskowce żelaziste występujące w stropie R. M i c h a e l uznał za środkowojurajskie; pstre, głównie czerwone margle leżące w spągu — za środkowy kajper, a całą pozostałą serię znajdującą się w środku — za retyk. Interesujące są bardzo żwiry, występujące na ogół jako jedna warstwa, a w jednym przypadku jako dwie warstwy w jednym profilu. Luźno spojone żwiry zbudowane są z otoczków „różnorodnego kwarcu“ głównie o czerwonym zabarwieniu; zdarzają się w nich również łupki krzemionkowe (przypuszczalnie lidyt) oraz otoczki wapienia muszlowego, a także otoczki wapienia twardego białego, który przypomina wapień woźnicki. Rozmiary otoczków nie przekraczają wielkości orzecha włoskiego. Najczęściej wahają się one między wymiarami grochu i orzecha laskowego. Miąższość żwirowisk nie jest stała i w poszczególnych przypadkach wynosi: 2 m, 2,5 m, 5 m, 5,5 m, 10 m. Ponad żwirami znajdują się pstre margliste ily oraz łupki ilasto-piaszczyste. Białoszare margle wapienne i wapień piaszczyste z reguły znajdowały się pod żwirami.

Analizując te profile oraz dane zebrane przez F. R o e m e r a, R. M i c h a e l dochodzi do wniosku, że cała seria między czerwonymi marglami kajpru środkowego a żelazistym piaskowcem doggeru w stropie — należy do retyku.

Jeśli idzie o warstwy piaszczystych wapieni i margli wapiennych, to R. M i c h a e l (pag. 90) zwraca uwagę na ich podobieństwo do tzw. brekeji lisowskiej, opisanej przez F. R o e m e r a, musimy zatem przyjąć niedokładność litologicznych opisów M i c h a e l a. Porównując profile z Czarnego Lasu z warstwami retyku okolic Gorzowa Śląskiego (warstwy wilmsdorfskie i hellewaldzkie F. R o e m e r a) podkreśla, że łupki ilasto-piaszczyste występujące w profilach zdradzają pewne podobieństwo do warstw hellewaldzkich, a czerwone ily i margle są zupełnie podobne do wilmsdorfskich, mimo że w Czarnym Lesie nie napotkano w nich żelaziaków ilastych, co jest typowe dla warstw wilmsdorfskich. Jednakże porównanie tej serii do warstw wilmsdorfskich napotyka trudności dlatego, że stwierdzone w niektórych otworach piaskowce zupełnie nie występują w warstwach wilmsdorfskich. W końcu swych rozważań na podstawie uzyskanego materiału poddaje w wątpliwość środkowokajprawy wiek wapienia woźnickiego oraz brekeji lisowskiej i nie wyklucza, że są one retyckiego wieku, na co wskazują profile wierceń z Czarnego Lasu.

R. M i c h a e l - - 1914, Czarny Las (Helenenthal) koło Woźnik

Dogger	Piaskowce żelaziste
Retyk	Piaskowce drobnoziarniste z przewarstwieniami ilastymi i muskowitem Pstre margle i ily Szare margle Białoszare margle wapienne Wapień piaszczyste Żwiry (? Brekeja lisowska i wapień woźnickie)
Kajper środkowy	Pstre margle i ily

Pierwsza wojna światowa przerwała badania na lat 10. Wznowił je na terenie między Siewierzem a Zawierciem F. R u t k o w s k i (1923), który zajął się występującym na tym obszarze węglem brunatnym. W części poświęconej historii badań nie zgadza się on z poglądem F. R o e m e r a (1870) co

¹⁾ Przypisek autora.

do prostej tektoniki tego obszaru i stwierdza, że jest ona bardziej skomplikowana, a tak zwane „tektoniczne prawo Roemera“ dla tych obszarów nie da się utrzymać¹⁾.

Jeśli idzie o kwestię przynależności wiekowej węgla brunatnego do środkowego kajpru, to F. R u t k o w s k i w toku swoich badań prędko doszedł do przekonania, że sprawy tej nie można uważać za ostatecznie rozstrzygniętą. L. Z e j s z n e r (1866) i F. R o e m e r (1870) uważali, że węgiel brunatny tworzy wkładki w pstrych ilach kajpru środkowego.

F. R u t k o w s k i na podstawie obserwacji bezpośrednich oraz na podstawie przejrzenia znacznej ilości rejestrów otworów wiertniczych i szybków dochodzi do wniosku, że węgiel brunatny nie jest wieku środkowokajprowego, że węgiel nie jest bezpośrednio podścielony pstrymi ilami oraz że w żadnym wypadku nie udało mu się stwierdzić obecności czerwonych ilów ponad węglem. Opierając się na uzyskanym i przestudiowanym materiale F. R u t k o w s k i dochodzi do następujących wniosków (tabl. XII).

1) Węgiel jest najprawdopodobniej wieku liasowego lub dolnodoggerskiego.

2) Podkład węgla brunatnego podścielony jest charakterystyczną serią nazwaną przez niego podwęglową. Seria ta oddziela węgiel od pstrych ilów kajpru środkowego. Na serię podwęglową składają się: il szary, często piaszczysty, bardzo często żwiry. Obok ilów i żwirów występują wszędzie wkładki piasku i piaskowca, zlepieniec przechodzący lateralnie w kwarcyt — często z pionowymi kanalikami wypełnionymi zwęglonymi szczątkami korzeni, wreszcie jasnoszare ily z muskowitem, żółtymi żyłkami i plamami (glinki²⁾). Z przytoczonych przez F. R u t k o w s k i e g o profili wynika, że żwiry leżą zawsze pod węglem. Miąższość żwirów waha się w granicach od 15 cm do 5 m. Czasami jest to jedno żwirowisko, niekiedy dwa w profilu pionowym. Jasnoszare ily plamiste z muskowitem (glinki²⁾) leżą zarówno pod węglem, jak i nad węglem. Miąższość tych ilów waha się w granicach od 0,5 do 9 m.

3) Nad węglem brunatnym leży również charakterystyczna seria nazwana przez F. R u t k o w s k i e g o nadwęglową. Główną masę tej serii stanowi zbity szary lub niebieskawy il, szary lupek, zawierający zwykle sporo nieoznaczalnej siewki roślinnej, oraz konkretne piryty. Wśród ilów często występują soczewki lub warstwy piasku białego lub szaroniebieskawego, scementowanego niekiedy w piaskowiec. W ilach rzadko trafiają się żwirowate piaski lub żwiry niejednokrotnie scementowane pirytem. W masie ilów zdarzają się również cienkie warstwy żelaziaka ilastego. Rzadko występujące w tej serii żwiry są mniejszych rozmiarów i tworzą raczej drobne soczewki, które pod względem rozmiarów nie mogą być porównywane z większymi żwirowiskami serii podwęglowej.

4) Występujące poniżej węgla brunatnego w pstrych ilach kajpru środkowego brekcje oolityczne (brekcja lisowska) i wapienie woźnickie uważa prawdopodobnie za retyckie. W późniejszym czasie F. R u t k o w s k i zmienił jednak zdanie i uznał je za środkowokajprowe (*vide* St. Zb. R ó ż y c k i 1930).

5) Jeśli chodzi o tektonikę badanego obszaru, to F. R u t k o w s k i dochodzi do wniosku, że od okolic Ogrodzieńca ku NW przez Zawiercie, Niwki, Markowice i Woźniki przebiega płaska antyklina. Na szczycie tej antykliny występują pstre ily kajpru, wapienie woźnickie, brekcja lisowska oraz gdzieś tam starsze ogniwa triasu. Osady młodsze, węglowe, leżą zarówno na północnym, jak i południowym skrzydle tej antykliny, tworząc wypełnienia obydwu przylegających synklin. Fałd o kierunku NW jest według F. R u t k o w s k i e g o najwidoczniej przedśrodkowojurajski.

Następnym badaczem, który poświęcił nieco uwagi omawianym utworom na tym obszarze, był J. L e w i Ń s k i (1929). Opisał on głębokie wiercenie, jakie wykonano w Częstochowie. Przeprowadzona przez J. L e w i Ń s k i e g o stratygrafia tego otworu przedstawia się następująco: po 11,15 m utworów plejstocenijskich wiercenie weszło w serię ilów rudonośnych, które sięgają do głębokości 125,80 m. Reprezentują one według J. L e w i Ń s k i e g o pełną miąższość ilów rudonośnych. Występujące niżej piaski uważa on za odpowiednik warstw kościeliskich i dzieli je w tym otworze na dwie części: górną, wybitnie gruboziarnistą z wkładkami twardego żelazistego piaskowca, oraz dolną, na którą składają

1) Monoklinalne zapadanie warstw w kierunku NE pod nieznacznym kątem.

2) Przypisek autora.

się na przemian warstwowane iłolupki piaszczyste i mikowe oraz drobne piaski. Warstwy kościeliskie sięgają do 180,00 m. Na głębokości 125,5 — 160,00 m znaleziona została *Trigonia* sp. J. Lewiński przyrównuje dolną część warstw kościeliskich w tym wierceniu do analogicznych utworów w Pietrzakach, opisanych przez P. Koroniewicza i B. Rehbindera (1913), i stwierdza, że zostały one przez tych autorów niesłusznie zaliczone do warstw lysieckich. Po warstwach kościeliskich następują iłolupki bezwapienne, zielonawe z drobnymi wkładkami piasku, piaskowca mikowego i to głównie w dolnej części. Sięgają one do głębokości 264,00 m. Powyższa seria odpowiada retyko-liasowi. Na powierzchni powinny mu odpowiadać warstwy lysieckie i hellewaldzkie. Cała ta seria stanowi jednolitą całość i „niepodobna kusić się o oddzielenie retyku od liasu“. Od głębokości 264,00 do 548,00m występują według J. Lewińskiego utwory kajpru środkowego, reprezentowane głównie przez margliste ily z podrzędnymi wkładkami szarych i zielonych iłów oraz podrzędnymi wkładkami piasków i żwirów. Żwiry występują w 4 poziomach i koncentrują się w górnej części serii. W poziomie najwyższym żwiry mają miąższość 4 m. Składają się na nie otoczaki kwarcu o średnicy 25 mm. Następna, niższa seria żwirowa oddzielona od poprzedniej łem marglistym ma 31,1 m miąższości. Najniższa partia żwirów o miąższości 21 m składa się z dwu części: wyższej o grubości 5 m oraz niższej o grubości 16 m. Rozdziela je 3 m łu. Na głębokości 404,00 — 411,00 m znajduje się piasek ilasty z okruchami węgla brunatnego.

Autor zaznacza, że dotychczas znane profile kajpru środkowego nie bardzo dają się identyfikować z profilem częstochowskim.

Pod czerwonymi ilami marglistymi kajpru środkowego znajdują się ily i łupki jasnoszare bezwapienne u góry, a nieco margliste u dołu. W stropie tej serii znajduje się 6-metrowa warstwa szaroczerwonego piaskowca mikowego. Utwory te uważa J. Lewiński za kajper dolny.

Poniżej kajpru dolnego J. Lewiński stwierdza 15-metrowy kompleks wapieni jasnoszarych marglistych, które uważa za odpowiadające najwyższym warstwom wapienia muszlowego, tj. warstwom boruszowickim.

J. Lewiński — 1929, Częstochowa — wiercenie

Dogger	Iły rudonośne (do 125,80 m) Piaskowce kościeliskie (do 180,00 m)
Retyko-lias	Iłolupki bezwapienne i ily zielonawooliwkowe z wkładkami piasku (do 264,00 m) (warstwy lysieckie i hellewaldzkie)
Kajper środkowy	Piaski i żwiry (4 poziomy) Iły szare i zielonawe, głównie ily pstre, Iły margliste (do 584,00 m)

Równoległe prawie z notatką J. Lewińskiego ukazała się piękna monograficzna praca J. Samsonowicza (1929), która zmieniła poglądy na stratygrafię kajpru i retyko-liasu, na północno-wschodnim zboczu Gór Świętokrzyskich. Mimo że praca ta nie ma ścisłego związku z omawianym obecnie terenem, to jednak ze względu na jej rewelacyjność, nowoczesność poglądów i skutki, jakie w konsekwencji pociągnęła za sobą w dalszych badaniach, muszę ją w tym miejscu uwzględnić i omówić.

Na podstawie obserwacji polowych, dość bogatego materiału wiertniczego oraz dokładnej analizy wszystkich poprzednich prac J. Samsonowicza wydzieliła między kajprem a doggerem cztery piętra, z których najniższe — zagajskie — odpowiada retykowi, pozostałe zaś — gromadzickie, zarzeckie i ostrowieckie — liasowi właściwemu. Opierając się na analizie wykształcenia litologicznego wyróżnionych przez siebie serii oraz na ważkich momentach natury paleogeograficznej i tektonicznej, autor dochodzi do wniosku, że rozdzielanie kajpru u nas na trzy piętra jest niesłuszne i że retyk

stanowi osad już jurajski. Pozostały kajper daje się więc rozdzielić naturalnie na dolny i górny, przy czym górny odpowiada dawnemu kajprowi środkowemu — w trójdzielnym pojęciu kajpru na wzór niemieckich geologów.

Dowody, jakie upoważniły J. Samsonowicza do takiego właśnie ujęcia kwestii, były następujące: 1) zdecydowane zróżnicowanie osadów kajpru i retyku, 2) niezgodność kątowa między osadami kajpru i retyko-liasu, 3) obecność zlepieńców w stropie osadów kajpru, 4) osadzanie się utworów retyckich na ściętych fałdach triasowych, 5) wybitnie jurajski charakter flory retyckiej w Górach Świętokrzyskich.

Przy przeprowadzeniu stratygrafii utworów retycko-liasowych J. Samsonowicz oparł się na oznaczeniach paleobotanicznych M. Raciborskiego i A. Makarewiczówny — i dlatego podział jego był pierwszą stratygrafią mającą pewne udokumentowanie paleontologiczne. Oznaczenia flory, jak sam pisze (pag. 113), odnoszą się zaledwie do niewielu miejsc i dlatego nie dają podstaw do przeprowadzenia dokładniejszego podziału potężnego kompleksu osadów retycko-liasowych. Mimo to autor dokonał porównania z najdokładniej opisanymi seriami retycko-liasowymi w Skanii i w ten sposób stworzył pewne możliwości paralelizacyjne.

Szczególną wartość ma dokładnie sprecyzowane stanowisko górnej części serii zagajskiej, która dzięki temu w dalszym toku prac mogła posłużyć jako „charakterystyczna“ dla paralelizacji podobnie wykształconych osadów na terenach przyległych.

Ponieważ wydzielone przez J. Samsonowicza cztery serie utworów retycko-liasowych siłą rzeczy w dalszym ciągu niniejszej pracy będą musiały być porównywane z utworami retycko-liasowymi występującymi na obszarze krakowsko-wieluńskim, przeto scharakteryzuję je pokrótce zwracając jednocześnie uwagę na motywy stratygraficzne podane przez autora.

Ponad pstrymi ilami kajpru leży seria zagajska zbudowana w części dolnej z piaskowców białych drobnoziarnistych oraz ilastych warstw łupkowych ze zwęglonymi szczątkami roślin. Piaskowce zawierają wkładki ilów jasnych, czasem wiśniowych, a także dość grube niekiedy warstwy, bo dochodzące do 3 m, sypkiego zlepieńca żwirowego. Otoczaki żwirów składają się z kwarcu i kwarcytu o słabym stopniu obtoczenia (kanciaste). Spoiwo stanowi biały miękki il. W zlepieńcu widać wyraźnie przekątne uławicenie. Żwiry leżą w górnej części tego kompleksu, który ku stropowi staje się bardziej piaszczysty. Ponad opisanymi utworami występują piaskowce przelawiczone ilami białymi, szarymi i wiśniowymi. Najwyższą partię serii zagajskiej stanowią piaskowce zwięzłe, płytowe z *Unionidae*. Zawierają one w spągu przerosty ilów szarych i łupków węglowych przerośniętych licznymi cienkimi warstewkami węgla. Miąższość serii zagajskiej szacuje J. Samsonowicz na 50 — 55 m. Z piętra tego pochodzi flora opisana przez M. Raciborskiego, a następnie zrewidowana przez A. Makarewiczównę. Na podstawie tej flory J. Samsonowicz utożsamia serię zagajską z 3 i 5 poziomem A.G. Nathorst, tzn. z poziomem *Lepidopteris Ottonis* oraz *Thaumatopteris Schenki*.

Wyżej leżąca seria, nazwana przez J. Samsonowicza gromadziłą, zbudowana jest z piaskowców. Z serii tej pochodzi również flora oznaczona przez A. Makarewiczównę. J. Samsonowicz podkreśla fakt, że w serii gromadzińskiej dużo jest form liasowych i środkowojurajskich, natomiast niewiele retyckich. To wzajemne zestawienie flor przemawia za dolnoliasowym wiekiem serii. Miąższość jej wynosi 30 — 45 m.

Trzecia seria — zarzecka — zbudowana jest z ilów, ilolupków i piaskowców łupkowatych. Zjawiają się w tej serii na nowo pokłady zlepieńców żwirowych dochodzące do 1,5 m grubości. Na otoczaki zlepieńca składają się kwarcie białe i różowe oraz piaskowce kwarcowe. Spoiwem zlepieńców jest rdzawy sypki piasek. Serii tej nieobce są wkładki węgla brunatnego i żelaziaka ilastego.

Flora jest nieliczna gatunkowo, znane są jedynie *Neocalamites hoerensis*¹⁾ (czasem występujący bardzo licznie) oraz *Cycadites Nilssoni*²⁾. Miąższość serii zarzeckiej waha się w granicach 35 — 85 m.

1) Oznaczenie to zakwestionowała A. Makarewiczówna, a także T. M. Harris.

2) Stare oznaczenie B. Puschy wymagające rewizji.

Ostatnią, najwyższą serią w profilu retycko-liasowym — jest ostrowiecka. Miąższość jej wynosi około 130 m. Zbudowana jest z piaskowców, często o uwarstwieniu przekątnym i z licznymi szczątkami roślinnymi oraz zawiera wkłady gliniek, z których pochodzi flora oznaczona przez M. R a c i b o r s k i e g o i A. M a k a r e w i c z ó w n ę (Chmielów — 33 opisane gatunki).

Analizując tę florę J. S a m s o n o w i c z (1929, pag. 117, 118) dochodzi do wniosku, że wiek serii ostrowieckiej powinienby odpowiadać środkowemu i górnemu liasowi (glinki).

W rysie paleogeograficznym i szkicu porównawczym J. S a m s o n o w i c z a (pag. 120 seq.) interesujące ze stanowiska niniejszej pracy jest to, że występujące na północnym zboczu Łysogór zlepy wapienno-oolitowe (oolity kajprowe B. P u s c h a, czyli brekcja lisowska F. R o e m e r a) zalicza on do kajpru górnego. Dokonując porównania osadów retycko-liasowych Gór Świętokrzyskich z innymi obszarami J. S a m s o n o w i c z przypisuje słuszność wywodom R. M i c h a e l a (1914) odnoszącym się do obszaru Woźnik i uznaje retycki wiek brekcji lisowskiej i wapienia woźnickiego występującego na obszarze śląsko-częstochowskim.

Powracając do omówienia literatury odnoszącej się do utworów retycko-liasowych obszaru krakowsko-wieluńskiego przejdę do krótkiej notatki St. Zb. R ó ż y c k i e g o (1930), w której opisuje on piękny profil retyko-liasu z okolic Nowej Wsi i Myszkowa (tabl. XII).

Profil znajdujący się między kajprem a spągami jury brunatnej przedstawia się według tego autora następująco: u dołu glinki czerwonawe, wyżej białe z florą, która odpowiada florze warstw wilmsdorfskich F. R o e m e r a. Na zniszczonej i rozmytej powierzchni białych gliniek leży gruby kompleks przekątnie warstwowanych żwirów i piasków. W dolnej części trafiają się obtoczone bryły gliniek. Na zwirach leży parometrowa seria, w której występuje węgiel brunatny. Autor ten nie podaje składu litologicznego tej serii. Nad serią węglową występują utwory ilaste i drobnoziarniste, materiał gruby znajduje się sporadycznie; najczęściej są to zielonkawoszare bezwapienne ily, przy wietrzeniu żółknijące, i drobnoziarniste piaski z miką. Wśród ilów stwierdził St. Zb. R ó ż y c k i cienkie warstewki żelaziaka ilasto-piaszczystego. W górnej części tych ilów koło Zawiercia występuje warstwa szarego marglu syderytycznego z licznymi esteriami.

Miąższość tych czterech serii wynosić ma około 50 m. Seria węglowa leży pośrodku. Grubość poszczególnych kompleksów, szczególnie dwu pierwszych, jest zmienna. Autor ten paralelizuje te warstwy z profilem opisanym przez J. S a m s o n o w i c z a i uważa, że glinki należą do dolnego retyku, a seria żwirowa ma swój odpowiednik nad Kamienną w serii zagajskiej. Kompleks z węglem brunatnym należałoby utożsamiać z górną częścią serii zagajskiej oraz serią gromadzicką. Serii zarzeckiej odpowiada najwyższa część profilu, tzn. utwory ilasto-piaszczyste z żelaziakami. W podsumowaniu autor zalicza glinki i żwiry do retyku, pozostałą część do liasu.

Notatka St. Zb. R ó ż y c k i e g o odzwierciedla już wyraźny wpływ pracy J. S a m s o n o w i c z a. Wyraża się to tym, że St. Zb. R ó ż y c k i retyk zalicza do jury, a kajper pstry traktuje jako górny (nie jako środkowy w dawnym pojęciu). Jednakże brekcję lisowską i wapienie woźnickie zalicza do kajpru górnego podkreślając, że sprawa ta nie jest definitywnie rozstrzygnięta, bowiem R. M i c h a e l i J. S a m s o n o w i c z uważają ją za retykę, a F. R o e m e r i F. R u t k o w s k i za kajprową.

St. Zb. R ó ż y c k i podkreśla, że za zaliczeniem brekcji lisowskiej i wapienia woźnickiego do kajpru górnego przemawia fakt istnienia nieciągłości między tak pojętym kajprem a wyżej leżącym kompleksem retycko-liasowym.

Nawiązując do profilu opisanego przez J. L e w i Ń s k i e g o (1929) St. Zb. R ó ż y c k i przyłącza się do zdania J. S a m s o n o w i c z a i twierdzi, że czerwone zabarwienie utworów nią może stanowić o ich przynależności do kajpru. Zostało to podkreślone również w pracy R. M i c h a e l a (1914). Dlatego też granice między kajprem a retykiem w profilu J. L e w i Ń s k i e g o St. Zb. R ó ż y c k i przeprowadziłby poniżej pstrych czerwonych ilów marglistych ze żwirami kwarcowymi, które prawdopodobnie odpowiadałyby warstwom podwęglowym z Nowej Wsi i Myszkowa.

Jeśli chodzi o glinki, których brak w profilu częstochowskim, St. Zb. R ó ż y c k i przypuszcza, że zostały one zmyte.

Za lias uważa on partię między 180,00 a 260,00 m, którą traktuje jako tzw. nadwęglową i węglową, a część profilu od 260,00 do 350,00 m — za warstwy podwęglowe o wieku retyckim.

W okresie międzywojennym prowadzi się dość intensywne badania utworów retycko-liasowych na omawianym obszarze. Równoległe z pracami F. Rutkowskiego i St. Zb. Różyckiego przeprowadzał badania J. Premik, którego celem było sporządzanie mapy geologicznej jury krakowsko-wieluńskiej. Badania swoje rozpoczął od północy koło Kalisza i konsekwentnie posuwał się ku południowi. Obserwacje swe zakończył w okolicach Woźnik i Koziegłów. Badania terenowe, rozpoczęte w r. 1923, kontynuowane były do r. 1937. Z tego okresu pochodzą liczne sprawozdania (1923 — 1937) oraz jedna praca syntetyczna z r. 1933 (tabl. XII).

Różnorodność wykształcenia litologicznego utworów kajprowych i retycko-liasowych oraz nieregularne ich położenie hipsometryczne względem siebie na różnych obszarach — stały się przyczyną niekonsekwencji w poglądach J. Premika. Iły pstre z wapieniami woźnickimi i brekcją lisowską oraz żwirowiskami opisuje J. Premik w tekście jako retyckie (1933, pag. 13), jednakże w tablicy stratygraficznej zamieszczonej przy końcu jego pracy (1933) uznaje je za górnokajprowe — wprowadzając trójdzielność kajpru, przy jednoczesnym przesunięciu retyku do jury.

Kajpru dolnego J. Premik nie obserwował na powierzchni. Na utwory kajpru środkowego składają się według niego pstre iły margliste z kryształkami gipsu, które stwierdził w Markowicach i Koziegłowach. Powyżej tych utworów występują pstre iły margliste zielonawo-czerwone z warstewkami żółtawego dolomitowego wapienia.

Kajper górny reprezentują według J. Premika pstre margle czerwonozielone z brekcją lisowską i wapieniami woźnickimi oraz w stropie — pstra seria ilasta ze zlepieńcami kwarcowymi i pstrymi piaskowcami, obserwowanymi przez tego autora w Rzeniszowie.

W retyku zaczynającym już cykl osadów jurajskich wyróżnia J. Premik — u dołu: popielate i szare iłolupki muskowitzowe z detrytusem roślinnym i pokładami węgla brunatnego, a u góry drobnoziarniste, cienkoławicowe, białe mikowe piaskowce, naprzemianległe z białymi glinkami ogniotrwałymi. Część górna ostatniej partii — to już osady liasowe, na które składają się — oprócz już wymienionych — białe drobnoziarniste piaskowce i piaski lub łupki piaszczyste z glinkami pstrymi i detrytusem roślinnym, wreszcie różowe, białe drobnoziarniste piaskowce przechodzące ku górze w gruboziarniste. Piaskowce i piaski są naprzemianległe z pstrymi glinkami.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji J. Premik (1933, pag. 14) dochodzi do wniosku, że wyodrębnione przez niego utwory retyckie tworzą kompleks przejściowy od środkowego kajpru aż po lias. Utwory retyckie są najpierw silnie margliste, wyżej zaś bardziej piaszczyste i żwirowe. Granice tego poziomu tak u dołu, jak i u góry, są mało uchwytnie ze względu na luźny charakter skał. W obszarze Żarek — podkreśla J. Premik — St. Zb. Różycki stwierdził niezgodność między zniszczonymi rozmytymi białymi glinkami a przekątnie uławiconymi piaskami i żwirami górnego retyku.

W okolicy Wyłęgowa, Olewina i Widoradza koło Wielunia widać według J. Premika zgodność między środkowym kajprem, retykiem i liasem.

Jeśli chodzi o warstwy lysieckie, wyodrębnione przez F. Romera i opisane przez poprzednio cytowanych badaczy, to J. Premik dochodzi do przekonania, że tworzą one rzeczywiście odrębny poziom o zmiennej miąższości. W okolicach Olewina (1924, pag. 8) miąższość tego poziomu dochodzi do 30 m. W jego stropie, blisko już piaskowców jury brunatnej, występują jeszcze glinki ogniotrwałe.

W swej pracy syntetycznej J. Premik sporo miejsca poświęca opisanemu przez J. Lewińskiego (1929) profilowi w Częstochowie. Omawiając stratyografię przeprowadzoną przez tego badacza podkreśla, że sam jest odmiennego zdania. Kajper środkowy zawarty jest według J. Premika w części profilu od 548 do 413 m. Serię zawierającą wkłady żwirowe, a więc część profilu od 413 do 230 m, przesuwają do retyku. Lias reprezentowany jest według niego w części od 230 do 174 m.

Tak więc J. Premik, jak i St. Zb. Różycki, przeprowadzają granicę między kajprem środkowym a retykiem znacznie niżej, aniżeli uczynił to J. Lewiński.

W roku 1935 ukazała się praca A. D r a t h a, która poświęcona jest petrografii węgla brunatnego z okolic Zawiercia.

Autor ten w rozdziale II swojej pracy dokonuje przeglądu badań i po dość szczegółowym ich omówieniu dochodzi do wniosku, że „po zanalizowaniu warunków stratygraficznych obszaru występowania węgla blanowickiego i terenów sąsiednich nie tylko że nie wiemy, jakiego właściwie wieku są pokłady węgla występujące w różnych punktach na tym obszarze (obszar występowania węgla blanowickiego¹⁾), lecz nawet nie możemy odpowiedzieć na pytanie, czy pokłady węgla są tego samego wieku. Jest jednakże bardzo prawdopodobne, że na obszarze występowania węgla blanowickiego nie mamy do czynienia z jednym stratygraficznym poziomem występowania pokładu węgla, lecz w różnych punktach tego terenu utwory węglowe występują w czasie od dolnego kajpru do liasu, w kilku stratygraficznych poziomach“.

W zakończeniu A. D r a t h podaje zestawienie wyników. Ze względu na ich istotność w stosunku do niniejszej pracy niektóre z nich — ważniejsze — przytoczę tutaj w całości.

- 1) „... w niektórych częściach obszaru występowania węgla blanowickiego występują pokłady węgla brunatnego w czerwonych ilach kajpru.“
- 2) „... spory występują bardzo rzadko w węglu kop. „Zygmunt“, nie można jednak wysuwać wniosku, by rośliny wytwarzające spory nie odgrywały przy powstawaniu tego węgla dużej roli, gdyż spory występują obficie w łupku stropowym i być może i w samym węglu, lecz rozmieszczenie ich widocznie nie jest regularne.“
- 3) „... wielka ilość nabłonków liści świadczy o dużej roli, jaką tu odgrywały rośliny nagonasienne przy powstawaniu pokładu węgla kop. „Zygmunt“. Rozmaita grubość kutikul występujących w węglu — może być spowodowana albo tym, że należą one do różnych gatunków drzew, albo też może ona świadczyć o zmianie warunków wzrostu roślin.“
- 4) „...pokład węgla wyraźnie podzielony jest na 3 części (lateralnie). Nasuwa to wniosek o pewnej segregacji materiału roślinnego, a co za tym idzie, wniosek, że węgiel ten nie powstał wyłącznie przez nagromadzenie materiału roślinnego w torfowiskach *in situ*.

Ziemia z korzeniami występująca w spągu przemawia za torfowiskowym stadium dolnej warstwy węgla. Okres ten musiał być stosunkowo suchy (duża ilość pirytu) i przedstawiałby stadium torfowiska drzewiastego. Z powodu niedostatecznego przykrycia wodą odporne nawet na wietrzenie ciała żywiczne i nabłonki liści ulegały niszczeniu, zbutwieniu i zgniciu.

W okresie powstawania środkowej części pokładu następuje powolne zwiększanie się przykrywy wodnej. W pewnym momencie roślinność ginie zupełnie z powodu zbyt dużej ilości przykrywającej wody — faza torfowiska się kończy. W tym okresie czasu lasy rosnące na brzegach zawodnionego obszaru mogły dostarczać materiału roślinnego na tworzący się pokład węgla. Na transport wodny i na brak niszczących czynników atmosferycznych i organicznych wskazuje dobry stan zachowania nabłonków liści oraz znaczna ilość ciałek żywicznych. Roślinność rosnąca na brzegach zawodnionego obszaru w czasie powstawania środkowej części pokładu rozwijała się prawdopodobnie w warunkach dość wilgotnych.

Po okresie względnie wysokiego stanu zawodnienia następuje powolne zmniejszanie się pokrywy wodnej. Wskutek powolnego osuszania roślinność z brzegów przesuwa się na zawodniony dawniej obszar, wreszcie opanowuje całą jego przestrzeń. Powstaje górny pokład węgla w podobnych warunkach jak i dolny (okres suchszy).

Ogólnie można mówić o trzech stadiach: 1) stadium torfowiskowe pierwsze, w którym dostawa materiału przez wody płynące prawie że nie istniała, 2) okres znacznego powiększenia się pokrywy wodnej, zanik roślinności torfowiskowej pierwszej i dostawa materiału roślinnego przez wody płynące, 3) okres torfowiskowy drugi — wypełnienie zagłębła materiałem roślinnym względnie osuszenie i zarośnięcie obszaru.

Dostawa drewna przez wody płynące zredukowana do minimum.“

Po dość intensywnym okresie badań w latach trzydziestych następuje znaczny zastój w badaniach nad utworami retyko-liasu, znacznie przedłużony jeszcze przez drugą wojnę światową.

Pierwsze polskie opracowania dotyczące tego zagadnienia ukazują się dopiero po r. 1946.

Przedtem, a dokładniej w r. 1940, dokonał przeglądu dotychczasowych badań oraz podał swoje wnioski dotyczące budowy geologicznej okolic Gorzowa Śląskiego — K. S p a n g e n b e r g (tabl. XII).

Dysponując znacznym materiałem z robót szybkowych i wiertniczych K. S p a n g e n b e r g podał szczegółowy przekrój litologiczno-stratygraficzny przez utwory retyko-liasu okolic Gorzowa Śląskiego. Warstwy hellewaldzkie i wilmsdorfskie rozdzielił na kilka mniejszych kompleksów. Podział jego wygląda następująco: na pstrych, zmiennie marglistych ilach środkowego kajpru leżą war-

1) Przypisek autora.

stwy wittendorfskie; są to piaski pstre, drobno- i gruboziarniste, z przewarstwieniami różnoziarnistych żwirów oraz z wkładkami pstrych ilów—jasnoczerwonych, brunatnych, szarych i białych—z żelaziakami ilastymi. Powyżej nich leżą warstwy wilmsdorfskie, na które składają się tłuste bezwapniste ily i łupki ilaste pstre, piaski drobnoziarniste gliniaste oraz nieznacznej grubości wkładki piasków i żwirów. W czarnoszarych ilach występują sferosyderyty.

Ponad tą serią występują gruboziarniste piaski ze żwirami do 10 m miąższości i wkładkami jasnobrązowych ilów oraz z piaskowcami żelazistymi i brunatnym żelaziakiem. Serię tę K. Spangenberg nazywa warstwami forstfeldzkimi i uważa ją za dzielącą warstwy wittendorfskie i wilmsdorfskie od wyższego kompleksu warstw hellewaldzkich. Warstwy hellewaldzkie zostały podzielone na dolne, środkowe i górne. Dolne składają się z ciemnych i jasnoszarych ilów, z piaszczystych mikowych ilów oraz drobnoziarnistych ilastych piasków. Występuje w nich piaszczysty żelaziak ilasty. Środkowe warstwy hellewaldzkie reprezentowane są przez piaski drobno- i średnioziarniste z wkładkami drobnych żwirków, grubych piasków oraz piaskowców żelazistych. Górne warstwy hellewaldzkie składają się z tłustych szarych ilów z wkładkami drobnoziarnistych żółtawoszarych piasków ze sferosyderytami i syderytami ilastymi.

Ponad tak pojętym przez K. Spangenberg a kompleksem leżą piaskowce kościeliskie.

Cała miąższość utworów retycko-liasowych wynosi według K. Spangenberg a dla okolic Gorzowa Śląskiego 190 — 220 m.

Jak z powyższego wynika, K. Spangenberg szczegółowo podzielił warstwy wilmsdorfskie i hellewaldzkie F. Roemera, oprócz tego uważa, że rozdzielone są one serią żwirowo-piaszczystą, dochodzącą w sumie do 55 m miąższości.

Badania polskich geologów nad utworami częstochowsko-wieluńskiego retycko-liasu po drugiej wojnie światowej zainicjował J. Gołąb (1947), który w r. 1946 wraz z grupą geologów — St. Geroc h e m (1947) i Zb. Mossoc z y m (1947) przeprowadzał prace kartograficzne w okolicach Częstochowy. Na badanym terenie wyróżnił J. Gołąb utwory retycko-liasu rozwinięte jako popielatoszare ilołupki, silnie muskowitzowe, z detrytusem roślinnym, drobnymi wkładkami węgla brunatnego i drobnymi syderytami. Ponad tą serią występują ily niebieskawoszare i zielonawoszare z wkładkami piaskowców cienkoławicowych cukrowatych, gruboławicowych średnio- i gruboziarnistych, a nawet zlepieńcowatych oraz z wkładkami ilów ogniotrwałych. Serię tę uznał J. Gołąb za łysiecką. W stropie piaskowców łysieckich wydzielił J. Gołąb tzw. ily przejściowe, różniące się od łysieckich ciemniejszą barwą, delikatnym warstwowaniem, drobnymi wkładkami piaskowców oraz dużą ilością rozproszonych zlimonityzowanych syderytów. Ily przejściowe stanowią według J. Gołąb a pośrednie ogniwo między warstwami łysieckimi (głównie piaskowcem łysieckim) a piaskowcami kościeliskimi brunatnej jury. Miąższość ilów przejściowych waha się w granicach 1,5 — 10 m. Przejściowe ily wyróżnił także i St. Geroc h (1947).

J. Gołąb — 1947, okolice Częstochowy

Dogger	Ily rudonośne Piaskowce kościeliskie				
Retycko-lias	Ily dzielące				
	<table border="0"> <tr> <td>Piaskowce łysieckie</td> <td rowspan="2">} warstwy łysieckie</td> </tr> <tr> <td>Ily niebieskawoszare i zielonawe z wkładkami piaskowców i glinek</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ilołupki popielatoszare, muskowitzowe z wkładkami węgla brunatnego i sferosyderytami</td> </tr> </table>	Piaskowce łysieckie	} warstwy łysieckie	Ily niebieskawoszare i zielonawe z wkładkami piaskowców i glinek	Ilołupki popielatoszare, muskowitzowe z wkładkami węgla brunatnego i sferosyderytami
Piaskowce łysieckie	} warstwy łysieckie				
Ily niebieskawoszare i zielonawe z wkładkami piaskowców i glinek					
Ilołupki popielatoszare, muskowitzowe z wkładkami węgla brunatnego i sferosyderytami					

Po K. Spangenbergu budową geologiczną okolic Praszki i Gorzowa Śląskiego zainteresował się bliżej, ze względu na występujące tam piaski żelaziste, R. Osika (1953). Utwory leżące na zachód od strefy występowania piasków żelazistych, a więc seria retycko-liasowa — nie stanowiły przedmiotu zainteresowań R. Osiki. Przy określaniu stratygrafii tych warstw oparł się on na opracowaniu K. Spangenberga nie poddając jednak wyników tego ostatniego analizie. W tablicy stratygraficznej R. Osika dokonał paralelizacji utworów retycko-liasowych opisanych przez K. Spangenberga z okolic Gorzowa Śląskiego — z tak zwanymi warstwami łysieckimi okolic Częstochowy, przeprowadzając jednocześnie polonizację nazw K. Spangenberga.

Wkrótce po badaniach R. Osiki — obszarem na zachód od Gorzowa Śląskiego i Praszki, a więc terenem bezpośrednich zainteresowań K. Spangenberga, zajął się E. Cieśła (1953).

Na podstawie prac kartograficznych oraz przez porównanie swych wyników z opracowaniami K. Spangenberga (1940) i R. Osiki (1953) doszedł do wniosku, że zaznaczone przez F. Roemera na zachód od Nowej Wsi koło Praszki „piaskowce kościeliskie“ nie są tymi samymi piaskowcami, z którymi je łączy F. Roemer w okolicach Praszki i Gorzowa Śląskiego (na wschód od Nowej Wsi). Według E. Cieśli „piaskowce kościeliskie“ F. Roemera znaczone przez niego między Dobierciami (Wilmsdorf) a Budzowem są utworem starszym i należą do tzw. warstw budzowskich (forstfeldzkich) K. Spangenberga i R. Osiki znajdujących się między serią wilmsdorfską a hellewaldzką.

W odniesieniu do warstw helenowskich (hellewaldzkich) E. Cieśła ma nieco inne poglądy niż K. Spangenberg i R. Osika, i łączy warstwy helenowskie górne i środkowe w jeden kompleks. W konsekwencji więc warstwy helenowskie są według E. Cieśli dwudzielne: górne i dolne. Nawiązując do utworów retyko-liasu na południu, E. Cieśła dochodzi do wniosku, że warstwy helenowskie są odpowiednikiem warstw łysieckich o podobnym wykształceniu litologicznym (łupki ilasto-piaszczyste barwy zielonkawej i piaski drobnoziarniste z obfitą ilością miki).

R. Osika i E. Cieśła — 1953, Gorzów Śląski — Praszka

Dogger	Ily rudonośne warstwy kościeliskie																									
Retyko-lias	warstwy łysieckie według R. Osiki	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">warstwy helenowskie górne</td> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">warstwy łysiec-</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">,, helenowskie środkowe</td> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">kie według</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">,, helenowskie dolne</td> <td style="border: none;">}</td> <td style="border: none;">E. Cieśli</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">,, budzowskie</td> <td style="border: none;">}</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">,, dobiereckie</td> <td style="border: none;">}</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">{</td> <td style="border: none;">,, bogdańczowickie</td> <td style="border: none;">}</td> <td></td> </tr> </table>	{	warstwy helenowskie górne	}	warstwy łysiec-	{	,, helenowskie środkowe	}	kie według	{	,, helenowskie dolne	}	E. Cieśli	{	,, budzowskie	}		{	,, dobiereckie	}		{	,, bogdańczowickie	}	
{	warstwy helenowskie górne	}	warstwy łysiec-																							
{	,, helenowskie środkowe	}	kie według																							
{	,, helenowskie dolne	}	E. Cieśli																							
{	,, budzowskie	}																								
{	,, dobiereckie	}																								
{	,, bogdańczowickie	}																								
Kajper środkowy	Margle ilaste czerwone, pstre																									

R. Osika i E. Cieśła używają podziału K. Spangenberga. E. Cieśła łączy górne i środkowe warstwy helenowskie razem¹⁾.

Równoległe z badaniami na północy przeprowadzano prace geologiczne na południowym obszarze, głównie w okolicach Siewierza, Zawiercia i Błędowa. Utworami kajpru i retyko-liasu w okolicach Siewierza zajęli się K. Bojkowski i St. Śliwiński.

K. Bojkowski (1951) wyróżnia koło Siewierza kajper środkowy zbudowany z ilów szarych i szarzielonych, częściowo marglistych, przechodzących partiami w ilolupki. Zawierają one kryształki gipsu. W ilach występują wkładki szarych wapieni drobnokrystalicznych oraz piaskowce muskowitzowe o spoiwie ilastym. Obok gipsu w ilach zdarzają się zwęglone szczątki roślin.

¹⁾ Wykształcenie litologiczne warstw *vide*: K. Spangenberg (tabl. XII).

Górny kajper reprezentują według K. B o j k o w s k i e g o pstre, głównie wiśniowe, ily margliste z wkładkami wapieni woźnickich. W Brudzowicach upad ich wynosi 10 — 13° ku SE.

Do liasu zalicza K. B o j k o w s k i żwiry, żółtoszare gliny, kwarcyty z próżniami po korzeniach i węgiel brunatny. Żwiry występują jedynie na Łysej Górze koło Piwonii. Składają się na nie otoczaki kwarcu białego i różowego kwarcytu szarego oraz zlepieńca kwarcowo-krzemionkowego. Średnica otoczków waha się w granicach 1 — 8 cm. Ilość piasku średnio- i gruboziarnistego w stosunku do otoczków wynosi 40%. W żwirowisku trafiają się również małe soczewki białej glinki. Koło Boguchwałowic występuje węgiel brunatny, warstwy jego zapadają ku NE.

Ponieważ warstwy dolimitów dipoporowych zapadają ku SE pod kątem 5°, a wapienie woźnickie pod kątem 11° ku SE, można by przyjąć istnienie niezgodności kątowej między wapieniem muszlowym a utworami kajpru, czego jednak K. B o j k o w s k i w swej pracy nie podkreśla. Zaznacza natomiast, że utwory kajpru i liasu występują w płaskiej synklinie o kierunku WNW — ESE, na północy i południu obciętej od starszych utworów uskokami. Mielibyśmy zatem płaską synklinę zaburzoną uskokami.

K. B o j k o w s k i — 1951, Siewierz

Lias	Żwiry (Łysa Góra) Gliny żółtoszare Kwarcyty Węgiel brunatny
Kajper górny	Pstre ily margliste z wapieniami woźnickimi

W tym samym czasie teren ten był obiektem zainteresowań St. Ś l i w i ń s k i e g o (1951), który zakres swych badań rozszerzył bardziej na północ.

Według St. Ś l i w i ń s k i e g o kajper środkowy zbudowany jest z czerwonych ilów marglistych z wkładkami zielonawych wapieni i piaskowców. Brekcję lisowską i wapienie woźnickie zalicza do retyku. Za lias uważa szare i popielatoszare ily łupkowe z cienkimi wkładkami piaskowców, z detrytusem roślinnym i wkładkami węgla brunatnego koło Łysej Góry w dolinie Piwonii. Występujące koło Siewierza i w otoczeniu Łysej Góry szare i szarozielone ily z gipsem — zaliczone przez Bojrowskiego do kajpru środkowego — umieszcza w liasie i stwierdza, że między tymi warstwami a ilymi pstryimi kajpru środkowego istnieje niezgodność kątowa.

Żwiry Łysej Góry reprezentują według St. Ś l i w i ń s k i e g o wyższą część liasu. Występowanie utworów liasowych na zerodowanym częściowo kajprze Łysej Góry (brak wapieni woźnickich) sugeruje St. Ś l i w i ń s k i e m u istnienie przed sedymentacją liasową klimatu lądowego i silniejszego wietrze-
nia. „W tym okresie miałyby miejsce ruchy górotwórcze, w wyniku których zarysowała się Siewierska i Łysa Góra rozdzielone uskokiem“.

St. Ś l i w i ń s k i — 1951, Siewierz

Lias	Żwiry (Łysa Góra) Szare i popielate ily łupkowe z wkładkami piaskowców, z detrytusem roślinnym i węglem brunatnym
Retyk	Ily pstre z wapieniem woźnickim i brekcją lisowską
Kajper środkowy	Czerwone, margliste ily z wkładkami wapieni i piaskowców

W tym samym prawie czasie co K. B o j k o w s k i i St. Ś l i w i ń s k i przeprowadzałem badania w okolicach Błędowna (na S od Zawiercia) oraz koło Lgoty Górnej, Lgoty Mokrzesz i Kozięglów (1953).

W okolicach Niegowonic i Błędowa wyróżniłem ility pstry kajpru górnego z brekcją lisowską, wapieniami woźnickimi i piaskowcem kamienieckim. Do retyko-liasu zaliczyłem występujące w Gozowej Górze (Buce), w Jodlinie oraz w Dębiniu na SW od Niegowonic—glinki ogniotrwale, piaski, żwiry i kwarcyty przechodzące w zlepienie kwarcowo-krzemionkowy. W dość dobrym profilu Gozowej Góry można było stwierdzić, że na pstrych iłach kajpru górnego leżą glinki ogniotrwale w formie porozrywanych, postrzępionych płatów i soczew. Leżą na nich lub razem z nimi żwiry i piaski różnoziarniste. Ponad kompleksem żwirowo-piaszczysto-glinkowym znajdują się ławice potrzaskanego kwarcytu, przechodzącego latalalnie w zlepienie kwarcowo-krzemionkowy. Kwarcyt często zawiera pionowe dziurki wypełnione zwęglonymi korzeniami. Kwarcyt ten uznałem za *F. Rutkowski* (1923) za należący do tak zwanej serii podwęglowej.

Na utworach retyko-liasu leży zlepienie podstawowy jury brunatnej z cienką warstwą piaskowca kościeliskiego w spągu.

J. Znosko — 1950, Błędów — Niegowonice

Dogger	Iły rudonośne Zlepienie podstawowy z cienką warstwą piaskowca kościeliskiego w spągu
Retyko-lias	Piaski różnoziarniste Kwarcyt i zlepienie kwarcowo-krzemionkowy Żwiry i piaski różnoziarniste Glinki pstry, białe, szare, mleczne, fioletowe
Kajper górny	Iły pstry, głównie czerwone z brekcją lisowską, wapieniami woźnickimi i piaskowcem kamienieckim

W pracy następnej (1953a) opisałem dwa odsłonięcia z okolic Lgoty Mokresz i Koziegłów oraz jeden głębszy profil z Osin koło Poraja. Na podstawie zestawienia tych profili oraz ich analizy doszedłem do wniosku, że nagła zmiana charakteru osadu między kajprem górnym a retykiem — wyrażona bezpośrednio kontaktem pstrych iłów zawierających wapienie woźnickie i brekcję lisowską ze żwirowiskami, czasem o znacznej miąższości — oraz niezgodności kątowne stwierdzone w profilu z Osin spowodowane są ruchami starokimeryjskimi.

Ponieważ ruchy starokimeryjskie na omawianym obszarze odbyły się prawdopodobnie w dolnym retyku, przypuszczałem, że żwirowiska i glinki ogniotrwale przedstawiają utwory retyckie, a pstry ility z wapieniami woźnickimi i brekcją lisowską należą do kajpru górnego.

W pracy tej podkreśliłem, że bardzo prawdopodobne wydaje się twierdzenie *F. Rutkowskiego* o istnieniu płaskiej antykliny przebiegającej od Ogrodzieńca poprzez Zawiercie — Markowice i Woźniki.

Opisane przez *F. Rutkowskiego* osady węgla brunatnego zostały złożone w gotowych zagłębieniach typu synklinealnego, za czym przemawia fakt, że w osadach liasowych nie można stwierdzić śladów ewentualnej erozji węgla pochodzącego z partii antyklinealnych.

Wapienie woźnickie i brekcja lisowska, występujące w znacznej miąższości na szczycie płaskiej antykliny Zawiercie—Woźniki, wskazują na to, że w miejscu ich osadzania się musiał istnieć zbiornik, jakieś zagłębienie leżące w każdym razie niżej aniżeli ich obecne otoczenie, tzn. obie przylegające synkliny z osadami zawierającymi węgiel brunatny.

Fakty te świadczyłyby o tym, że utworzenie faldy lub wyniesienia tektonicznego o typie zrębu nastąpiło przed osadzeniem węgla brunatnego, a więc przed liasem.

W związku z powyższym pozostawałaby zaobserwowana niezgodność kątowna między retykiem a kajprem górnym w profilu z Osin.

J. Z n o s k o — 1953, Łgota Mokrzesz — Osiny 666

Dogger	Hy rudonośne (do 27,00 m) Piaskowce kościeliskie (do 49,20 m)
Lias	Łupki ilaste, oliwkowe Łupki ilasto-piaszczyste z muskowitem Piaskowce i wkładki łupków i ilów węglistych oraz węgla brunatnego (do 150,30 m) } warstwy lysieckie
Retyk	Piaskowce pstre, głównie jasnoszare, z wkładkami ilów pstrych, piaszczystych Żwiry i piaski Glinki lub hiatus (do 196,27 m)
Kajper górny	Hy pstre, czerwono-seledynowe, z brekcją lisowską (do 298,68 m — nie przebity)

Wiele profili utworów retyku i liasu podaje w swojej doskonałej pracy St. Zb. R ó ż y c k i (1953).

Ze względu na temat swojej monografii autor ten nie zajmuje się bliżej osadami retyku i liasu, i w stratygrafii tych warstw opiera się na wyróżnionych przez siebie dawniej czterech seriach A, B, C i D (1930).

Szczegółowe dane St. Zb. R ó ż y c k i e g o, odnoszące się do kontaktu osadów retyku i liasu ze starszymi osadami — szczególnie w okręgu krakowskim — są bardzo ważne i pozwalają na wysnuwanie poważnych wniosków w zakresie paleogeografii. Z pracy tej niejednokrotnie będziemy korzystać.

W ostatnim czasie M. R o g a l s k a (1954) przeprowadziła analizę sporowo-pyłkową węgla brunatnego z okolic Zawiercia. Jest to pierwsza tego rodzaju próba i trzeba uznać, że osiągnięte wyniki są godne uwagi, tym bardziej, że wiek węgla brunatnego był dotąd sprawą sporną.

M. R o g a l s k a wyróżniła w węglu brunatnym dość duży zespół form spotykanych w liasie α . Wyniki swoje zestawiała w kilku tabelach, z których wynika niedwuznacznie dolnoliasowy wiek węgla, ponieważ na formy z tego okresu czasu przypada 57,5% ogólnej ilości pyłków i spor. Badany węgiel zawiera 43% pyłków roślin nagozalążkowych, zarodniki paprotników stanowią 50%, a spory mchów 1,5%. Reszta, tj. 5,5%, przypada na rośliny nie określone systematycznie.

ROZMIESZCZENIE ORAZ LITOLOGICZNE WYKSZTAŁCENIE UTWORÓW RETYKU I LIASU

(Tabl. X)

Z analizy nowszych map geologicznych wynika, że utwory retycko-liasowe rozmieszczone są w dwu obszarach. Jeden z tych obszarów, niewielki, ogranicza się do Alwernii i Grójca oraz okolicy Krzeszowic na zachód od Krakowa. Drugi obszar występowania utworów retycko-liasowych zaczyna się w okolicach Rodaków oraz Błędowa i ciągnie się długim pasmem wzdłuż grzbietu jurajskiego aż po Wieluń, a zapewne i dalej, gdzie jednakże znika pod utworami plejstocenu.

Dokładniejsza analiza mapy ujawnia, że ostatni obszar występowania utworów retycko-liasowych rozdzielony jest jeszcze na dwie części przez wyraźnie zaznaczające się w terenie wyniesienie rozciągające się od Ogrodzieńca aż po Woźniki. Część południowa obszaru występowania utworów retyku i liasu — mniejsza — znajduje się między Błędowem, Kluczami, Zawierciem a Siewierzem. Większy obszar — północny — położony jest na północ od wyniesienia i ciągnie się dość szerokim pasem aż po Wieluń.

To charakterystyczne, dzielące wyniesienie jest antyklina Ogrodzieniec — Woźniki, a oba przylegające od północy i południa obszary — synklinami wypełnionymi utworami liasowymi. W mojej pracy (1953a) podkreśliłem pewne dane, które zdają się również przemawiać za istnieniem tejże antykliny. W dalszych częściach niniejszego opracowania podam jeszcze kilka szczegółów odnoszących się do tego zagadnienia.

Obecnie przejdę do opisu i scharakteryzowania profili retycko-liasowych zachowując ich regionalny, naturalny podział.

Region południowy — krakowski — jest niewielki i zostanie potraktowany w całości bez szczegółowszego rozbięcia. Region północny — jak już wspomniano wyżej — dzieli się wyraźnie na dwie części. Część południową tego regionu nazwę okręgiem błędowsko-siewierskim, północną zaś okręgiem zawierciańsko-wieluńskim.

Region północny oddzielony jest od regionu południowego znacznym obszarem, na którym nie stwierdza się utworów retyku i liasu. Obszar oddzielający zaczyna się na północy na linii Białej Przemszy — w okolicy Okradzionowa, Klucz i Olkusza oraz Sławkowa, a więc w miejscach, gdzie występują na powierzchni utwory środkowego i górnego triasu, a nawet dewonu — kończy się zaś na południu w obszarze rowu krzeszowickiego.

I. REGION POŁUDNIOWY — KRAKOWSKI

Jeśli chodzi o krakowski obszar występowania utworów liasowych, na które składają się prawie jedynie gliny i piaski pylaste, to nie mamy więcej nowych danych poza tymi, które pozostawili po sobie F. Roemer, M. Raciborski, St. Zaręczny i K. Wójcik. W ostatnich czasach profile te opracował ponownie St. Zb. Różycki.

Powierzchniowe odsłonięcia glinoków dokładnie opisał swego czasu St. Zaręczny (1894), a następnie St. Zb. Różycki (1953). Jednakże wielu punktów występowania — szczególnie drobniejszych płatów — utworów glinokowych i piaszczystych, znaczonych na mapie St. Zaręcznego,

dziś odnaleźć nie można. Zostały one albo rozorane i rozwłócone, albo też porosły całkowicie, wreszcie zostały rozmyte.

Niektóre z danych St. Z a r ę c z n e g o odnoszą się nie do odsłoneń powierzchniowych gliniek, lecz do hałd, które powstały wskutek kopania szybików poszukiwawczych na glinki. Oczywiście w wielu przypadkach przebijano nadkład starszy od plejstoceniowego, np. jurę białą i brunatną.

Bezpośrednie odsłonięcia gliniek „mirowskich“ nie są tak liczne, jak to na swej mapie znaczy St. Z a r ę c z n y. Należą do nich płaty gliniek na południe od Grójca, w Mirowie, wreszcie u stóp Dzierwińskiej Góry koło Ratowej oraz w najbliższym otoczeniu Dzierwińskiej Góry. Do wielu punktów występowania gliniek oczywiście i dziś można dotrzeć przez wkopy lub szybiki.

Dla zobrazowania rozprzestrzenienia „warstw mirowskich“¹⁾ podam pokrótce dane St. Z a r ę c z n e g o i uzupełnię świeższymi danymi St. D ż u ł y ś k i e g o (1950, 1953) oraz St. Z b. R ó ż y c k i e g o (1953).

1. CZATKOWICE²⁾

W Czatkowicach St. Z a r ę c z n y znalazł niewielką wychodnię gliniek w formie drobnych gniazd wypełniających zagłębienia erozyjne w wapieniu węglowym. Glinki przykryte były przez doggerski piaskowiec. Odsłonięcia tego dziś nie można się doszukać podobnie jak i dużych hałd gliniek znajdujących się koło drogi wiodącej do Dębника i Paczołtowic. Drobne fragmenty gliniek na wapieniu węglowym zaobserwował również St. Z a r ę c z n y ponad Żbikiem w stromej drodze leśnej. I po nich nie zostało śladu. Odsłonięcie czatkowickie znane było również i K. W ó j c i k o w i oraz St. Z b. R ó ż y c k i e m u, który za K. W ó j c i k i e m podaje profil z dokładnym podziałem stratygraficznym³⁾.

	Miąższość w metrach
7. Margle malmu	1,40
6. Wapienie oolitowe keloweju	0,30
5. Piaskowce najniższego keloweju oraz górnego batonu	1,80
4. Piaskowiec drobnoziarnisty	3,00
3. Kwarcyt bardzo drobnoziarnisty	5,00
2. Glinka ogniotrwała	
1. Wapień węglowy	

2. RUDNO

W Rudnie znaczy St. Z a r ę c z n y glinki ogniotrwałe na wschodnim zboczu dolinki biegnącej od Podzamecza ku Zalasowi. Glinki spoczywają tam według St. Z a r ę c z n e g o na melafirach. Z zachodniego końca wsi Rudno K. W ó j c i k (1910) podaje piękny profil przez miocen, malm, dogger i twory liasu. Ten sam profil, który przytaczam niżej z dokładnym podziałem stratygraficznym, cytuje St. Z b. R ó ż y c k i (1953)

	Miąższość w metrach
7. Iły miocenijskie żółte	15,00
6. Wapienie skaliste rauraku	20,00
5. Wapienie scyfiowe i margliste argowu	20,00
4. Margle newizu i dywezu	14,00
3. Wapienie oolityczne i piaskowce keloweju	4,00
2. Piaskowiec pylasty, sypki lub piasek żółty, w dolnej części glinkowaty	16,00
1. Glinka ogniotrwała siwa	1,50

1) Pod nazwą „warstwy mirowskie“ rozumiem serię piasków pylastych i drobnoziarnistych z wkładkami gliniek, którą St. Z a r ę c z n y nazywa „piętrzem mirowskim“.

2) Patrz: tabl. X.

3) W profilach nie uwzględniono bardzo dokładnego podziału stratygraficznego malmu i doggeru, który podaje St. Z b. R ó ż y c k i.

Między Rudnem a Grójcem za czasów St. Z a r ę c z n e g o w polach były liczne doły, z których wydobywano glinę. Leżała ona tam pod jurą białą i brunatną, a prawdopodobnie na wapieniu muszlowym.

3. GRÓJEC

W dolince Grójca w środku wioski były trzy hałdy; wydobywano tu glinę leżącą na wapieniu muszlowym oraz na melafirze (?), a przykrytą przez wapienie malmu.

Główne rozprzestrzenienie glinek, nie w tak dużych jednak rozmiarach, jak to podał St. Z a r ę c z n y, znajduje się na południe od Grójca.

Najstarszy profil przez utwory jury z Grójca podaje F. R o e m e r (1870): był to szybik poszukiwawczy na glinę ogniotrwałą, nazywany przez F. R o e m e r a Tiele-Winkler.

	Miąszość
4. Wapienie białej jury z <i>Ammonites biplex</i> Sow.	70 stóp (21,00 m)
3. Margle wapienne z <i>Ammonites macrocephalus</i> Schl.	18 „ (5,40 m)
2. Piaski z wkładkami wapiennymi (prawdopodobnie jeszcze jura brunatna)	12 „ (3,60 m)
1. Piasek biały z wkładką białej glinki ogniotrwałej. Miąszość wkładki	80–100 cali (1,92–2,40 m)

Drugi profil z utworami liasu podaje M. R a c i b o r s k i (1889). Profil ten znany był również T. W i ś n i o w s k i e m u i W. T e i s s e y r e ' o w i. Uzupełnił ten profil potem K. W ó j c i k (1910), ale tylko w odniesieniu do morskich osadów jury. Cytuje go również St. Z b. R ó ż y c k i przeprowadzając szczegółowy podział stratygraficzny górnego doggeru i dolnego malmu. Profil ten w skróceniu podaje za St. Z b. R ó ż y c k i m.

	Miąszość w metrach
6. Less	6,00
5. Wapienie skaliste i płytowe argowu	13,00
4. Margle i wapienie newizu i dywezu	13,00
3. Wapienie oolitowe i piaskowce keloweju	1,00
2. Piasek biały	13,00
1. Glinka ogniotrwała	1,50

4. REGULICE

W Regulicach St. Z a r ę c z n y odnalazł w postaci hałd ślady glinek w drodze prowadzącej do Brandyski. Glinki leżą tam na wapieniu muszlowym, a pod piaskowcem doggerskim. Według danych tego autora dokopano się glinek również w Alwernii na południowy zachód od klasztoru, na tak zwanych Szwabach. Glinki były tam przykryte oolitem. Między Grójcem a Porębą oraz koło Orleja za czasów St. Z a r ę c z n e g o również były liczne hałdy glinek.

5. MIRÓW

Naturalnie odsłonięte glinki znajdują się u stóp mirowskiego wzgórza. Według nowszych badań glinki we wzgórzu mirowskim podścielone są arkozą kwaczalską (St. D ż u ł y Ń s k i, 1953).

6. OKOLICE PODŁĘŻA I RATOWEJ

Dalsze występowanie glinek znajduje się na stromym, zachodnim zboczach Podłęża oraz Ratowej. Dobre odsłonięcia glinek znajdują się na południe od Kamienia. Według St. D ż u ł y Ń s k i e g o (1953) glinki występujące u stóp Dzierwińskiej Góry leżą pod kelowejem i piaskami batonu, a na arkozie kwaczalskiej. Glinki rozprzestrzenione są także na północ od Dzierwińskiej Góry — między Kamieniem a zrębem Ratowej. Znaczny płat białych glinek znajduje się również między Piaskami a Ratową, gdzie w wielu miejscach są one widoczne spod przykrywających je piasków plejstocenijskich.

W Podłężu K. Wójcik i St. Zb. Różycki obserwowali profil dolnej części jury przy wjeździe do łomu wapienia skalistego. Pod piaskowcami górnego batonu leżą piaski ze żwirami, które St. Zb. Różycki uważa za osad estuariowo-ładowy (?).

Jak z powyższego wynika, rozprzestrzenienie gliniek liasowych w okolicach Grójca i Mirowa jest dość znaczne. W przeważających jednak przypadkach glinki leżą pod utworami młodszymi, stąd nie-liczne ilości ich naturalnych odsłonięć.

7. ZALAS — GŁUCHÓWKI

Ślady gliniek ogniotrwałych w postaci hałd stwierdzał również St. Zareczny na południe od Zalasu oraz w Głuchówkach. Bardzo interesujący profil z zachodniej części Zalasu podaje St. Zb. Różycki. W odległości około 1 km od szosy Tenczynek—Brodła, na południe od wsi w zboczu wyniosłości pokrytej na kulminacji przez utwory jury górnej, istniało szereg zerw, w których kopano piaski i żwiry jurajskie. Seria spągowych piasków o charakterystycznym przekątnym uwarstwieniu zawiera niez- rzadkie drobne otoczaki białych i jasnoszarych gliniek ogniotrwałych, które czasem dochodzą do parodecymetrowych brył. Wyżej leżą żwirkowate utwory dobrze przesortowane, ścinające niezgodnie całą serię piasków spągowych. Żwirki nie mają już przekątnego warstwowania.

8. DOLINA BOROWCA (między Nielepicami a Nawojową Górą)

W ostatnich latach nowe miejsce występowania gliniek podał St. Dżułyński (1950). Prowa- dząc prace szurfowe w dolinie Borowca między Nielepicami a Nawojową Górą, a więc na zboczu krze- szowickiego rowu tektonicznego, pod osadami białej i brunatnej jury stwierdził płytkim otworem serię drobnoziarnistych piasków muskowitzowych z wkładkami białych, siwych i żółtych gliniek za- wierających również duże ilości muskowitu.

Glinki i piaski według St. Dżułyńskiego są wzajemnie przelawicone. Miąższość serii glin- kowo-piaszczystej wynosi w dolinie Borowca według St. Dżułyńskiego minimum 15 m. Pod- ścielają je prawdopodobnie miękkie utwory karbonu. W piaskach przelawicających glinki St. Dżułyń- ski znalazł kilka kryształów kwarcu o krawędziach nieznacznie przytępionych. St. Dżułyński przypuszcza, że dostały się one z wietrzejących w najbliższym sąsiedztwie skal magmowych.

Wiele jeszcze bardzo ciekawych profili znajduje się w pracach K. Wójcika i St. Zb. Róży- ckiego. Profile te odnoszą się do utworów podścielających morskie osady jury brunatnej. Wieku tych osadów żaden z autorów ściśle nie precyzuje. St. Zb. Różycki najczęściej zalicza je do serii estua- riowo-ładowej. W osadach podścielających utwory jury brunatnej morskiego pochodzenia mamy naj- częściej reprezentowane piaski i żwiry. Brak jest tutaj gliniek, chociaż trzeba zaznaczyć, że w nie- których profilach zaznacza się zniszczony osad glinkowy, wmieszany w późniejszy: piaszczysto-żwirowy.

9. FILIPOWICE

Profil Filipowice podał K. Wójcik (1910), powtórzył go w swej monografii St. Zb. Różycki (1953) przeprowadzając szczegółowy podział malmu i doggeru na podstawie spisu fauny podanego przez K. Wójcika.

Miąższość w metrach

9. Wapienie płytowe argowu	
8. Margle gąbkowe argowu	
7. Margle białe łupkowate newizu	około 1,50
6. Margle glaukonitowe dywezu	2,60
5. Wapienie oolitowe keloweju	0,60
4. Zlepieńce (lub piaskowce gruboziarniste) nieco oolitowe — górnego batonu	1,10
3. Szare i żółtawe piaskowce i piaski	0,80
2. Piaskowiec grubolawicowy twardy, drobnoziarnisty	3,00
1. Żwir gruby na przemian z drobnoziarnistym piaskiem	0,70
Niżej — dolomity triasu.	

10. DĘBNIK

Znaczne nagromadzenie piaskowców kwarcowych, żwirków i grubych żwirów znajduje się w Dębniku ponad łodem karmelickim oraz w odległości 750 m na południe przy drodze na Siedlce w kopalni żwiru. Oba odsłonięcia opisał St. Zb. R ó ż y c k i. Wśród żwirów, których otoczaki mogą dochodzić do kilkucentymetrowych rozmiarów, przeważającym materiałem jest kwarc. Zdarzają się również otoczaki piaskowca, kwarcytów i zlepieńców kwarcowych. St. Zb. R ó ż y c k i znajdował również otoczaki porfiru. Miąższość serii żwirowej jest dość znaczna i wynosi kilka do kilkunastu metrów.

St. Zb. R ó ż y c k i stwierdza, że oznaczenie wieku serii żwirowo-piaszczystej jest trudne, jednakże na podstawie porównania z profilami z sąsiedztwa skłonny jest uznać jej wiek jako górnobatoński lub dolnokelowejski. Serie żwirowo-piaszczyste obu profili przykryte są białymi marglami malmu.

W odległości 700 — 800 m na północny wschód od Dębника na północno-wschodnim brzegu cokołu między Raclawką a Zbrzą, koło tak zwanego łomu Pisarskiego¹⁾, w strefie kontaktu jury brunatnej i wapienia węglowego F. R u t k o w s k i (1928, pag. 617 seq.) przeprowadzał roboty szurfowe. W szybiku nr 13, głębokości 1,80 m, pod jurą brunatną napotkano warstwę białej glinki, która leżała na wapieniu węglowym. W szybiku nr 16, głębokości 2,20 m, pod jurą brunatną napotkano białą glinę. Oba szybiki oddalone były od siebie o około 50 m.

Hipsometrycznie żwiry Dębника leżą znacznie wyżej niż glinki stwierdzone przez F. R u t k o w s k i e g o na zboczu doliny Raclawki. Glinki uważa F. R u t k o w s k i za liasowe.

11. PACZOŁTOWICE

W Paczołtowicach występują piaski i piaskowce sypkie oraz zwięzłe leżące na karbońskim wapieniu węglowym, a przykryte zlepieniem batonu, wapieniami keloweju i marglami malmu. Profil ten opisywany był przez A. O p p e l a, K. W ó j c i k a, poza tym cytowany jest również przez St. Zb. R ó ż y c k i e g o. Badacz ten piaski leżące na wapieniu węglowym zalicza do serii estuariowo-łądowej.

12. RACŁAWICE

Profil podobny do paczołtowskiemu odsłania się w dolinie Raclawki. Na wapieniu węglowym karbonu leży 5-metrowa warstwa sypkiego, drobnoziarnistego muskowitzowego piaskowca, który St. Zb. R ó ż y c k i zalicza do serii estuariowo-łądowej bez bliższego sprecyzowania jego wieku. Nad tymi piaskowcami leżą zlepienie i piaskowce górnego batonu, wreszcie wapienie keloweju i margle malmu.

13. RZECZKI (pod Tenczynkiem)

Na południe od Krzeszowic w łomie wapienia obok toru kolejowego boczniczy do Kamieniołomów w Niedźwiedziej Górze, a kilkaset kroków na północ od wsi Rzeczek (wschodnia część Tenczyna), w latach 1937—1939 St. Zb. R ó ż y c k i zaobserwował nowy profil jury brunatnej, który w spągu zawiera warstwę żwiru kwarcowego o średnicy ziarn od 3 do 10 mm. Żwir kwarcowy tkwi w piasku średnio- i gruboziarnistym. Miąższość warstwy żwirkowej według St. Zb. R ó ż y c k i e g o wynosi minimum kilka metrów. Seria żwirkowo-piaszczysta spoczywa na łupkach karbońskich, a nadścielona jest przez zlepienie żwirkowe z fauną dolnego keloweju.

14. „NOWA KRYSZYNA“

Nadzwyczaj interesujący profil z „Nowej Krystyny“ podaje St. Zb. R ó ż y c k i. Kilkadziesiąt kroków na północ od niej znajdują się dwa łomy wapieni jurajskich. Przy wjeździe do łomu położonego bardziej na zachód udało się St. Zb. R ó ż y c k i e m u zaobserwować piękny profil utworów dolnojurajskich. Seria ta jest nadzwyczaj ciekawa ze względu na pewne litologiczne elementy i ich

¹⁾ Łom ten nazywano również „hrabskim“ i „włoskim“.

wzajemny stosunek w niektórych warstwach. Wiele światła rzuca ona na procesy sedymentacyjne, ich kolejność i rytmikę. Profil ten pozwala zinterpretować pełną serię i ustalić istnienie hiatusu.

Profil odsłonięcia dolnych ogniw jury w „Nowej Krystynie“ podają w pełnym brzmieniu za St. Zb. R ó ż y c k i m.

	Miąższość w metrach
16. Wapienie płytowe argowu	12,40
15. Margle scyfiowe dywezu i newizu	1,40
14. Stromatolit, wapienie, piaskowce i warstewka itu — kelowej	2,89 — 3,13
13. Piaski i piaskowce z drobnymi wtrąceniami żwirków i drobnoziarnistych piasków kaolinowych — dolny kelowej, górny baton	około 3,40
12. Piasek kwarcowy drobnoziarnisty „kaolinowy“ z domieszką pojedynczych ziarn o średnicy 5—10 mm	0,60
11. Żwir kwarcowy gruby, o średnicy otoczek 20—30 mm, z domieszką piasku	0,10
10. Piasek gruboziarnisty żwirowaty, jasnoszaro-białawy, ze żwirem o średnicy otoczek 10—15 mm	0,30
9. Zlepniec z gruboziarnistego piasku żwirkowego (2—5 mm) z obfitą domieszką grubszego żwiru kwarcowego (10—20 mm) i z rzadszymi otoczkami do 50 mm średnicy, które miejscami tworzą niegrube warstewki podkreślając dobrze widoczne poziome warstwowanie; całość słabo scementowana spoiwem limonitycznym nadającym barwę żółtobrunatną	2,60
8. Piasek gruboziarnisty i żwir z pojedynczymi otoczkami do 70 mm średnicy; zabarwiony żółto, z zaciekami żelazistymi w warstwie wyższej	0,10
7. Piasek gruboziarnisty i żwirek z pojedynczymi większymi otoczkami żwirowymi o średnicy 20—30 mm	0,70
6. Piasek kwarcowy gruboziarnisty, żwirkowy	0,30
5. Żwirek kwarcowy o średnicy ziarn od 3 do 10 mm, dobrze przesortowany, bez domieszki piasku	0,15
4. Piasek i gruby żwir o średnicy otoczek 30—50 mm, ułożone na przemian: żwir — 0,10 m, piasek — 0,05 m, żwir — 0,10 m, piasek — 0,05 m, żwir — 0,10 m; łącznie	0,40
3. Piasek gruboziarnisty z domieszką żwirku kwarcowego (3—10 mm średnicy), nie uwarstwiony	0,40
2. Żwir kwarcowy gruby, o średnicy otoczek 10—15 mm, dobrze obtoczony, o nieco spłaszczonym kształcie otoczek. W skład większych otoczek wchodzi niemal wyłącznie skały kwarcowe — kwarc szary, biały, ciemnoszary, różowy; kwarcyty, piaskowce; żwir tkwi w piasku, średnio- i gruboziarnistym, kaolinowym. Z rzadka znajdują się w nim drobne otoczki białej glinki	0,20
1. Piasek kwarcowy biały, dobrze obtoczony, kaolinowy	około 0,40

Niżej leżą łupki karbońskie.

Warstwy od 1 do 12 zalicza St. Zb. R ó ż y c k i do serii estuariowo-ładowej nie precyzując bliżej jej wieku. Miąższość serii żwirowej — warstwy od 2 do 11 — wynosi 5,80 m; piaski kwarcowe kaolinowe — warstwę 1 — St. Zb. R ó ż y c k i szacuje na około 4 — 5 m.

15. KOZŁOWIEC (Czerwieniec)

Warstwy podobne do opisanych w profilu z „Nowej Krystyny“ (1 — 12) odsłonięte były przy szosie z Krzeszowic do Morawicy, w odległości 1 km od leśniczówki w Kopce. Po północnej stronie drogi istnieje zerwa, z której K. W ó j c i k opisał profil powtórzony następnie przez St. Zb. R ó ż y c k i e g o.

Na piaskowcach karbońskich leżą piaski średnioziarniste na przemian ze żwirem, bez śladów fauny morskiej. W piaskach widoczne jest wyraźne uławicenie przekątne. K. W ó j c i k widział w tych piaskach ułamki skrzemieniałych drzew szpilkowych (1910, str. 441). Miąższość warstw piaszczysto-żwi-

rowych wynosiła według K. W ó j c i k a 3,90 m. St. Zb. R ó ż y c k i zaliczył cały kompleks piasków i żwirów do serii estuariowo-ładowej. Ponad nimi leżą piaski i zlepieńce wapniste z fauną górnego batonu, wyżej utwory keloweju, dywezu i newizu.

16. RADWANOWICE

W dolnym biegu doliny Szklarki K. W ó j c i k obserwował niższe ogniwa jury. Najlepiej były one odsłonięte w małym jarze o kierunku NW — SE, łączącym się z doliną Szklarki koło pstrągarni między Radwanowicami a Dubiem.

Profil ten za K. W ó j c i k i e m cytuje również St. Zb. R ó ż y c k i podając jednocześnie nowszy podział stratygraficzny doggeru i malmu.

Na karbońskim wapieniu węglowym leżą piaski i sypkie piaskowce bez fauny o miąższości 2—3 m. St. Zb. R ó ż y c k i zalicza je do serii estuariowo-ładowej. Powyżej znajdują się piaskowce średnio- i gruboziarniste z wkładkami żwirów i morską fauną. Reprezentują one według St. Zb. R ó ż y c k i e g o górny baton. Wyższe części profilu stanowią piaskowce keloweju oraz margle dywezu, newizu i argowu.

17. SZKLARY

Niedokładne dane co do osadów glinkowych w Szklarach zawarte są w pracach K. W ó j c i k a (1910), F. R u t k o w s k i e g o (1928) oraz St. Zb. R ó ż y c k i e g o (1953).

K. W ó j c i k podaje wzmiankę o występowaniu glinki ogniotrwalej zawierającej węgiel brunatny i o piaskach oraz piaskowcach sypkich powołując się na St. K o n t k i e w i c z a (1890, pag. 38). Trzeba jednak podkreślić, że ten ostatni nie widział glinek w Szklarach i nigdzie o tym w swej pracy nie wspomina. Profil podany przez St. K o n t k i e w i c z a ogranicza się jedynie do „warstwy piaskowca i konglomeratu jury brunatnej“. F. R u t k o w s k i (1928, pag. 828 seq.) podaje profile szeregu płytkich wierceń wykonanych w okolicach Szklar, jednakże bez bliższej ich interpretacji. Stwierdza jedynie, że obecność glin ogniotrwalej i węgla brunatnego w okolicy Szklar była znana od dawna. F. R u t k o w s k i uważa glinki i węgiel za analogiczne do utworów z okolic Zawiercia i Sievierza, i zalicza je do liasu, mimo że wiek glinek szklarskich określany był przez analogię do glinek grójeckich jako doggerski. Na stronie 629 podaje również interesującą wzmiankę, że „węgiel brunatny o grubości 0,20 m znajduje się również i w Grójcu powyżej właściwych glinek“.

Interpretację profili podanych przez F. R u t k o w s k i e g o przeprowadził St. Zb. R ó ż y c k i (1953, pag. 295 seq.).

Według tego badacza profil jurajski w Szklarach zestawiony na podstawie obserwacji terenowych i danych wiertniczych (F. R u t k o w s k i e g o) wygląda następująco:

	Miąższość w metrach
9. Margle i wapienie newizu	
8. Margle ilaste dywezu	2,00— 3,00
7. Piaskowce i piaski keloweju oraz batonu górnego	2,00— 4,00
6. Piaski białe drobnoziarniste, czasem sypkie piaskowce — ze zwęglonymi kawałkami drewna (seria estuariowo-ładowa)	9,00—13,50
5. Glinki szare i białe oraz łupki gliniaste	3,00— 7,30
4. Węgiel brunatny	0,15— 1,37
3. „Piasek“	2,70
2. „Szary kamień“ (?)	3,25
1. „Węgiel“ (?)	0,61

Warstwy 1—5 St. Zb. R ó ż y c k i zalicza do liasu-retyku (?) i utożsamia je z wyróżnionymi przez siebie seriami C i D (patrz: Przegląd badań).

Trzeba tutaj podkreślić, że profil utworów liasowych i serii estuariowo-ładowej pod względem następstwa poszczególnych warstw odbiega od pozostałych profili okręgu krakowskiego. Wprawdzie żaden z opisanych czy też cytowanych profili nie charakteryzował się węglem brunatnym, tak że trudno

jest orzec, czy węgiel brunatny rzeczywiście stwierdzony był płytkimi wierceniami w Szklarach i jeśli tak, to czy faktycznie występował on nad glinkami, tym bardziej że F. R u t k o w s k i (1928, pag. 629) nie analizując stosunku węgla do glinek podkreśla, że w Grójcu również znane było występowanie węgla brunatnego, ale nad właściwymi glinkami.

Jeszcze jeden fakt zasługuje na uwagę, mianowicie interpretacja profili przez St. Zb. R ó ż y c k i e g o.

Nie jest wykluczone, że ta interpretacja jest właściwa, jednakże zastrzeżenia nasuwają się same przez się. „Szara glina“, „żółta glina“ i lupek, występujące tak nad, jak i pod węglem, interpretowane są jako margle ilaste jury białej lub jako glinki szare liasu, wreszcie less. Można z tego wyciągnąć wniosek, że właściwie nie wiadomo, jak wyglądają profile wierceń szklarskich. Zastrzeżenia te ma również i sam St. Zb. R ó ż y c k i opatrując cudzysłowami i znakiem zapytania trzy najniższe warstwy profilu ze Szklar („piasek“, „szary kamień(?)“ i „węgiel(?)“).

Najistotniejsza strona wątpliwości da się sprowadzić do pytania, czy szara i żółta glina znaczona nad węglem brunatnym rzeczywiście jest glinką ogniotrwałą.

II. REGION PÓŁNOCNY

Następne odsłonięcia utworów liasowych zaczynają się znacznie dalej na północy. Jak już wspominałem, region północny dzieli się na dwa obszary występowania utworów liasu. Nazwałem je błędowsko-siewierskim i zawierciańsko-wieluńskim. Oba obszary odznaczają się dość jednolitym wykształceniem osadów liasowych i na ogół bardzo zbliżonym profilem geologicznym. Cechą charakterystyczną regionu północnego jest bardziej kompletne wykształcenie profilu utworów liasowych oraz występowanie węgla brunatnego ponad pokładami glinek, wreszcie znacznie większe rozprzestrzenienie osadów żwirowych i piaszczystych aniżeli w regionie południowym. Bardzo ważnym elementem w profilu liasowym regionu północnego jest pojawienie się serii łupków ilasto-piaszczystych, które na południu albo wcale nie występują, albo też nie zostały dotychczas stwierdzone z powodu nielicznych odsłonień i zbyt małej ilości obserwacji.

Dla niektórych z opisywanych profili podaję charakterystyczne zespoły megaspor. W całym profilu retykim i liasowym regionu północnego wyróżniono sześć zespołów megasporowych. Zespół I cechuje osady retyckie, zespoły II, III, IV, V i VI — osady liasowe, które na podstawie tych zespołów udało się szczegółowiej rozpozniomować. Szczegółowe omówienie zespołów megasporowych nastąpi w rozdziale poświęconym stratygrafii.

A. OBSZAR BŁĘDOWSKO-SIEWIERSKI

(na południe od antykliny Ogrodzieniec — Woźniki)

W obszarze błędowsko-siewierskim stwierdza się istnienie znacznego hiatusu spowodowanego okresem krótkotrwałej, ale silniej erozji, która w wielu przypadkach mogła doprowadzić do usunięcia osadów najniższego liasu.

Stąd też obszar błędowsko-siewierski bardzo często charakteryzuje się pełniejszym profilem górnej części serii utworów liasowych, których — na odwrót — często będzie brakować w obszarze zawierciańsko-wieluńskim. Z tym też łączy się fakt braku II zespołu megasporowego na obszarze błędowsko-siewierskim.

Bardzo charakterystycznym rysem obszaru błędowsko-siewierskiego jest bliski albo bezpośredni kontakt żwirów dolnoliasowych ze zlepieńcami podstawowymi brunatnej jury. Kontakt ten bardzo często można zaobserwować w jednym profilu.

18. PUSTKOWIE — KĄTY

W okolicach Pustkowie i Kątów, na północ od drogi łączącej Kwaśniów i Rodaki, w obniżeniu terenowym na pstrych łąkach kajpru spoczywają niewielkie skupienia żwirów kwarcowych, które swoim położeniem mogłyby sugerować przynależność do pstrych ilów kajpru. Ponad łąkami i żwirami kwar-

cowymi występują transgresywne zlepieńce doggeru, które zaznaczają się wyraźną kuestą znajdującą się na północ od ilów i stanowiącą podstawę wyższych ogniwi stratygraficznych jury.

Opisywane skupiska żwirów stanowią resztki usuniętych przez erozję „pól żwirowych“. Pierwotne ich rozprzestrzenienie było o wiele szersze. Dzisiejsze pozostałości mają kształt kopulastych pagórków żwirowych, spoczywających na ilach kajpru, a nie w ilach kajpru.

19. RODAKI – MARUSINIEC

W odległości około 1 km na północny zachód od Rodaków, pomiędzy dwiema drogami, z których jedna prowadzi do Hutek-Kanek, druga zaś do lasów ogrodzienieckich, w obniżeniu terenowym widać: czerwone iły kajpru, gruboziarniste żwiry kwarcowe, białe i szare glinki oraz białoszare kwarcyty z pionowymi kanalikami. Powyżej, już w zboczu wzgórza, występują transgresywne zlepieńce doggeru, a nad nimi wyższe ogniwa jury brunatnej oraz wapienie malmu.

20. GÓRA CHEŁM

Jeszcze dalej na północny zachód od Rodaków zaznacza się w morfologii terenu Góra Chełm. U stóp góry po stronie północno-wschodniej występują jasnoszare kwarcyty oraz zlepieńce kwarcowo-krzemionkowe. Barwa otoczków kwarcowych w tych zlepieńcach jest biała, czerwonawa, szara, różowawa. Zlepieńce i kwarcyty spoczywają na pstrych ilach kajpru, nad nimi znajdują się zlepieńce doggeru.

21. GÓRA ŻAR

Na północny wschód od góry Chełm znajduje się dolinka, a następnie znowu dość duże wzniesienie oznaczone na mapach jako Góra Żar.

W południowo-zachodnim zboczu tego wzniesienia występują zlepieńce i kwarcyty, a wyżej białe glinki ogniotrwałe. Wzajemne ułożenie tych dwu elementów litologicznych zdaje się wskazywać na to, że glinki leżą na zlepieńcach i kwarcytach¹⁾. Powyżej tej serii znajdują się zlepieńce doggeru.

22. HUTKI - KANKI

U podnóża góry Chełm po jej zachodniej stronie, w miejscowości Hutki-Kanki, a właściwie w południowo-wschodniej części tej wsi, w polu ornym widoczne są bardzo liczne otoczki kwarcowe, kawały kwarcytu białomlecznego i szarego z dziurkami, które są śladami po korzeniach, kawały zlepieńca kwarcowo-krzemionkowego oraz gdzieniegdzie grudki glinek białych i szarych. Nieco powyżej zaznacza się w terenie wyraźny próg, który utworzony jest przez zbity zlepieniec doggeru.

23. GOZOWA GÓRA (BUCE)

Na zachód od rzeczki Centuria znajdują się również odsłonięcia utworów liasowych. Największe z nich widoczne jest w starej, nieczynnej żwirowni założonej w latach dwudziestych w Gozowej Górze. Profil ten opisałem również w osobnej publikacji (1953), jednakże muszę nadmienić, że obecna interpretacja tego profilu jest w świetle nowych danych nieco inna.

	Miaższość w metrach
6. Zwiertzelina piaszczysto-gliniasta z licznymi bryłami kwarcytu i zlepieńca kwarcowo-krzemionkowego	2,50—3,00
5. Ława potrzaskanego kwarcytu mlecznego lub szarego, porowatego. Liczne pionowe kanaliki wypełnione są czasem zwęglonymi i spirytyzowanymi szczątkami roślin. Kwarcyt przechodzi partiami lateralnie w drobno- lub gruboziarnisty zlepieniec kwarcowo-krzemionkowy, często zabarwiony na brunatno limonitem	0,10—0,50

¹⁾ Nie jest to jednak kontakt normalny; w istocie żwiry są młodsze od glinek.

4. Piaskowce szare i jasnoszare, głównie gruboziarniste, ze znaczną domieszką ziarn o mniejszych rozmiarach — do części pylastych włącznie. Warstwowanie piaskowców przeważnie przekątne, miąższość ławic piaskowca (gdy jest dostrzegalna) dochodzi do 0,5 m. W piaskowcu widoczne są liczne pionowe pęknięcia. W niektórych partiach dostrzega się wkładki piaskowców drobnoziarnistych czerwonych lub wiśniowych. Częste są kongrecje limonityczne. Miejscami piaskowiec gruboziarnisty przechodzi poziomo w drobnoziarnisty lub w partię zlepieńcowate, gdzie średnica otoczków dochodzi do 1 cm około 3,00
3. Kompleks piasków luźnych lub bardzo słabo spojonych, drobno- i gruboziarnistych, dobrze obtoczonych, szarych, białych, żółtych. W piaskach zdarzają się nieregularne soczewki gliniek białych, szarych, mlecznych, żółtawych. Obok gliniek znajdują się skupienia żwirów kwarcowych drobno- i gruboziarnistych, o średnicy otoczków od 0,5 do 5 cm, doskonale lub dobrze obtoczonych. Barwa otoczków najczęściej mleczna; zdarzają się również kwarcy szare, różowawe, czarne. Dość często zdarzają się otoczki kwarcowe o średnicy dochodzącej do 10 cm. Cały kompleks charakteryzuje się bardzo nieregularnym ułożeniem przestrzennym. Miąższość kompleksu nieznaną, ponieważ żwiry zostały wybrane. Sądząc z wielkości wkopu należy grubość żwirowiska szacować na 4,00—6,00 (?)
2. Glinki mleczne, szare, fioletowawe, białe, muskowitzowe, zachowane jedynie w strzępach i widoczne w najniższych, spągowych częściach odsłonięcia
1. Pstre ily kajpru górnego, stanowiące podłoże całej serii liasowej.

Na pstrych iłach kajpru górnego leży kompleks porozmywanych gliniek — nie zawierający jednak ani wkładek, ani soczewek piaszczysto-żwirowych, jakby można było sądzić z opisu profilu oraz z przekroju geologicznego zamieszczonego w mojej wcześniejszej pracy (1953); nie można bowiem przyjąć „syngenezy“ sedymentacyjnej tych utworów względem siebie, o czym będzie szczegółowo mowa niżej.

Partię żwirowo-piaszczystą należy rozumieć jako wielki wkład w utwory serii „podwęglowej“ z kwarcytami oraz w osady glinkowe, a niekiedy i w pstre ily kajpru, z tym jednak zastrzeżeniem, że seria żwirowo-piaszczysta jest młodsza od wymienionych powyżej osadów.

24. JODLINA

Podobne nagromadzenie, ale o znacznie mniejszych rozmiarach, białych, żółtawych i fioletowawych gliniek z kawałkami kwarcytu i licznym, ale luźnym żwirem, znajduje się koło osady Jodlina. Leżą one tam bezpośrednio na czerwonych iłach kajpru. Cały ten płat sprawia wrażenie rozmytych już utworów liasu. Jednakże nie ulega tutaj wątpliwości, że żwiry są młodsze od gliniek i czerwonych iłów.

25. NIEGOWONICE — DĘBINA

Nieco dalej od Jodliny w kierunku północno-zachodnim, u zachodniego podnóża góry Lipowo koło Niegowonic, w okolicy małej osady Dębina występują podobne, rozsypane żwiry. Spoczywają one na czerwonych iłach kajpru, a przykryte są zlepieńcem transgresywnym doggeru, doskonale odsłoniętym w przekopie znajdującym się nieco powyżej.

Płytkie ręczne wiercenie wykonane w Dębinie przebiło następujące warstwy:

Głębokość w metrach

0,00—3,00	glinka plastyczna żółta, biała, brązowa
3,00—3,70	glinka plastyczna szara z przerostem węgla brunatnego
3,70—5,00	glinka plastyczna ciemnoszara
5,00—8,50	glinka czerwona (ily pstre kajpru?)

Rozsypane i występujące niżej żwiry kwarcowe albo podścielają całą serię glinkową, albo też pochodzą z partii wyższych, które zostały wypłukane wodą zostawiając żwiry na miejscu.

Podobne żwiry można stwierdzić w lasach pomiędzy wsiami Łęką a Trzebyczką. Spoczywają one na pstrych, głównie czerwonych iłach kajpru.

26. MARKOWIZNA—FUGASÓWKA—WYDRA ZIELONA

Na północny zachód od Ogrodzieńca, nad rzeką Czarna Przemsza w okolicach Markowizny, Wydry Zielonej i Fugasówki występują również utwory kajpru, retyku i liasu.

Kajper górny koło Markowizny i Wydry Zielonej reprezentowany jest przez pstre, głównie czerwone iły z brekcją lisowską. Iły pstre odsłaniają się w dolinie i korycie Czarnej Przemszy. Powyżej iłów pstrych obok szosy wiodącej do Ogrodzieńca znajduje się stary i zarośnięty dół — prawdopodobnie poprzednio większa odkrywka. Uwidaczniają się w nim glinki żółtawe, siwe — plamiste, z muskowitem. Obok glinek licznie występują żwiry kwarcowe i zlepieniec kwarcowy gruboziarnisty (profil ten opisywał już F. R u t k o w s k i, 1923).

Jasnożółte tłuste glinki znajdują się również w korycie Czarnej Przemszy o około 200 — 250 m na wschód od miejsca, w którym szosa z Zawiercia rozwidła się w kierunku Kromolowa i Ogrodzieńca. Północny brzeg Czarnej Przemszy między Wydrą Zieloną a Markowizną zbudowany jest z pstrych iłów kajpru. Zbudowana jest z nich i dolna połowa zbocza doliny. Powyżej ukazują się w licznych miejscach glinki sprawiające wrażenie rozmytych, z płatami żwirów kwarcowych z kawałkami kwarcytów i zlepieńców kwarcowo-krzemionkowych. Przy szosie prowadzącej z Kromolowa do Zawiercia — w pobliżu betonowego zbiornika wodnego — w rowie głębokim do 2 m uwidaczniają się od dołu: pstre iły kajpru (głównie czerwone), na których leży warstwa piasku z luźnym żwirem kwarcowym i kawałkami kwarcytu. W kierunku Czarnej Przemszy pojawiają się już glinki, o których pisałem powyżej.

W korycie rzeczki na S od kolonii Fugasówka i Markowizna odsłaniają się na przestrzeni 300 m plamiste siwe, żółtawe i pomarańczowe glinki z muskowitem.

W kolonii Markowizna w studni gospodarskiej stwierdziłem pod przykryciem piasku glinki białe, siwe i czerwone zalegające brekcję lisowską miąższości 0,5 m. W odległości 60 m w kierunku SSW w dole pod słup przebito tę samą brekcję lisowską grubości zaledwie 10 cm.

W tejże kolonii w poszerzanym wkopie kolejowym zaobserwowałem w dole glinki barwy pomarańczowej, siwe, fioletowe, wyżej przelawiczone z tymi glinkami żwiry kwarcowe, zlepieńce, następnie żwir i glinki w postaci nieregularnych wkładek i soczewek z piaskiem.

27. WYPALENISKA (Zawierciańskie)

Podobne stosunki we wzajemnym ułożeniu zaobserwowałem na południe od Zawiercia w okolicy kolonii Wypaleniska. Na pstrych, głównie czerwonych iłach kajpru z brekcją lisowską, która tutaj dosięga grubości zaledwie 5 cm, leżą rozmyte utwory liasowe w postaci pstrych — głównie siwych i żółtawych — glinek z muskowitem oraz żwiry kwarcowe i kawały białego kwarcytu. Wśród żwirów znaleziono kawałek wapienia o typie „trawertynowatym“. Prawdopodobnie jest to okruch wapienia wóznickiego.

28. ŁAZY

W miejscowości Łazy znajduje się zakład wyrobów szamotowych. Na południe od zakładu znajdują się liczne stare zarośnięte gliniarki, skąd swego czasu czerpano surowiec do fabrykacji. W gliniarkach tych odsłania się następujący profil:

Głębokość w metrach

0,00—0,40	piasek bielicowy z kongrecjami limonitu
0,40—3,00	ił brunatnawo-zielony „poprzerastany“, plamisty, przechodzi stopniowo ku dołowi w ił szary plastyczny z muskowitem; w stropie 5 cm grubości wkładka zlepieńca kwarcowo-krzemionkowego
3,00—3,50	ił szary i niebieskawoszary, plastyczny, z muskowitem
3,50—4,00	ił niebieskawosiny z wkładkami i soczewkami piasku oraz drobnego żwirku kwarcowego białego; ił w części spągowej przechodzi w iłolupkę
4,00—6,00	ił i lupek ciemnoszary i czarnoszary z kongrecjami limonitu i pirytu o średnicy do 5 cm; kongrecje pirytowe bardzo często stanowią otoczki drobnociarnistego piaskowca o pirytowym spoiwie
6,00—8,00	iłolupki jak wyżej, z blokami i kawałkami piaskowca drobn- i średnioziarnistego, jasnoszarego, ze śladami zwęglonej roślinności; piaskowce w pewnych partiach przechodzą w zlepieniec.

Dalej ku południowi w mniejszych gliniankach widoczne są od góry: nieznaczna warstwa piasku, pod którym występują glinki żółte z konkrejcami limonitu, niżej ilołupki szaroniebieskawe i czarne z wkładkami (?) glinek, piasku i żwirku. Zdarzają się drobne sferysyderyty i konkrekcje pirytu jak wyżej. Dno glinianki wypełniają: łupki ilasty węglowy, kawałki węgla brunatnego, kawały brunatnego piaskowca muskowitzowego oraz kawałki szarobiałego kwarcytu z dziurkami wypełnionymi zwęglonymi szczątkami flory. Dość licznie występują otoczaki kwarcu białego o przeciętnej średnicy poniżej 1 cm.

Przemywane ily i ilołupki z obu glinianek wykazały bardzo liczne megaspory zespołu III, IV i V (tabl. VI i VII).

W najbliższej okolicy glinianek wykonano około 30 płytkich ręcznych wierceń, z których najgłębsze wynosiły 28,00 m. Otwory te przebiły piaski, mulki, glinki plastyczne siwe, żółte, szare, zielone, z wkładkami oraz przerostami piasku i żwiru. Trzy otwory przebiły pokład węgla brunatnego o grubości 20 cm, sześć zaś otworów ujawniło cienkie przerosty węgla brunatnego w serii glinkowej.

Partię piaszczysto-żwirową z glinkami ujawniono w czterech otworach; grubość tej serii wyniosła w poszczególnych przypadkach: 1,80 m; 0,70 m; 4,20 m; 4,00 m. Stwierdzić należy, że utwory żwirowo-piaszczyste bez wyjątku znajdują się pod pokładem węgla brunatnego lub też pod serią piaszczysto-glinkową z przerostami węgla brunatnego.

Postępując dalej ku południowi aż do końca kolonii Łazy, można zauważyć niedaleko rzeczki Mitręga w polach ornym leżące bardzo gęsto bryły brunatnego limonitycznego piaskowca z bardzo licznym muskowitem.

Kopana studnia w południowym krańcu kolonii Łazy przebiła następujący profil:

	Mięszość w metrach
4. Piaskowiec brunatny limonityczny, cienko ławicowy, z muskowitem	0,5
3. Piasek biały pylasty z wodą (kurzawka)	4,5
2. Glinka siwa i żółta	0,5
1. żółty i różowy mułek z „piskiem“ węglowym w spagu	2,2

W Łazach na północny wschód od stacji kolejowej znajdują się trzy dość duże, zawodnione glinianki po wyeksploatowanej glince. Świeżo kopane rowy do głębokości 2,5 m pozwoliły stwierdzić: piaski jasnożółte pelityczne, piaskowiec ilasty z muskowitem i licznymi szczątkami zwęglonych roślin; niżej — ily niebieskawe i siwe z domieszką pelitycznego piasku. Przed drugą wojną światową po wschodniej stronie glinianki bito szybik, który do głębokości 12 m wykazał „il siwy i żółty“ z przewarstwieniami piaskowca drobnoziarnistego limonitycznego z muskowitem.

Warstwy tego piaskowca dochodziły do 30 cm mięszości.

29. WIESIÓŁKA

We wsi Wiesiółka (na SW od Łaz w odległości około 3 km) na południe od strumienia Mitręga zaznaczają się w morfologii trzy niewysokie kopulaste wzgórza. Niżej przebiega wkop kolejowy. Przy jego poszerzaniu uwidocznił się pstry, głównie czerwony il z cieką wkładką zielonawoczerwonego piaskowca marglistego. W zboczu wkopu i na wzgórzach widoczne są: otoczaki bardzo licznego żwiru kwarcowego białego i różowego. Średnica otoczek waha się od 0,5 do 10 cm. Obok żwiru znajdują się: bryły zlepionego kwarcowo-krzemionkowego, piaskowca kwarcytowego białego ze śladami zwęglonej roślinności (piaskowiec przechodzi czasem w drobno- lub gruboziarnisty zlepioniec), wreszcie kawały gruboziarnistego limonitycznego piaskowca.

W krańcowej, wschodniej części Chruszczobrodu przy kopaniu studni widoczny był następujący profil:

	Mięszość w metrach
2. Piasek ze żwirem kwarcowym	3,00
1. Il pstry, głównie czerwony	3,00

30. WYSOKA — WIESIÓŁKA

Między Wiesiółką a Wysoką w południowej i południowo-zachodniej części podnóża wzniesienia jurajskiego odsłaniają się w wielu miejscach na polach ornych, w płytkich rowach i starych zarośniętych gliniankach: glinki żółtosiwe z kawałkami piaskowca żółtego, zawierającego odciski flory, kawały zlepieńca kwarcowo-krzemionkowego, kwarcytu ze zwęglonymi szczątkami roślinności (korzeni) oraz bardzo liczny żwir kwarcowy. Tuż na północ od Wiesiółki w terenie zaznacza się małe, kopulaste wzgórze. W części zachodniej tego wzgórza uwidacznia się czerwony il kajpru. Samo wzgórze pokryte jest piaskami średnio-, drobno- i gruboziarnistymi oraz licznym żwirem kwarcowym. Średnica otoczków kwarcu waha się w granicach od 0,5 cm do 2 cm.

Podobne stosunki stwierdzić można na północny zachód od Wiesiółki przy rozwidleniu się drogi z Chruszczobrodu na dwie drogi polne wiodące do Wysokiej. Podstawę stanowią psre, czerwone ily. Szczyt płaskiego pagórka tworzą utwory opisane już wyżej.

31. PORĘBA — ZAWIERCIE — ŁAZY — WYSOKA

Duży płat obszaru pomiędzy Zawierciem, Porębą, Łazami a Wysoką zbudowany jest również z utworów liasowych, które jednakże na ogół przykryte są utworami młodszymi, głównie zaś piaskami—prawdopodobnie fluwioglacjalnymi. Utwory liasowe ujawniają się jedynie w niektórych tylko miejscach w rowach lub starych gliniankach albo też w korytach małych rzeczek i strumieni.

Blizsze wiadomości o istnieniu i wykształceniu serii liasowej na tym terenie zawdzięczamy istnieniu w latach dwudziestych małych szybików poszukiwawczych na węgiel brunatny: „Stanisław“, „Kamilla“, „Zygmunt“, „Ludwika“, „Marta“, „Hugo“, „Artur“ i „Warty“. Pozostały po nich jedynie zalane wodą doły i zupełnie zarośnięte stawiki. Na istniejących do dziś hałdach i wyrobiskach, w znacznej części zarośniętych lasem, można stwierdzić: białe i żółtawe kwarcyty przechodzące w piaskowce lub zlepieńce — zawierające zawsze zwęglone szczątki roślin. Oprócz nich znajdują się także piaskowce białe, żółte smugowane ilaste piaski, glinki żółte, rude z kongrecjami limonitu i pirytu. Piaskowce odznaczają się znaczną zawartością muskowitu. Na niektórych hałdach stwierdzić można otoczaki mlecznego kwarcytu. Wszystkie hałdy obficie zawierają szarozielony il i lupek ilasty węglowy oraz okruchy węgla brunatnego.

Według ustnych informacji węgiel brunatny grubości 1,50 — 2,00 m w szybiku „Ludwika“ występował na głębokości 5 m, w szybiku „Hugo“ — na głębokości 4 m.

Dokładnych danych co do składu litologicznego dostarcza praca F. R u t k o w s k i e g o (1923), w której podaje on również kilkanaście profili wierceń przez omawianą serię utworów.

W części historycznej poświęciłem dość dużo miejsca pracy F. R u t k o w s k i e g o i dość szczegółowo omówiłem profile utworów „retycko-liasowych“. Na tym miejscu przypomnę jedynie, że F. R u t k o w s k i wyróżnił tak zwaną serię podwęglową i nadwęglową. Żwiry o dość znacznej czasami miąższości występują według F. R u t k o w s k i e g o z reguły pod pokładami węgla brunatnego. Podkreślenie tego faktu jest konieczne ze względu na to, że żwiry te reprezentują pewien stały poziom o znaczeniu stratygraficznym, o czym będzie mowa w dalszych częściach opracowania.

32. TURZA

Przytoczę jeszcze kilka profili utworów liasowych, które może znane były F. R u t k o w s k i e m u, o których jednakże w opracowaniu swoim nie wspomniał prawdopodobnie ze względu na to, że jako odsłonięcia powierzchniowe nie miały widocznego związku z serią węglonośną.

Na południowy zachód od Turzy, w odległości około 1 km, znajduje się dość duża, świeża, ale nieczynna już glinianka, powstała wskutek eksploatacji glinki. W gliniance dobrze widoczny jest następujący profil.

I Południowa strona glinianki:

	Mięszczość w metrach
4. Gleba piaszczysta	0,20
3. Piasek żółty, mocno zlimonityzowany, ze żwirkiem	0,50
2. Piasek średnio- i gruboziarnisty, spojony białą gliną z wkładkami żwiru średnio- i gruboziarnistego; miejscami w piasku znajdują się kawałki potrzaskanego siwego piaskowca	0,40
1. Glinka szaroniebieska z częstymi zwęglonymi szczątkami roślin; w serii spągowej trafiają się конкреcje pirytowe o średnicy do 5 cm; część górna glinki jaśniejsza, część dolna grubości około 0,50 m wykazuje ciemniejsze zabarwienie; powierzchnia górna pokładu glinki jest wyraźnie rozmyta i postrzępiona; w profilu w górnej partii pokładu glinki widoczne są jak gdyby lejcowate zagłębienia, które wypełnia glinka brunatna, mocno piaszczysta	1,90

II Północna strona glinianki:

	Mięszczość w metrach
4. Gleba piaszczysta	0,20
3. Glinka jasnoniebieska (siwa) z żółtymi plamami	1,50
2. Piaskowiec limonityczny o nieregularnym uławiceniu	0,40
1. Soczewki i warstewki nieregularnie ułożone — glinki siwej, piasku brunatnego, mocno żelazistego, sypkiego oraz piaskowca limonitycznego. W stropowej partii profilu w glince i glebie spotyka się kawałki mlecznego piaskowca kwarcytowego, potrzaskanego, który prawdopodobnie nie znajduje się na pierwotnym złożu: miejscami piaskowiec kwarcytowy przechodzi w drobno- i średnioziarnisty piaskowiec	około 1,00—1,50

W całej gliniance znajdują się na dnie liczne okruchy węgla brunatnego. Pole orne na południe od glinianki, zaznaczające się w terenie jako garb przecięty strumieniami, usłane jest gęsto białymi otoczkami kwarcu. Oprócz kwarcu spotyka się otoczki i ułamki kwarcytu szarego lub białego. Wśród nich w podłożu przebija często glinka żółta i mleczna.

W najbliższej okolicy Turzy odwiercono 26 płytkich otworów od 4,40 do 28,90 m głębokości. Wiercenia te przebiły głównie glinki siwe, zielone, żółte, szare, piaski różnoziarniste, żwiry oraz węgiel brunatny.

Pokład węgla przewiercono w 5 otworach. Grubość jego wynosiła 0,80 m, 1,00 m, 0,90 m, 0,90 m, 1,20 m.

Żwiry o miąższości 0,5 m, 1,00 m, 1,00 m, 3,00 m stwierdzono w trzech otworach. Jednakże nad żwirami węgiel brunatny nie występował. W otworach, w których ujawniono pokład węgla brunatnego, przerwano wiercenie, tak że rodzaj skal występujących pod węglem w tych otworach jest mi nieznan. Sytuacja otworów wiertniczych względem siebie, szczególnie otworów z węglem brunatnym i żwirami, jest mi również nieznan. Porównując jednakże profile wierceń z profilem glinianki i uwzględniając morfologię terenu przypuszczam, że otwory przebijające węgiel brunatny usytuowane były na wzniesieniu, a otwory przebijające żwiry znajdowały się w niższych częściach terenu. Tak więc i tutaj mielibyśmy żwiry pod węglem, co byłoby zgodne z obserwacjami F. R u t k o w s k i e g o (1923) zebranymi również z tego terenu.

33. KIERSZULA

Dość liczne odsłonięcia osadów liasowych znajdują się na południe od Kierszuli i na wschód od Czarnej Przemszy. W dość licznych dołach i gliniankach odsłaniają się ility i łupki szarozielone, piaskowce szarozółte, miejscami brunatne, z obfitym muskowitem, liczny żwir kwarcowy oraz okruchy węgla brunatnego, a także okruchy i kawałki zlimonityzowanych żelaziaków ilastych pochodzących z ilów i łupków szarozielonych.

Te same utwory występują również na północ od szosy Zawiercie — Poręba. W zagłębieniach erozyjnych wyparparowanych w wapieniach woźnickich i brekcji lisowskiej spoczywają utwory liasowe

Na północ od Kierszuli w odległości około 250 — 300 m od szosy Zawiercie — Poręba znajduje się stara, nieczynna żwirownia. W ścianach tej żwirowni odsłaniają się żwiry kwarcowe, których otoczaki dochodzą do 5 cm średnicy. Żwiry te przemieszane są z piaskami różnoziarnistymi, ilem i gliną, której toczne i nieregularne bryły niejednokrotnie można stwierdzić wśród żwirowiska. Wśród żwirów występują również słabo scementowane żółte i jasnoszare piaskowce z muskowitem.

W jednym miejscu w żwirowni występuje u góry w odległości 50 cm od powierzchni — wkładka węgla brunatnego o grubości 2 — 3 cm. Na południe od żwirowni aż do szosy Zawiercie — Poręba występują licznie łupki i ily szarozielone z okruchami zlimonityzowanych żelaziaków ilastych oraz gęsto „sypią się“ w polach żwiry kwarcowe.

Wokół żwirowni znajdują się nieznaczne wzniesienia zbudowane z wapieni woźnickich. Są to „świadki erozyjne“.

We wschodnim krańcu osady Kierszula, tuż za dobrze zaznaczającą się w terenie dolinką, na wprost drogi prowadzącej do gajówki podczas kopania studni przebito 7 m zlepieńców kwarcowych, żelazistych oraz piaskowców. Bardzo dobre odsłonięcie tych zlepieńców znajduje się na północ od szosy Zawiercie — Poręba, na szczycie przekopanego niewielkiego pagórka. Zbocza tego wzgórza usiane są żwirem kwarcowym. We wzgórzu odsłaniają się: u dołu piaskowce drobnoziarniste, rdzawobrunatne, żelaziste, czasem nawet czerwone, miejscami wapieniste. Wyżej występują zlepieńce kwarcowe. Otoczaki kwarcu mlecznego, szarego, białego, różowego są źle obtoczone, ale dobrze ogładzone. Otoczaki scementowane są spoiwem piaszczysto-żelazistym. Ogólna barwa tych zlepieńców jest rdzawa, miejscami brunatnordzawa. W niektórych miejscach można stwierdzić w zlepieńcu dziury i próżnie wypełnione czerwonym ilem kajprowym. Podobne zlepieńce tworzą drugi, niewielki pagórek w odległości około 300 m na SEE od opisanego powyżej. Zlepieńce te spoczywają na pstrych iłach kajpru i sąsiadują z występującymi na tym samym poziomie albo nawet nieco wyżej (o 4 m) — wapieniami woźnickimi i brekcją lisowską.

Z analizy stosunków morfologicznych wynika, że seria utworów liasowych w wielu przypadkach leży niezgodnie w sensie hipsometrycznym — w stosunku do starszych, kajprowych utworów, jakimi są na tym terenie ily czerwone, brekcja lisowska i wapienie woźnickie.

34. SIEWIERZ — ŁYSA GÓRA

Utwory liasowe rozciągają się jeszcze dalej ku zachodowi. Dalsze odsłonięcia znajdują się w Siewierzu oraz na północny wschód od Siewierza — w Piwonii — i na Łysej Górze oddalonej od Siewierza o 1,5 km.

Łysa Góra, zaznaczająca się dość wyraźnie w terenie, zbudowana jest z czerwonych iłów kajpru. Najwyższą część wzgórza stanowią żwiry kwarcowe, piaski, ułamki piaskowców, zlepieńców kwarcowo-żelazistych i szarych kwarcytów. Jest to typowe żwirowisko ze wszystkimi charakterystycznymi cechami stwierdzonymi w poprzednio opisanych odsłonięciach żwirowych. Średnica otoczków kwarcu waha się w granicach od 1 do 8 cm. Przeważają otoczaki o średnicy od 2 do 3 cm. Żwiry zmieszane są z nieprzesortowanymi piaskami, a miejscami tylko tworzą wyraźniejsze warstwy. W żwirach i piaskach stwierdzić można toczne gliniek oraz zupełnie odwapnionych wapieni (?). Całość osadu często wykazuje skośne warstwowanie.

U stóp Łysej Góry, w zachodniej części przekopu kolejowego, widoczny jest bardzo wyraźny sedymentacyjny kontakt czerwonych iłów kajpru z utworami liasu. Te ostatnie odsłaniają się nieco dalej nad Czarną Przemszą, tuż koło wiaduktu kolejowego. W małej starej gliniance widoczne są czarne łupki węgliste, zielonoszare łupki ilaste z obfitym zwęglonym detrytusem roślinnym oraz łupki ilasto-piaszczyste z muskowitem.

O kilkaset kroków dalej w kierunku zachodnim, po północnej stronie Czarnej Przemszy, istnieje również stara nieczynna, zarośnięta glinianka, w której odsłonięte są następujące warstwy:

	Miąższość w metrach
8. Gleba piaszczysta	0,10—0,15
7. Łupki i iłolupki szaroniebieskawe, muskowitzowe, z delikatnymi przewarstwieniami białego pylastego piasku; łupki i iłolupki wietrzejąc przybierają barwy szarozółte	0,50
6. Iły ciemnoszare i czarne, z obfitym zwęglonym detrytusem roślinnym	0,60
5. Przerost węgla brunatnego, — „pisk“	0,05
4. Iły ciemnoszare i czarne jak nad przerostem węgla	0,40
3. Węgiel brunatny	0,40
2. „ziemia“ brunatnoczarna piaszczysta, węglista, ze zwęglonymi resztkami koczni	0,10—0,20
1. Iły pstre, czerwono-seledynowe	

W małym szurfie, który założony został w zboczu tej glinianki przez inż. Stefana Śliwińskiego, dzięki którego uprzejmości miałem możliwość zapoznać się z profilem tego szurfu, widoczny jest tektoniczny kontakt utworów liasu z iłami kajpru. Wzdłuż doskonale widocznego uskoku rozproszone są kawałki i okruchy węgla brunatnego, a na głównej warstwie węgla (warstwa nr 3) widoczne jest lustro tektoniczne.

W północno-wschodniej części Siewierza, tuż przy drodze prowadzącej z Siewierza do Poręby i Zawiercia, występują w cegielni szarozielone iły z gipsem oraz piaskowce drobnoziarniste z muskowitem i detrytusem zwęglonej flory. Próbkę, które pobrałem z glinianki tej cegielni, po przemyciu wykazały obok często występującego tutaj gipsu liczne megaspory zespołu III, IV, V (tabl. VI i VII). Liasowy wiek tych iłów, które K. B o j k o w s k i ze względu na gips zaliczał do kajpru środkowego, potwierdziła również analiza mikrosporowa wykonana przez pracownię paleobotaniczną IG. Liasowe żwiry serii podwęglowej spoczywają na iłach kajpru i hipsometrycznie znajdują się wyżej od serii z węglem brunatnym i od warstw nawęglowych. Do kwestii tej powrócę jeszcze w dalszej części opracowania. Między Siewierzem, Wysoką a Chruszczobrodem występują również utwory liasowe, o czym informują nas wiercenia przytoczone przez F. R u t k o w s k i e g o (1923). Na powierzchni nie są one widoczne z powodu pokrywy piasków plejstocенskich.

B. OBSZAR ZAWIERCIAŃSKO-WIELUŃSKI (na północ od antykliny Ogródzieniec — Woźniki)

Podobnie jak na obszarze błędowsko-siewierskim na obszarze zawierciańsko-wieluńskim stwierdza się istnienie jeszcze jednego znacznego hiatusu usytuowanego w wyższych częściach profilu. Wskutek tego w profilu utworów liasowych brak jest najwyższych części, które można było obserwować na obszarze zawierciańsko-siewierskim.

35. WARTY KOŁO ŁOŚNIC

Utwory liasu stwierdzono na wschód od Zawiercia koło Łośnic. Nie występują one tam na powierzchni, lecz spoczywają głębiej pod przykryciem serii iłów rudonośnych. W latach dwudziestych była tam czynna kopalnia węgla brunatnego, po której zachowała się jedynie duża hałda. Skład materiału skalnego na hałdzie jest taki sam jak opisany już poprzednio. F. R u t k o w s k i (1923) przytacza przekrój otworu poszukiwawczego. Profil tego wiercenia sięgający do głębokości 99,82 m ujawnia od góry: 64,95 m utworów doggeru — jako serię ciemnych iłów ze sferysyderytami.

Do głębokości 95,40 m występują łupki siwe, iły siwe, ciemne, zielonkawe oraz piaskowce. W serii tej stwierdzono dwie wkładki węgla brunatnego o sumarycznej miąższości 1,19 m. Miąższość serii podwęglowej wynosi 13,09 m i zawiera 10 cm żelaziaka ilastego („ruda siwa”). Pod tą serią występuje 4,42 m utworów kajpru z 1-metrowym pokładem „kamienia siwego“, który prawdopodobnie jest wapieniem woźnickim.

Zebrany materiał z hałdy — a pochodzący zapewne z osadów nadwęglowych (poniżej pokładów węgla nie kopano) — okazał się po przeszlamowaniu bardzo bogaty w megaspory dolnoliasowe: zespoły IV — V (tabl. VI i VII).

36. DĄBRÓWKA - ŻARKI

Na północny zachód od Zawiercia, przy drodze prowadzącej do Blanowic, w osadzie Dąbrówka-Żarki znajdują się stare glinianki i hałdy. Pod nieznacznym przykryciem piasku widoczne są tutaj ility tłuste szare, oliwkowe i niebieskawosiwie oraz żółtawe. Wśród nich trafiają się drobne zlimonityzowane sferysyderyty z muskowitem i zwęglonymi szczątkami roślinnymi. Na hałdach rozsypane są drobne okruchy węgla brunatnego. Zebrane próbki po przeszlamowaniu wykazały bardzo liczne liasowe megaspory: zespoły IV — V (tabl. VI i VII).

37. STAWKI

W odległości około 1 km na północny zachód od Dąbrówki-Żarki w pobliżu Zawiercia, na tak zwanych Stawkach zachowały się liczne glinianki, hałdy i zroby po kopankach węgla brunatnego i cegielni. Na hałdach widoczne są piaski, glinki szarobrunatne z bardzo licznymi okruchami i kawałkami rozsypującego się węgla brunatnego; oprócz tego okruchy i kawały piaskowca ze zwęgloną florą, sferysyderyty ilaste zlimonityzowane z muskowitem i zwęglonym detrytusem flory, zbite drobnoziarniste piaskowce oraz nieliczne kawałki szarego wapienia z fauną małżów.

Zebrane próbki po przeszlamowaniu wykazały bardzo liczne liasowe megaspory: zespoły IV - V (tabl. VI i VII).

38. NIERADA

Na północ od Zawiercia, w Nieradzie, również zachowane są hałdy po krótko istniejącej kopalni węgla brunatnego. Według informacji uzyskanych od pracownika tejże kopalni, eksploatującej węgiel brunatny w latach 1922 — 1923, bito tutaj szyb głębokości 19 m. Na tej głębokości występował pokład węgla brunatnego o miąższości 1 m. Wiercenia przeprowadzone również w tym czasie stwierdziły węgiel brunatny na południe od szybu, na skraju lasu (około 500 m) na głębokości 26,00 — 27,00 m. Na zachód od kopalni, za torem, węgiel występował na głębokości 16 m.

Na hałdzie kopalni widoczne są: okruchy węgla brunatnego, piaskowce białe i żółte, różnoziarniste, limonityczne z muskowitem i pionowymi kanalikami wypełnionymi zwęglonymi szczątkami roślin; dalej ility i glinki jasnoszare i ciemnoszare z pyłem węglowym, wreszcie sferysyderyty margliste. Pobrane próbki po przeszlamowaniu wykazały liczne megaspory liasowe: zespoły IV — VI (tabl. VI i VII).

Na północ od hałd, w odległości 1 km, w lesie widoczne są liczne żwiry kwarcowe, glinki jasnoszare i żółte, piaskowiec limonityczny gruboziarnisty. W dukcie leśnym stwierdziłem również kawały zlepieńca kwarcowego — żelazistego o grubości do 15 cm. Zlepieniec ten znajdował się wśród bardzo licznych żwirów kwarcowych. Cały kompleks podwęglowy spoczywa na pstrych, czerwonych ilach kajpru z brekcją lisowską, które doskonale odsłaniają się w pobliżu przekopu kolejowego.

Z wzajemnego stosunku tych utworów oraz z głębokości, na jakiej występował węgiel brunatny, należy wnioskować, że pole górnicze zaburzone jest tektonicznie, przy czym stroną zrzuconą jest część południowa i południowo-zachodnia. To tłumaczy nam występowanie warstw podwęglowych, między innymi żwirów, w położeniu wyższym hipsometrycznie.

39. MRZYGLÓDKA

Znaczny pas osadów liasowych, zaznaczony głównie i prawie że wyłącznie żwirami, rozciąga się na północny zachód od Nierady poprzez Mrzyglódkę, okolice Smudzówki i Pińczyce. Są to głównie rozelane i rozsypane żwiry kwarcowe na czerwonych ilach kajprowych, spośród których w wielu miejscach zaznaczają się wychodnie wapieni woźnickich i brekci lisowskiej. W kilku miejscach zaznaczają się większe skupienia żwirów kwarcowych.

W południowo-zachodniej stronie wsi Mrzyglódka, tuż za ostatnimi domami, zaznaczają się po obu stronach drogi żwirowiska w postaci niewielkich pagórków. Na zboczach tych wzgórz „sypią się”

bardzo gęsto żwiry kwarcowe. Wśród żwirów kwarcie stanowią ponad 60%. Analiza frakcyjna tych żwirów wykazała:

ziarn o średnicy	do 2 mm	—	około 40%
„ „	od 2 „ 40 „	—	„ 45 „
„ „	ponad 40 „	—	„ 15 „ ¹⁾

Stan obtoczenia żwirów słaby. Materiał jest raczej kanciasty, jednakże nie ostrokrawędzisty. Stan oglądzenia dobry. Istniejące krawędzie są stępione, wygładzone i zaokrąglone. Dość dobrym stopniem obtoczenia odznacza się frakcja średnicy ponad 25 — 30 mm. Materiał żwirowy zmieszany jest z piaskiem różnoziarnistym, słabo obtoczonym, iłem i glinkami. Miąższość wynosi około 6 m.

40. PIŃCZYCE — KOCLIN

Drugie dość znaczne żwirowisko znajduje się w odległości 1 km na północ od Pińczyc, po lewej stronie drogi wiodącej z Pińczyc do Koclina i Mysłowa. Żwirowisko to (tabl. IV, fot. 8), eksploatowane dorywczo przez okoliczną ludność, jest dość dużych rozmiarów. Materiał i charakterystyka materiału żwirowego przedstawia się podobnie jak i w Mrzygłódce. Należy jedynie podkreślić, że wśród żwirów i piasków występują tutaj bardzo często bryły i toczne białych i mlecznych glinek o średnicy dochodzącej do 20 cm. Toczne te znajdują się tak w dolnej, jak i w górnej części żwirowiska. Rozproszony materiał glinkowy jest tutaj również dość dużo.

Nieco dalej, na północ od żwirowiska, uwidacznia się podłoże, na którym spoczywają żwiry. Tuż przed lasem, koło przydrożnej kapliczki znajduje się mały łomik, który odsłania w czerwonych ilach kajpru wapienie woźnickie o biegu w granicach 130 — 140° i upadzie 8 — 10° ku NE.

W tej samej drodze, w lesie, jeszcze bardziej na północ, niedaleko Koclina uwidaczniają się wśród czerwonych ilów ławy wapienia woźnickiego, który tworzy wyraźne progi w drodze.

Same Pińczycy położone są na czerwonych ilach kajpru z wapieniami woźnickimi, które dobrze odsłonięte są na południe od Pińczyc w Podżarzu Pińczyckim, przy drodze z Podżarza Pińczyckiego do Nowej Wioski. W szerokiej dolince rozdzielającej wzniesienie Pińczyc i Podżarza występują czerwone iły z brekcją lisowską, której wychodnie zaznaczają się w drodze w postaci progów.

Od Pińczyc aż po Koziegłówek odsłaniają się czerwone iły kajpru, które w wielu miejscach usłane są rozsypanymi żwirami kwarcowymi.

41. MYŚLÓW — KOZIEGLÓWKI

Większe skupienia żwirów w postaci niewysokich pagórków znajdują się w północnej części Mysłowa między Mysłowem a Warpami Koziegłowskimi oraz na zachód od Koziegłówek, w odległości niecałego kilometra od szosy Koziegłowy-Siewierz. W polu ornym wyraźnie zaznaczają się kopulaste pagórki utworzone w całości ze żwirów, które sypią się również bardzo obficie po zboczach tych pagórków oraz w polach ornym. Żwiry zalegają tutaj również czerwone iły kajpru z wapieniem woźnickim, który widoczny jest w niewielkich łomikach koło pieca wapiennego na zachód od Koziegłówek. Bieg wapienia wynosi 140°, upad 10 — 14° ku NE.

Wymienione skupienia żwirów w Mysłowie, tj. między Mysłowem a Warpami Koziegłowskimi oraz na zachód od Koziegłówek, należą do wielkiego pasa żwirowego ciągnącego się od Połomii i Nowej Wsi w kierunku północno-zachodnim aż po Wieluń. Żwiry tego pasa przylegają do północnego skrzydła antykliny Ogrodzieniec—Woźniki—Lubsza, niejednokrotnie zaś wdzierają się na nią. Są to opisane już powyżej rozsypane żwiry na obszarze Pińczyc.

¹⁾ Muszę zaznaczyć, że wszystkie dane dotyczące składu procentowego ziarn oraz wyniki analiz frakcyjnych podawane przeze mnie przy opisywaniu żwirowisk zaczerpnąłem z opracowania Ł. Góreckiej (1954), która w sezonie letnim 1953 roku przeprowadzała rekonesansowe badania nad występowaniem żwirowisk.

42. POŁOMIA (NOWA WIEŚ)

Tabl. I — III, tabl. IV, fot. 7

Najwspanialsze odsłonięcie żwirów uwidocznione jest w starej nieczynnej już żwirowni, znajdującej się pomiędzy Połomią a Nową Wsią. Ponieważ jest to największe żwirowisko ze znanych dotychczas na tym terenie, które zawiera w sobie wszystkie charakterystyczne elementy i cechy, przeto podam szczegółowy jego profil¹⁾.

Na południe od Nowej Wsi, tuż za ostatnimi zabudowaniami na wschód od drogi prowadzącej z Nowej Wsi do Myszkowa Nowego, na gruntach wsi Połomia znajduje się duża nieczynna żwirownia w której omawiane w tej pracy utwory odsłonięte są szczególnie dobrze w długiej wschodniej ścianie żwirowni. Długość tej ściany wynosi ponad 400 m. Profil litologiczny ściany przedstawia się następująco (tabl. I, fot. 1).

	Mięszkość w metrach
17. Gleba czarna piaszczysta	0,10
16. Piasek — w dole żółty, w górze biały ze żwirem i krzemieniami	1,00
15. Piasek brunatny drobnoziarnisty, w dole zailony, w górze z nieregularną warstwą „wzruszonego“ i potrząskanego piaskowca brunatnego zlimonityzowanego; średnica ziarn piasku wzrasta ku górze; w stropie piaskowca zdarzają się nawet otoczaki; na warstwie piaskowca wyraźny czarny naciek przechodzący w dół poprzez pionowe szczeliny i pęknięcia	0,90
14. Glinka jak w warstwie 12 — ale głównie ochrowożółta plamista z jasnoseledynowymi plamami i nieregularnymi piaszczystymi przerostami	0,40
13. Piasek — w dole jasnożółty, w górze ochrowożółty z konkretyjnymi skupieniami piaskowca zbitego, często o ostrokrawędzistych ziarnach, których średnica dochodzi do 3 mm	0,50
12. Glinka szaroseledynowa, piaszczysta z cienką czarną smugą w stropie	0,30
11. Glinki szaromleczne z zielonawym odcieniem, poprzerastane piaskiem drobnoziarnistym żółtym i ciemnożółtym, z dwiema czarnymi cienkimi smugami jak wyżej; glinka ku górze przechodzi w piaskowiec kruchy brunatny w postaci bryłek i nieregularnych konkrekcji; w stropie warstwy zaznacza się ciągła konkretyjna warstwa piaskowca	0,45
10. W dole warstwy piasek pylasty i drobnoziarnisty o nieznacznej domieszce materiału ilastego (glinka?) o bardzo licznym muskowitem, ku górze — przechodzi w glinkę piaszczystą szaromleczną; cała warstwa delikatnie warstwowana na przemian poziomymi pasemkami glinki lub piasku ochrowożółtego, w całości pięciokrotnie zaznacza się cienka czarna smuga, która jednak nie jest pyłem węglowym (mangan?)	0,40 — 0,50
9. Warstwa twardego brunatnego zlepieńca o spoiwie piaszczysto-limonitycznym; średnica otoczków kwarcu dochodzi do 10 cm, stopień obtoczenia raczej słaby; w dole leżą bloki tego zlepieńca o kubaturze dochodzącej do 0,5 m ³ ; grubość obserwowanej warstwy wynosiła do 0,5 m; zlepieńiec ten, o zmiennej grubości, ku północy zdaje się powiększać swoją mięszkość, ku południowi zaś cienieje i wyklinowuje się; w ścianie jako warstwa twardsza zaznacza się bardzo dobrze i tworzy wyraźnie wystający „okap“ (tabl. I, fot. 1 i 2)	0,05 — 0,20
8. Żwir jak w warstwie 2 z przewarstwieniami piasku gruboziarnistego; średnica niektórych otoczków dochodzi do 15 cm	1,15
7. Piasek różnoziarnisty ze żwirem skośnie warstwowany (tabl. II, fot. 4)	0,60
6. Żwir jak w warstwie 2 z gęstymi przewarstwieniami gruboziarnistego piasku nie przesortowanego, o różnym stopniu obtoczenia	1,20
5. Piaskowiec gruboziarnisty o ziarnach ostrokrawędzistych, skośnie warstwowany, kruchy, sypki, z drobną ilością otoczków kwarcu i tocząciami gliniek (tabl. II, fot. 3). W warstwie tej występują dwie wkładki warstw żwirowych o grubości do 10 cm każda; wkładki żwirowe w jedną stronę wyklinowują się, w drugą zaś zwiększają swą mięszkość, wreszcie łączą się z sobą i przechodzą w górze w wyżej leżące żwiry (tabl. II, fot. 3, tabl. III, fot. 6 i tabl. IV, fot. 7)	0,70

¹⁾ Opisanego profilu nie należy — jak się dowiedziałem od prof. dr St. Zb. R ó ż y c k i e g o — utożsamiać z tym, który został przez niego opisany w r. 1930.

	Miąższość w metrach
4. Żwir jak w warstwie 2	0,40
3. Warstwa piaszczysto-żwirowa jak w warstwie 2, tj. o podobnym charakterze, jednakże o odwrotnym stosunku składników: przeważa piasek, otoczaki rzadkie: piasek słabo scementowany, sypki	2,06
2. Warstwa żwirowo-piaszczysta, składająca się z nie przesortowanych otoczków o średnicy od 2 mm do 10 cm; otoczaki kwarcowe, kwarcytowe i piaskowcowe są ogładzone, słabo jednak obtoczone; bardzo licznie występują ziarna krawędziste o stępionych i zaokrąglonych krawędziach; w warstwie tej liczne są bryły i toczęńce glinek szaromlecznych (tabl. II, fot. 3); średnica toczęńców dochodzi do 10 cm; całość rozmieszczona jest nieregularnie w materiale piaszczystym nie przesortowanym, słabo spojonym, kruchym i sypkim; wśród ziarn większej frakcji najliczniejsze są kwarcy szare i mleczne — dość często zdarzają się jednakże czarne (lidyty?), różowawe, krwistoczerwone i szarozółte; wśród otoczków znalazł się jeden kawałek słabo obtoczonego wapienia woźnickiego białoseledynowego twardego oraz kilka kawałków również słabo obtoczonej brekcji lisowskiej ¹⁾	1,56
1. Dno odkrywki wypełniają widoczne w wielu miejscach płyty glinek szarych, mlecznych i żółtawych; glinki przysypane są na ogół zwietrzeliną i materiałem oberwanym lub spełzniętym ze stromej ściany odkrywki, stagnująca jednak woda świadczy o nieprzepuszczalnym materiale.	

Całość warstw, szczególnie część nadżwirowa, wykazuje optycznie łagodny upad ku NE.

W opisanym profilu daje się wydzielić pięć serii warstw. Od dołu 1) niezbyt dobrze widoczna seria glinkowa o nieznacznej miąższości, 2) seria żwirowo-piaszczysta o miąższości blisko 8-metrowej z wyraźną twardą warstwą graniczną zlepioną żelazistego w stropie — warstwy od 2 do 9; 3) seria piaskowcowo-glinkowa o miąższości 3-metrowej — warstwy od 10 do 15; 4) seria utworów plejstocen-skich o miąższości około 1 m i wreszcie 5) warstwa gleby.

Na północny zachód od żwirowni, w południowej części Nowej Wsi znajduje się wzgórze zbudowane z ilów czerwonych kajpru, które zawierają znacznej miąższości wkłady wapienia woźnickiego. Założono w nich kamieniołom eksploatujący wapienie na potrzeby miejscowej ludności.

Z tego łomu St. Zb. R ó ż y c k i (1930) opisuje trawertynowate wapienie woźnickie o wyraźnej strukturze martwicowej. Wapienie zawierały bliżej nieoznaczalne skrzypy. Sam również znalazłem w tym łomie warstwę przekryształizowanego wapienia z bardzo wyraźnymi i dobrze zachowanymi odciskami łyżek skrzypów *Equisetites* sp. o średnicy około 1 cm i długości od 20 do 30 cm. Niektóre z odcisków zachowane są do tego stopnia dobrze, że znać na nich najdrobniejsze szczegóły wyglądu powierzchniowego łydgy.

Oprócz odcisków łyżek znalazłem również bardzo liczne, ale raczej słabo zachowane liście, które przypuszczalnie należą do roślin z rodzaju *Pterophyllum*. Zebrane okazy znajdują się w Muzeum Instytutu Geologicznego.

W łomie można poczynić liczne obserwacje nad wapieniem woźnickim. Należy stwierdzić, że ułożenie wapieni jest bardzo zaburzone, co wyraża się w zmiennym biegu i upadzie. Przeprowadzone w różnych miejscach pomiary wykazały: bieg 150° — upad 14° NE, bieg 150° — upad 2-4° NE, bieg 85° — upad 4-6° SE, upad 5° NE, upad 8° NW, bieg 130° — upad 9° NE, bieg 100-105° — upad 8-9° NNE, bieg 80° — upad 14° NW, upad 38° NNW, upad 40° NNW. Dwukrotnie stwierdziłem upad 40 i 56° przy biegu 5 i 105°, jednakże co do tych pomiarów mam wątpliwości.

1) Wśród materiału żwirowego w najniższej części odkrywki znaleziono kilka kawałków porfiru, kawałki te jednak leżą w szkarpie nasypu kolejowego obok dużej ilości szlaku i cegły. Dokładniejsze przeszukanie ujawniło w jednym miejscu, również w szkarpie nasypu kolejowego, szczególnie dużą ilość porfiru, a nawet jeden większy blok i to w otoczeniu bardzo licznej szlaku. Z tych względów porfiru tego nie można uważać za występujący *in situ*, tym bardziej że porfiru nie udało mi się nigdy stwierdzić w żadnym ze znanych mi żwirowisk. Nieliczne i odosobnione wzmianki w literaturze o występowaniu porfiru w żwirowiskach należy odnieść do czerwonego kwarcu radiolarytowego, bardzo przypominającego porfir. Stwierdzenie tego faktu zawdzięczam kol. D a d l e z o w i (1953) — muszę jednakże podkreślić, że sam nigdy nie uważałem tych kwarców za otoczaki porfirowe.

Czerwone ily kajpru z wapieniami woźnickimi, mimo ich wyższego hipsometrycznie położenia, stanowią podłoże dla serii zwirowej. Kwestia ta bardziej szczegółowo będzie omawiana w dalszych częściach pracy.

Na północny wschód od zwirowni znajduje się mała dolinka. Po przejściu tej dolinki idąc w kierunku północno-wschodnim dochodzimy do drogi biegnącej w górę poprzez część wsi Połomia, leżącej najbliżej Nowej Wsi. W drodze tej mamy odsłoniętą dalszą część profilu, który zawarty jest między izohipsami 311 — 337 m n. p. m. Wyrażony jest on glinkami pstryimi, plamistymi, siwymi, mlecznymi, żółtawymi z muskowitem, z 5 cm wkładką piaskowca drobnoziarnistego limonitycznego z muskowitem. Część spągowa warstwy piaskowca zawiera nieznaczna ilość zwęglonego detrytus roślinnego, część stropowa charakteryzuje się naskorupieniami limonitowymi. Powyżej piaskowca glinki przechodzą stopniowo w piaski drobnoziarniste białe i żółte z muskowitem.

Średnica ziarn słabo obtoczonych wynosi przeciętnie 0,2 mm i poniżej. Piaski te przechodzą w dość zbite drobnoziarniste piaskowce brunatne, limonityczne z czerepami. Bieg 100 — 115°, upad do 10° NE. W niektórych miejscach na tych piaskowcach leżą glinki z wkładkami piaskowców i żwiru kwarcowego. Najwyższą część profilu, wyrażoną szczytem kopulastego pagórka, tworzą zbite gruboziarniste, brunatne, żelaziste piaskowce kościeliskie, o których wspominał St. Zb. R ó ż y c k i (1930) zaznaczając, że zawierają one faunę małżów dolnego bajosu.

Przypuszczam, że glinki uwidocznione w dolnej części tego profilu odpowiadają glinkom w zwirowni widocznym niezbyt dobrze.

43. DZIERŻNO

Zwirowisko podobne jak w Nowej Wsi, jednakże o wiele mniejszych rozmiarów, znajduje się w Dzierżnie.

44. LGOTA GÓRNA

Następne, duże i dość dobre odsłonięcie żwirów znajduje się w Lgocie Górnej (fig. 1). Żwirowisko występuje o 250 m na południe od szosy Koziegłowy—Żarki i tworzy niewielkie wzgórze. Ściany odkrywkę sięgają do 10 m wysokości. Wokół zwirowni oraz w jej spągu widoczne są czerwone ily kajpru. W ścianie południowo-wschodniej widać ily czerwone, glinki czerwone, żółtawe, szare, mleczne z cienką 5-centymetrową wkładką drobnoziarnistego żelazistego piaskowca. W górnej części leżą żwiry, które ukośnie ścinają glinki i ily; w stronie południowo-zachodniej żwiry leżą wprost na czerwonych ilach. Warstwa żwirowa zbudowana jest ze słabo obtoczonych, ale ogładzonych kwarców, kwarcytów, piaskowców i zlepieńców kwarcowo-krzemionkowych, zmieszanych z ilami i różnoziarnistymi piaskami o przekątnym warstwowaniu. W górnej części zaznacza się również warstwa zlepieńca żelazistego. Wśród żwirów występują toczące i bryły glinek białych. Barwa otoczków kwarcowych jest szara, mleczna, czarna (lidyty), różowa, zielonawa. Kwarce stanowią mniej więcej 60% materiału. Analiza frakcyjna wykazała:

ziarn o średnicy	do 2 mm	—	około 23%
„ „	od 2 mm	„ 10	„ — „ 10 „
„ „	„ 10	„ „ 80	„ — „ 66 „

W dolnej części odkrywki przeważa domieszka materiału ilastego, w części górnej — piaszczystego.

Na południowy zachód i północny wschód od zwirowni hipsometrycznie niżej o około 8 m znajdują się odsłonięcia brekeji lisowskiej w pstrych, głównie czerwonych ilach kajpru.

Po drugiej stronie wzgórza opatrzonego kotą 335,5 m, na południe od wsi Lgota Górna, znajduje się również skupienie żwirów analogiczne do opisanego poprzednio, jednakże o rozmiarach mniejszych.

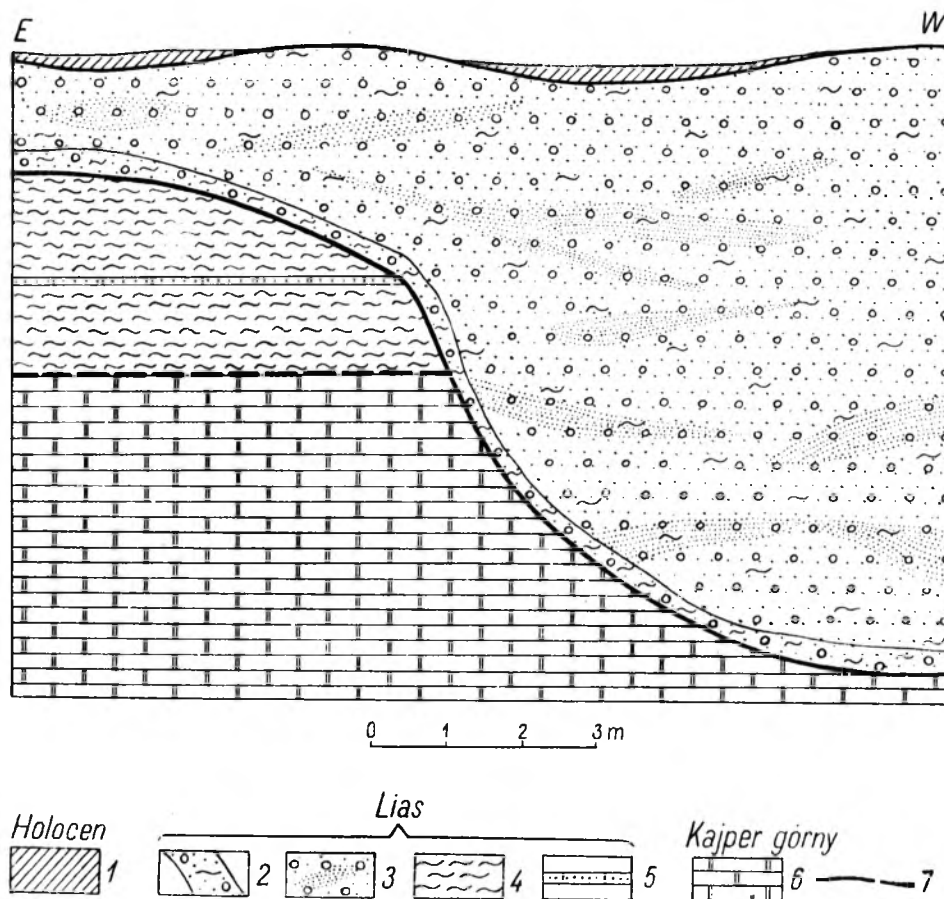


Fig. 1. Profil w Lgocie Górnej

1 — gleba, 2 — warstwa zapiaszczona ze żwirem — warstwy połomskie, 3 — żwiry i piaski — warstwy połomskie, 4 — glinki — warstwy helenowskie dolne, 5 — piaskowiec żelazisty — warstwy helenowskie dolne, 6 — ily pstre, 7 — hiatus.

Профиль в Льготе Гурной

1 — почва, 2 — слой песчаный с гравием — поломские слои, 3 — гравий и пески — поломские слои, 4 — глины — нижние геленовские слои, 5 — железистый песчаник — нижние геленовские слои, 6 — пёстрые глины, 7 — hiatus.

Profile in Lgota Górna

1 — soil, 2 — arenaceous bed with gravel — Polomia beds, 3 — gravels and sands — Polomia beds, 4 — clays — upper Helenowo beds, 5 — ferruginous sandstone — upper Helenowo beds, 6 — variegated clays, 7 — lacune.

45. BRZEZINY

Posuwając się od Lgoty Górnej w kierunku południowym stwierdzić można w polach ornych obficie sypiący się żwir kwarcowy. Niedaleko wsi Brzeziny widać zaznaczające się w terenie dwa kopulaste wzgórza. Jedno z nich znajduje się na wysokości środkowej części wsi, drugie zaś na zachodnim jej krańcu. Oba utworzone są ze żwirów kwarcowych i wykazują takie same stosunki w rozmieszczeniu materiału jak żwirowiska poprzednio opisane. Płość żwirów jednak nie jest tak duża jak w Lgocie Górnej.

46. GODÓWKA — KOZIEGLÓWKI (N)

Na północ od Kozieglówek, we wzniesieniu, tj. w miejscu, gdzie pod kątem prostym zbiegają się drogi z Kozieglówek i Godówki, odsłaniają się w dołach żwiry. Wysokość ścian wynosi około 2 m (żwiry znajdują się prawdopodobnie i głębiej). Na żwirowisko składają się kwarcy, kwarcyty, lidyty,

rozmieszczone w różnoziarnistym piasku o przekątnym uwarstwieniu. Można zaobserwować dość liczne toczne białych glinek. Obtoczenie ziarn jak zwykle dość słabe, stopień ogładzenia dobry. Kwarce stanowią 70% całości materiału, lidyty — około 4%, kwarcyty i zlepieńce — około 24%. Analiza frakcjonalna wykazała:

ziarn o średnicy	do 2 mm —	około 25%
„ „ od 2 mm	„ 10 „ —	„ 10 „
„ „ „ 10 „	„ 80 „ —	„ 66 „

Żwiry Kozieglówek, Mysłowa, Brzeziny i Lgoty Górnej wykazują wzajemną łączność poprzez rozsypane gęsto i licznie na polach żwiry.

47. GĘŻYN

Utwory liasowe znajdują się w okolicy wsi Gężyn. Lepiej nieco widoczne są one w starej cegielni znajdującej się o kilkaset metrów na południowy zachód od wsi, niedaleko skraju lasu. Słabo odsłonięte są one również na zachód od Gężyna w lasach dookoła siola Syrczyńska Niwa. Z okolic Gężyna nie udało mi się uzyskać dobrego profilu. O istnieniu osadów liasu w tej okolicy wnioskuje się na podstawie skał odsłoniętych w płytkich wkopach, na drogach i polach. Na utwory liasu składają się tutaj ilolupki szaropopielate muskowitowe z obfitym detrytusem zwęglonej roślinności oraz z drobnymi piaszczystymi sferosyderytami. Miejscami pojawiają się lupki ilasto-piaszczyste z muskowitem. W serii utworów liasowych muszą znajdować się wkładki węgla brunatnego, ponieważ między Syrczyńską Niwą a Pustkowiec Siedleckim próbowano kiedyś eksploatować węgiel brunatny. Zachowały się tam nawet stare, zarosłe, niewielkie zroby.

48. GNIAZDÓW

Następne odsłonięcia żwirów znajdują się na północ od Gniazdowa, w odległości około 0,5 km od szosy Kozieglowy — Woźhiki. Są to dwa kopulaste wzgórza wysokości względnej około 10 — 15 m.

Skład petrograficzny i stopień obtoczenia oraz ogładzenia ziarn takie same jak w poprzednich żwirowiskach. Ziarna kwarcu stanowią około 60%, kwarcyty około 20%, lidyty około 3%.

Analiza frakcjonalna wykazała:

ziarn o średnicy	do 2 mm —	około 20%
„ „ od 2 mm	„ 40 „ —	„ 50 „
„ „ „ 40 „	„ 80 „ —	„ 25 „

Mięszkość warstw żwirowych wynosi 2—4 m. W spągu żwirów ukazuje się il popielaty i czerwony.

Żwirowisko w Głazówce, znajdujące się w odległości około 0,5 km na wschód od wsi, wykazuje stosunki analogiczne. Mięszkość warstw żwirowych osiąga tam 2 m.

49. MZYKI — WYŁĄGI

Na północ od Głazówki i Gniazdowa znajdują się jeszcze nieznaczne skupienia żwirowe — dwa w Mzykach oraz dwa między Wyłagami a Siedlcem Dużym.

50. SIEDLEC MAŁY

Dalsze odsłonięcie utworów liasowych znajduje się w Siedlcu Małym, tuż za gajówką na skraju lasu. W niewielkim łomie odsłonięty jest piaskowiec drobnoziarnisty żółty lub brunatny, smugowany, limonityczny z obfitym muskowitem. W piaskowcu widoczne często jest przekątne warstwowanie i nieregularne cienkie przewarstwienia spiaszczonej i zlimonityzowanej glinki. W niektórych miejscach glinka tkwi w piaskowcu w postaci drobnych toczenców o średnicy nie przekraczającej 1 cm. Na powierzchniach ławic zdarzają się cienkie pseudonaskorupienia spiaszczonych i zlimonityzowanych gli-

nek. Piaskowiec jest kruchy i w całości wykazuje liczne nacieki limonityczne, czerepy i próżnie o ścianach mocno zlimonityzowanych.

W łomie dobrze uwidoczniają się pionowe szczeliny dochodzące do 10 cm szerokości. W niektórych przypadkach wypełnione są one pionową warstwą piaskowca bardzo mocno zlimonityzowanego. Miąższość odsłoniętego piaskowca dochodzi do 5 m. Nieco dalej ku zachodowi od odkrywki, już w lesie znajdują się niegłęboke doły, w których uwidaczniają się szare, mleczne i żółtawe glinki z muskowitem. Stanowią one zapewne podłoże piaskowca.

51. CZARNY LAS

Na zachód od Siedlca stwierdzono żwiry w okolicy Czarnego Lasu. Szczegółowe dane o nich podaje R. M i c h a e l (1914). Żwiry te o analogicznym składzie i cechach — jak to można wnioskować z opracowania R. M i c h a e l a — stwierdzono w czterech otworach na sześć odwierconych.

Średnica otoczków w żwirach dochodzi — jak pisze R. M i c h a e l — do około 3 cm („wielkość orzecha włoskiego“). Miąższość żwirów wynosi w poszczególnych przypadkach: 4 m, 10 m, 2,5 m, 5,5 m; leżą one na czerwonych marglach, wapiennych marglach i piaszczystych wapieniach, a przykryte są: pstrymi iłami i marglami, szarymi marglami, czerwonymi iłami, szarym piaskowcem muskowitowym zawierającym pasemka iłów, szarozielonymi piaszczystymi iłami i marglami, wreszcie w najwyższych częściach profilów żelazistymi piaskowcami z muskowitem, które R. M i c h a e l zaliczył ewentualnie do jury brunatnej i utożsamił z piaskowcami kościeliskimi (1914, pag. 83). Jeśli chodzi o te piaskowce, to sądzę, że są one raczej tym samym piaskowcem, który odsłonięty jest w Siedlcu Małym, i że należy utwory te zaliczyć do serii warstw liasowych, a nie do jury brunatnej.

52. ŁYSIEC

Znaczne rozprzestrzenienie utworów liasowych znajduje się w okolicy wsi Łysiec. Od okolic Zawady poprzez Łysiec i Rększowice ciągnie się pasmo wzgórz, w których odsłaniają się utwory liasu i najniższego doggeru. Górne partie wzgórz utworzone są z piaskowców drobnoziarnistych i gruboziarnistych, często przechodzących w zlepienie, wreszcie z luźnych piasków. Miejscami piaski i piaskowce stają się bardzo zbite i upodabniają się do piaskowców zlewnych. W serii piasków drobno- i gruboziarnistych często można zaobserwować przekątne uwarstwienie; w tych partiach nieprzesortowanie materiału jest bardzo wyraźne: obok ziarn drobnych występują również ziarna grube, a nawet otoczaki. Materiał grubszy odznacza się dość dobrym obtoczeniem, ziarna drobne są obtoczone słabo. W serii piaszczysto-żwirowej można niekiedy zaobserwować drobne toczące i małe „wkładki“ gliniek białych i szarych.

Piaskowce te uznali P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r (1913), jak również i J. G o ł ą b (1947), za kościeliskie. Według wszelkiego prawdopodobieństwa reprezentują one jednak piaszczysto-żwirowe utwory liasu.

Niższe części profilu liasowego uwidaczniają się na południowych skłonach dwóch pagórków leżących w odległości około 1 km na SE od wsi Łysiec. Składają się na nie: ily szarozielonawe i białoszare z żółtymi przewarstwieniami oraz łupki ilasto-piaszczyste. Podobny profil stwierdzić można w najwyższym wzniesieniu wsi Łysiec, znajdującym się w północno-zachodniej części wsi oraz w najbliższej okolicy Łyśca, jak również we wzgórzu o 1 km na zachód od wsi Klepaczka (Wzgórze „Badory“). U wschodniego podnóża góry Badory, w drodze przecinającej wzgórze od zachodu ku wschodowi, występują czerwone ily, które obserwował F. R o e m e r (1870) oraz P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r (1913). F. R o e m e r (1870, pag. 205) znaczy w południowym stoku wzgórza Badory koło Klepaczki czerwone ily z brekcją lisowską.

53. RĘKSZOWICE

Utwory podobne do opisanych poprzednio z okolicy Łyśca znajdują się także na dużej przestrzeni koło Rększowic, sięgając aż po wieś Hutka, Kowale, Klepaczka i Zawada. Wzgórze położone na

południe i północ od Rększowic zbudowane są z różnoziarnistych piasków, które miejscami przechodzą w żwirki lub zlepienie.

Niższe partie terenu stanowią utwory bardziej luźne i miękkie, tj. ily, glinki i łupki ilasto-piaszczyste. Kilka szczegółowych profili z tego obszaru — przez utwory liasu podają P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r (1913); cytuję je za tymi autorami.

W roku 1906 w okolicy Rększowic przeprowadzono roboty szybikowe pod kierownictwem W. S o w i c k i e g o, który P. K o r o n i e w i c z o w i i B. R e h b i n d e r o w i dostarczył opisu przebijanych warstw oraz próbki skał.

Pierwsze dwa szybiki wybito na południe od Rększowic w odległości około 1,5 — 2 km po obu stronach wzgórza a pomiędzy drogami, które prowadzą z Rększowic do Hutek i Łyśca.

Profil I

	Miąższość w metrach
25. Gleba; piasek żółtoszary gliniasty	0,23
24. Glina ¹⁾ (glinka ?) zielonawoszara z muskowitem	1,01
23. Glina (glinka ?) ochrowożółta z muskowitem, miejscami z czarnymi żelazistymi plamami	0,98
22. Piaskowiec rdzawożółty żelazisty z przewarstwieniami brunatnordzawego, czerwobrunatnego i czarnego piaskowca	0,05
21. Łupek piaszczysty szaro-jasnożółty z muskowitem, z rdzawobrunatnymi przewarstwieniami, z czarnymi plamami i warstewkami zielono-jasnoszarej gliny (glinka?)	0,30
20. Glina (glinka?) zielonawa i żółtoszara z soczewkami bladeżółtego i czarnobrunatnego, kruchego piaskowca; glina i piaskowiec zawierają muskowit	0,21
19. Glina (glinka?) ochrowożółta z nielicznym muskowitem	0,08
18. Łupek ilasty żółtoszary z muskowitem	1,02
17. Łupek ilasty zielonoszary z żyłkami rdzawożółtego piasku; łupek zawiera muskowit i miejscami warstewki jasnożółtego, kruchego piaskowca	0,77
16. Łupek ilasty zielonoszary z muskowitem	1,35
15. Il nieco łupkowaty, ochrowożółty z muskowitem, z wkładkami żółtego piasku i drobnymi przewarstwieniami ciemnobrunatnego limonitu	0,40
14. Łupek ilasto-piaszczysty szarożółty z rdzawymi przewarstwieniami i wkładkami zielonawo-jasnoszarej gliny (glinki?)	0,53
13. Glina (glinka?) zielonawo-jasnoszara z muskowitem	0,21
12. Łupek piaszczysty żółty z bladezarymi i rdzawymi przewarstwieniami, z muskowitem	0,32
11. Łupek ilasty szarzielony	0,75
10. Piaskowiec fioletowo-ciemnoszary żelazisty	0,02
9. Il piaszczysty zielonawoszary z muskowitem	0,52
8. Warstwa składająca się w połowie z litego brunatnoczerwonego żelazistego piaskowca z muskowitem oraz z bladezarego kruchego piaskowca łupkowatego z muskowitem	0,04
7. Łupek piaszczysty cienko warstwowany białoszary z ciemniejszymi przewarstwieniami i muskowitem	0,50
6. Ily szarzielone i oliwkowe z przewarstwieniami łupku piaszczystego bladezarego z muskowitem	1,64
5. Piaskowiec brunatnoczerwony żelazisty	0,04
4. Łupek piaszczysty	1,09
3. Łupek ilasty oliwkoszary z przewarstwieniami piasku żółtego i zielonawo-jasnoszarego z muskowitem	0,12
2. Piaskowiec bladezary z muskowitem, z przewarstwieniami zawierającymi muskowit i węgiel brunatny z wkładkami zwęglonego i spirytyzowanego drewna	0,62
1. Łupek ilasty jasnoszary i oliwkowy z muskowitem na płaszczynach łupkowości	1,17

¹⁾ W terminologii rosyjskiej wyraz ГЛИНА używany jest na oznaczenie iltu, glinki i gliny. Stąd też czasami niejasność opisów dla polskiego czytelnika. W tych warstwach, które nie budzą we mnie żadnych wątpliwości co do ich litologicznego rodzaju, np. ГЛИНИСТЫЕ СЛАНЦЫ, używam właściwej polskiej nazwy — łupki ilaste.

P. Koroniewicz i B. Reh binder uważają warstwy 24, 23 i 22 za przejściowe między warstwami lysieckimi (lias) i kościeliskimi (dogger), pozostałe 21-1 — za warstwy lysieckie.

Profil II

	Miąższość w metrach
10. Glina (ił-glinka?) jasnoszara i ochrowożółta	1,05
9. Glina (ił-glinka?) jasnoszara i ochrowożółta z muskowitem i piaszczystymi przewarstwieniami	2,82
8. Łupek ilasty jasno-szaro-zielony z muskowitem; w górnej części przewarstwiony jasnoszarym kruchym, muskowitowym piaskowcem; w części dolnej przewarstwienia te znikają stopniowo, łupek staje się bardziej oliwkowy i przechodzi w ił zatracając lupkowatość	2,18
7. Piaskowiec kruchy jasno-szaro-zielony z muskowitem	0,23
6. Trzy warstwy zielonawego lub oliwkowego iłu z cienkimi przewarstwieniami piasku z muskowitem; każda warstwa zawiera przewarstwienie zielonawoszarego gruboziarnistego piasku, mniej lub bardziej ilastego, z niedużą domieszką drobnego żwirku kwarcowego i kongrecjami fioletooszarego piaskowca	0,69
5. Piaskowiec drobnoziarnisty, fioletooszary, żelazisto-ilasty	0,04
4. Piaskowiec ilasty gruboziarnisty, zielonawo-jasno-szary, z nieregularnymi drobnymi przewarstwieniami fioletooszarego piaskowca	1,17
3. Łupek ilasty oliwkowy i szary	0,07
2. Piaskowiec drobnoziarnisty fioleto-ciemno-szary, mocno żelazisty	0,02
1. Naprzemianległe warstwy iłu lupkowatego olikwoszarego (dwie warstwy) oraz piasku ilastego zielonawo-jasno-szarego (dwie warstwy)	0,97

P. Koroniewicz i B. Reh binder uważają warstwy od 1 do 10 za typowe warstwy lysieckie (lias).

Dwa następne szybiki wykonano w północnej stronie wsi.

Jeden szybik (profil III) założono w odległości około 1 km na północny zachód od zachodniego krańca wsi Rększowice. Drugi szybik (profil IV) usytuowano na północnej stronie podnóża góry leżącej na północ od wsi Rększowice w odległości około 1 km.

Profil III

	Miąższość w metrach
13. Gleba: szary piasek	0,18
12. Piasek drobnoziarnisty żółtobiały, ilasty	0,30
11. „Glina“ szarobrunatna i brunatno-jasno-żółta	1,10
10. Piaskowiec pstry żelazisty, złożony z przewarstwień ciemno-brunatno-czerwonych zwięzłych oraz kruchych czerwonych i żółtych; cała partia z muskowitem	0,45
9. Piasek czerwono-brunatno-żółty scementowany	0,27
8. Piaskowiec żelazisty zwięzły, czerwono-ciemno-brunatny	0,09
7. Warstwa piaskowa żółta, rdzawa i brunatno-żółta, składająca się z trzech warstw słabo scementowanego piasku oraz z trzech cieńszych warstw kruchego piaskowca, który zawiera przewarstwienia — wkładki ciemnobrunatnego, czarnego, zwięzłego żelazistego piaskowca; wkładki tego piaskowca są szczególnie częste w dolnej warstwie; wszystkie warstwy zawierają nieduże wtrącenia — toczne szarobiałej glinki, która w dolnej warstwie piaskowca przechodzi we wkładki	1,82
6. Łupek ilasto-piaszczysty biały z muskowitem	0,38
5. Piaskowiec kruchy pstry (jasnoszary, żółty i brunatno-żółty) z czerepowatymi wtrąceniami zwięzłego czarnego piaskowca, zawierającego czerwony piasek i białą glinkę, a także z przewarstwieniami białej glinki	0,78
4. Piasek brunatny i jasno-żółty z piaskiem żółtym i różowym, scementowanym oraz z wtrąceniami szarej glinki	0,33
3. Piaskowiec żelazisty zwięzły, czarnobrunatny, warstwowany, z muskowitem; na powierzchniach warstw jest kruchy, żółty, czerwony, jasnoszary	0,03

	Miąższość w metrach
2. Warstwa piaszczysta żółta i rdzawożółta — w górnej części pstra — z przewarstwieniami czerwonymi, jasnoszarymi i ciemnymi; w dolnej części bardziej krucha, w części środkowej scementowana; poniżej połowy warstwy zawiera dwa drobne przewarstwienia ciemnobrunatnego zwięzłego, żelazistego piaskowca. Cała warstwa zawiera muskowit i drobne wtrącenia białej glinki	4,30
1. Piasek różowawy i żółty, słabo scementowany, z drobnymi wtrąceniami białej glinki	0,47

P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r uważają warstwy od 1 do 12 za tzw. warstwy kościeliskie.

P r o f i l I V

	Miąższość w metrach
14. Gleba; czarnobrunatny piasek	0,57
13. Piasek żółty	1,05
12. Gлина żółtobrunatna z kawałkami żółtobrunatnego ilastego limonitu	0,70
11. Il żółtobrunatny jasny i szary	0,16
10. Limonit ilasty warstwowany żółty i czarnobrunatny	0,15
9. Il jasnoszary i żółty	0,11
8. Limonit słabo warstwowany ilasty, żółtobrunatny i czarnobrunatny	0,16
7. Il żółty i szary	0,97
6. Limonit — jak w warstwie 10 — w gniazdowych skupieniach	0,34
5. Il szarobrunatny i ochrowożółty	0,39
4. Limonit ilasty żółtobrunatny	0,29
3. Il zielonawo-jasnoszary	0,13
2. Limonit ilasty żółty i ciemnobrunatny	0,18
1. Piasek czerwonożółty, nieco ilasty	2,95

P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r uważają warstwy od 1 do 12 za „warstwy ływieckie“. Na podstawie dość charakterystycznego wykształcenia widzą w nich nawet podobieństwo do warstw hellewaldzkich F. R o e m e r a.

Piaskowce różnoziarniste, czasem żwirkowe i zlepioncowate, miejscami z tocząciami i porwakami gliniek, z których zbudowane są wzgórza Łyśca i Rększowic, uznawane były za piaskowce kościeliskie (F. R o e m e r 1870, P. K o r o n i e w i c z i B. R e h b i n d e r 1913, J. G o ł ą b 1947). Jest jednak bardzo prawdopodobne, że główna masa tych różnoziarnistych piaskowców przedstawia utwory liasowe. Należy je pewnie utożsamiać z tymi „piaskowcami kościeliskimi“, które F. R o e m e r oznaczył na swej mapie w okolicy Praszki i Gorzowa Śląskiego. Starszy wiek tych piaskowców i ich przynależność do „retyko-liasu” wykazał E. C i e ś ł a podkreślając, że poza litologicznym podobieństwem nie mają one nic wspólnego z właściwymi piaskowcami kościeliskimi, zawierającymi morską faunę, które F. R o e m e r znalazł koło Nowej Wsi na wschód od Gorzowa Śląskiego.

Stropowe partie „piaskowców kościeliskich“ okolic Łyśca i Rększowic zawierają — jak pisze J. G o ł ą b (1947) — często wkładki czerwonych piasków lub ilów, które bezpośrednio pod ilami rudonośnymi przybierają charakter piaskowca wapnistego, silnie porowatego, z wielką ilością okruców i śladów skamieniałości.

Analizując profile „warstw kościeliskich“ P. K o r o n i e w i c z a i B. R e h b i n d e r a trzeba zwrócić uwagę na to, że zawierają one toczące i wtrącenia gliniek, przewarstwienia gliniek, wkładki żwirowe — a co najważniejsze — duże ilości muskowitu. W prawdziwych, niewątpliwych piaskowcach kościeliskich z morską fauną muskowit należy do rzadkości i piaski nigdy nie są nim przepelnione — jak to stwierdzono w profilach wyżej przytoczonych. Fakt niewielkiej ilości i raczej sporadycznego występowania muskowitu w piaskowcach kościeliskich jest zrozumiały ze względu na charakter sedymentacyjny i genetyczny tego piaskowca.

W całości — profile opisane przez P. K o r o n i e w i c z a i B. R e h b i n d e r a przedstawiają według mnie utwory tylko i wyłącznie liasowe — z wykluczeniem najwyższych partii piaskowców

zawierających faunę. Między opisanymi już dotychczas na poprzednich stronach profilami liasu a profilami z Rększowic istnieją bardzo duże podobieństwa, szczególnie jeśli weźmiemy pod uwagę dość różnorodne wykształcenie piaskowca łysieckiego, który zawiera wszystkie cechy przytoczonych profili „warstw kościeliskich“. Prawdopodobnie „warstwy kościeliskie“ w profilach z Rększowic są odpowiednikami piaskowca łysieckiego lub też serii żwirowo-piaszczystej opisanej w profilu Połomii, a opisane „warstwy łysieckie“ reprezentują niższe części liasu i są — według wszelkiego prawdopodobieństwa — odpowiednikiem „warstw hellewaldzkich“ F. R o e m e r a. Jest to o tyle prawdopodobne że koło Klepaczki (góra Badory) pojawiają się już pstre ily kajpru. Żelaziste piaskowce występujące na górze Badory — a więc zalegające czerwone ily i łupki ilasto-piaszczyste — z całą pewnością można uznać za równoważnik warstw żwirowo-piaszczystych.

54 PSARY. 55. BABIENICA

Następne, dość dobre i duże odsłonięcia żwirowe znajdują się w Psarach, przy drodze prowadzącej z Psar do Lubszy oraz przy polnej drodze odgałęziającej się od wyżej wymienionej drogi i wiodącej do dawnego dworu w Babienuicy. Duża żwirownia w Babienuicy znajduje się na wschód od zabudowań dworskich, tuż przy drodze łączącej Babienuicę z Lubszą.

Oba odsłonięcia żwirowe charakteryzują się znacznie większym udziałem materiału drobno-piaszczystego i pylastego. Poza tym cechy szczegółowe podobne są do opisanych poprzednio.

W Babienuicy wśród żwirów stwierdzono kawały zlepieńca żelazistego. Materiał kwarcowy we wszystkich żwirowiskach stanowi 70%. Analiza frakcyjnalna dała następujące wyniki:

Psary:	ziarn o średnicy	do 2 mm	— około 20%
	„ „	od 2 „ 40 „	— „ 70 „
	„ „	powyżej 40 „	— „ 4 „
Babienuica:	ziarn o średnicy	do 2 mm	— około 30%
	„ „	od 2 „ 40 „	— „ 60 „
	„ „	powyżej 40 „	— „ 10 „

Podłożem żwirów w Psarach i Babienuicy są czerwone ily kajpru z wapieniami woźnickimi widocznymi w łomach przy drodze Psary — Lubsza, a także i dalej w kierunku Ligoty Woźnickiej. Na północ od Babienuicy również rozpościerają się czerwone ily, które według F. R o e m e r a (1870, pag. 160) w tej okolicy powinny zawierać wkładki tzw. piaskowca kamienieckiego. Odsłonić tego piaskowca nie udało mi się jednak odszukać. Hipsometrycznie żwiry leżą znacznie niżej niż wapienie woźnickie znajdujące się w wyniesieniu Lubszy.

56. BORONÓW

Na południowy zachód od Boronowa przy szosie wiodącej z Boronowa do Kosięcina znajduje się niewielkie, kopulaste wzgórze wysokości 307 m n.p.m. Wysokość względna tego wzgórza w stosunku do otaczającego terenu dochodzi do około 18 m. Wzgórze zbudowane jest ze żwirów, na które składają się kwarcy, kwarcyty i zlepieńca kwarcowo-krzemionkowe. Stopień obtoczenia ziarn, tak jak i poprzednio, jest słaby, chociaż procentowy udział dobrze obtoczonych ziarn jest znacznie większy niż we wszystkich opisanych dotychczas odsłonięciach. Żwiry zawierają znaczne ilości piasku różno-ziarnistego, gliniek spiaszczonych w postaci toczeńców i spoiwa oraz łu. Kwarcy stanowią 70% całego materiału żwirowego.

Analiza frakcyjnalna dała następujące wyniki:

	ziarn o średnicy	do 4 mm	— 55%
	„ „	od 4 „ 40 „	— 44 „
	„ „	powyżej 40 „	— 1 „

Miąszość warstw żwirowych wynosi około 4,00 m. Kopalne szurfy ujawniły, że żwiry spoczywają na glinkach żółtych i czerwonych ilach.

57. DĘBOWA GÓRA — NIWY

Nagromadzenia żwirów znajdują się również na wschód od Boronowa, w lasach między Dębową Górą a Niwami, a także na zachód od Boronowa, jednak z powodu zarośnięcia terenu nie są dobrze widoczne.

58. ZUMPY

Na zachodnim krańcu miejscowości Zumpy zaznacza się kopulaste wzgórze znane pod nazwą Łysej Góry. Wysokość tego wzgórza wynosi 300,5 m n.p.m., wysokość względna około 15 m. Zbudowane jest ono również z utworów żwirowo-piaszczystych. Stopień udziału materiału pylastego, glinkowego i ilastego przewyższa wszystkie poznane dotychczas przypadki. Jeśli chodzi o średnicę ziarn i stopień obtoczenia, to sprawa wygląda prawie tak samo jak w Boronowie.

W kierunku północno-zachodnim obszar zajęty przez utwory liasowe znacznie się rozszerza. Jednocześnie jednak rozprzestrzenia się znacznie pokrywa utworów plejstoceniowych; teren staje się coraz bardziej płaski, tak że w konsekwencji odsłonięcia osadów liasu stają się rzadsze i coraz bardziej od siebie oddalone.

59. CIESZOWA

Następne odsłonięcie żwirów położone jest w miejscowości Cieszowa tuż u zachodniego krańca wsi. Tak jak i poprzednio opisane skupienia żwirów — tworzy ono tutaj niewielkie wzgórze o wysokości względnej około 10 m. Wzgórze zbudowane jest ze żwirów kwarcowych, kwarcytowych, otoczków piaskowca i zlepieńca. Domieszka materiału piaszczystego, ilastego i glinkowego jest znaczna, mniejsza jednakże aniżeli w Zumpach. Miąższość warstw żwirowych dochodzi do 4 m, z tym jednak, że spąg żwirowiska nie jest odsłonięty ani osiągnięty robotami szurfowymi. Dlatego też należy wnioskować, że grubość żwirowiska jest znacznie większa. Stopień obtoczenia ziarn jest słaby, ogładzenie dobre. Analiza frakcyjnalna dała następujące wyniki:

ziarn o średnicy	do 2 mm	—	około	11%
„	„ od 2 „ 4 „	—	„	7 „
„	„ „ 4 „ 80 „	—	„	75 „

Podłożem żwirów są czerwone iły kajpru widoczne w niższych terenach najbliższej okolicy. W Kosięcinie, Wierzbnie i Sadowie, a więc na południu i południowym zachodzie, występują wśród czerwonych ilów znaczne wkładki twardych wapieni woźnickich; w Kosięcinie występują one wraz z brekcją lisowską.

60. PONOSZÓW — ZBOROWSKIE

Omówię teraz ostatnie, dobrze odsłonięte wychodnie warstw retyku i liasu, znajdujące się w odległości około 15 km na północ od Lublińca, między miejscowościami Ponoszów a Zborowskie. Między tymi osadami zaznacza się podłużne wyniesienie o kierunku NW-SE. Najwyższa część tego wzniesienia znajduje się o 2 km na północ od Zborowskiego, w lesie, gdzie tworzy kopulasty pagórek. Wzgórze to ze strony północnej nadcięte jest w znacznym stopniu wkopem, w którym uwidaczniają się:

Miąższość w metrach

3. Brunatna glina zwałowa z brukiem skał krystalicznych, które niekiedy ujawniają daleko posunięte zwietrzenie: grubość warstwy gliny zwałowej wynosi minimum 0,5 m (w niektórych miejscach zwiększa się do metra, szczególnie wtedy, gdy glina zwałowa przykryta jest warstwą piasku o mniejszej miąższości) 1,00
2. Żwiry dość dobrze obtoczone, choć znaczna część ziarn ujawnia jedynie dobre ogładzenie i stępienie krawędzi; materiał żwirowy jest znacznie lepiej przesortowany aniżeli w poprzednio opisanych żwirowiskach; główną masę stanowią ziarna o średnicy około 10 mm; otoczki większe należą do rzadkości; domieszka piasku różnoziarnistego jest znaczna; miąższość warstwy żwirowej, która jest wyraźnie widoczna w każdej ścianie odkrywki, wynosi przeciętnie około 1,00
1. Glinki młeczne, siwe, szarozielonawe, żółtawe; spąg niewidoczny z powodu stagnującej wody; powierzchnia stropowa glinek jest postrzępiona i w niektórych miejscach znacznie rozmyta; miąższość odsłoniętych glinek waha się w granicach 0,50—1,50

Wyższe części serii glinkowo-żwirowej odsłaniają się nieco dalej na północy nie dochodząc do Pilawy. W lesie o 1 km na południe od niewielkiej wsi Pilawa odsłaniają się stare, bardzo zarośnięte zwały i zroby. Dominującym materiałem nawałach jest zlepianiec żelazisto-piaszczysty, obserwowany wielokrotnie w poprzednio opisanych odsłonięciach jako stropowa warstwa serii żwirowo-piaszczystej. Kwarce tkwiące w tym zlepiancu są słabo obtoczone; stopień ogładzenia dobry. Rozmiary średnicy największych ziarn nie przekraczają 1,5 cm, trzeba więc stwierdzić, że w porównaniu ze zlepiancem opisanym w Połomii — jest on drobno- i średnioziarnisty. Muszę zaznaczyć, że w większości przypadków ziarna zlepianca w Pilawie nie dochodzą do 1 cm średnicy; główną masę stanowi żwir średnicy 2 — 5 mm oraz nieprzesortowany piasek o bardzo słabo obtoczonych ziarnach. Całość mocno spojona limonitem. Dość obficie znajdowane na zwałach syderyty zlimonityzowane pozwalają wnioskować, że wydobywano je tutaj z tak zwanych „warstw wilmsdorfskich“, które odsłonięte są w dużej gliniance cegielni znajdującej się w odległości 0,5 km na wschód od wsi Ponoszów.

Ściany tej glinianki, dochodzące do 10 — 15 m wysokości odsłaniają ility pstre, głównie czerwone z seledynowymi plamami. W dolnej części glinianki wśród ilów znajdują się 5 — 10 cm grubości wkładki piaskowca drobnoziarnistego brunatnoczerwonego, mocno zlimonityzowanego, z muskowitem i licznymi odciskami flory. W niektórych częściach tego piaskowca, który przechodzi w gruboziarnisty, widoczne są fragmenty skamieniałego drewna.

Na mapie F. R o e m e r a (1870) — sekcja Dobrodzień — w miejscu naszego odsłonięcia zaznaczona jest dolna część retyku, czyli „warstwy wilmsdorfskie“ z czynną kopalnią rudy żelaza.

Jeśli chodzi o zlimonityzowany piaskowiec, to jest to zapewne syderyt piaszczysty F. R o e m e r a, opisany przez niego w profilu z Wilmsdorf. O syderycie tym pisze F. R o e m e r (1870, pag. 172), że „bardzo często domieszka materiału piaszczystego w nim staje się tak duża, że przechodzi on w piaskowiec“.

W górnej części profilu na czerwonych ilach leżą postrzępione i znacznie zredukowane w swej miąższości glinki szaromleczne i seledynowe. Glinki zalega glina zwałowa z licznymi głazami miejscowego oraz północnego pochodzenia.

W odległości kilkuset metrów od glinianki w kierunku południowo-wschodnim, na skraju lasu koło gajówki pojawiają się liczne drobne żwiry kwarcowe, które nieprzerwanie łączą się ze żwirami opisanymi poprzednio. Ze żwirów tych zbudowane jest całe wzgórze długości około 3 km i szerokości około 1 km. Żwiry te widoczne są w lesie w kilku płytkich dolach. Żwiry z glinkami i zlepiancem spod Pilawy zajmują hipsometrycznie wyższe położenie od czerwonych ilów z limonitycznym piaskowcem w Ponoszowie. Tak więc położenie hipsometryczne i stratygraficzne następstwo tych utworów jest tutaj zgodne.

61–66. GORZÓW ŚLĄSKI — PRASZKA

Następne profile utworów retyku i liasu znajdują się dalej na północnym zachodzie w okolicy Gorzowa Śląskiego i Praszki. Z tej okolicy pochodzą profile retyku F. R o e m e r a (Hellewald i Wilmsdorf). Profilom tym poświęciłem sporo miejsca w części historycznej. W ostatnich czasach przybyło dość dużo nowego materiału, który znacznie naświetla wzajemny stosunek warstw „hellewaldzkich“ do „wilmsdorfskich“ F. R o e m e r a oraz pozwala na dokładne obliczenie miąższości obu tych serii. Wyjaśnia się także stanowisko żwirów w utworach retyku i liasu i pozwala zrozumieć przyczyny mylnych interpretacji geologicznych K. S p a n g e n b e r g a (1940), R. O s i k i (1953) i E. C i e ś l i (1953) w okolicach Praszki i Gorzowa Śląskiego.

W roku 1953 przeprowadzono prace wiertnicze w okolicy Gorzowa Śląskiego i Praszki. Wiercenia wykonano pełnordzeniowo. Zaprojektowane wiercenia usytuowano w linii prostej o kierunku SW — NE, czyli prostopadle do przyjętego ogólnie biegu warstw. Wiercenia na SW przebiły utwory najstarsze, wiercenia NE — utwory najmłodsze. Otwory rozstawiono w takiej odległości, że każdy następny otwór w swej części dolnej przewiercił partie górne profilu, ujawnione wierceniem poprzednim. W ten sposób uzyskano ciągły przekrój bez żadnych luk i usunięto trudności w interpretacji profilu i łączeniu poszczególnych części profili w przekroju geologicznym. Profile tych wierceń mają kluczowe

znaczenie dla stratygrafii utworów retyku i liasu nie tylko w okolicy Praszki i Gorzowa Śląskiego, ale na całym obszarze między Krakowem a Wieluniem. Przekrój geologiczny wykonany na podstawie tych wierceń ujawnia wszystkie możliwe stosunki między poszczególnymi warstwami retyku i liasu, szczególnie zaś różnorodny stosunek serii zwirowo-piaszczystej do utworów starszych. Na tle opisanych dotychczas profili odsłoneń oraz profili przekroju Praszka-Gorzów Śląski stają się jasne i zrozumiałe zawiłe procesy sedymentacyjne rozgrywające się na liasowym łądzie.

Stratygraficzne dane F. R o e m e r a odnoszące się do „warstw wilmsdorfskich“ i „hellewaldzko-estheriowych“ oraz dane paleontologiczne, uzyskane z każdego profilu przekroju geologicznego Praszka—Gorzów Śląski, pozwalają na przeprowadzenie dokładnego podziału stratygraficznego warstw tego obszaru. Z rdzeni tych po przemyciu próbek uzyskano wiele megaspor II zespołu megasporowego (tabl. VI).

Z powyższych względów przy profilach wierceń zostanie zastosowany aktualny podział stratygraficzny.

61. OTWÓR NR 1/III (TABL. IX)

Otwór Nr 1/III zaprojektowano w odległości około 1 km na południowy zachód od Maciejowa. Usytuowano go w miejscu, gdzie F. R o e m e r na swej mapie znaczy żelaziste, brunatne piaskowce zalegające „warstwy wilmsdorfskie“. Profil tego wiercenia przedstawia się następująco¹⁾.

Czwartorzęd

Głębokość w metrach

- 0,00 — 0,30 gleba; piasek pylasty szary²⁾
- 1,50 piasek drobnoziarnisty białozółty ze żwirkiem kwarcowym o średnicy do 3 mm, z kawałkami piaskowca drobnoziarnistego brunatnego, limonitycznego.

Lias

Warstwy połomskie

Głębokość w metrach

- 7,50 piasek różnoziarnisty żółty z nieznaczną domieszką żwiru kwarcowego białego, mlecznego i różowego; średnica otoczków do 5 mm
- 15,33 piasek drobnoziarnisty biały z nielicznym żwirkiem kwarcowym o średnicy do 5 mm
- 15,90 piasek żółty średnio- i gruboziarnisty z obfitą domieszką żwiru kwarcowego o średnicy do 3 mm; nieliczne ziarna o średnicy do 7 mm, słabo obtoczone
- 16,45 piaskowiec zlepieńcowaty różnoziarnisty, brunatny, limonityczny, około 40% żwiru kwarcowego o średnicy do 3 mm (rdzeń w kawałkach)
- 16,95 piasek różnoziarnisty rdzawoczerwony z obfitą domieszką żwiru kwarcowego o średnicy do 5 mm i z drobnymi skupieniami limonitu w postaci proszku
- 18,45 piasek ochrowożółty o uziarnieniu jak wyżej
- 19,27 żwirek kwarcowy o średnicy ziarn 5 mm, z dość obfitą domieszką piasku różnoziarnistego (około 50%), ochrowożółty
- 19,45 piaskowiec drobnoziarnisty brunatny, silnie zlimonityzowany, zwięzły

H i a t u s

Warstwy helenowskie dolne

- 21,70 glina mlecznoszara z nielicznym, bardzo drobnym muskowitem
- 22,20 glina jak wyżej, z nieco ciemniejszym odcieniem
- 23,30 il pstry tłusty, głównie fioletowoczerwony, z oliwkowymi i zielonymi plamami oraz z nielicznymi naciekami limonitycznymi

¹⁾ Otwór 1/III sprofilował E. Cieśla, otwory 2/III i 4/III — R. Osika. Pozostałe rdzenie otworów w przekroju Gorzów Śląski — Praszka sprofilował autor. Rdzenie otworów 1/III oraz 2/III i 4/III zostały przez autora dokładnie przejrane.

²⁾ Niepodanie wapniowości w opisie litologicznym równoznaczne jest z ujemną reakcją na HCl.

Głębokość w metrach

- 23,50 glina biała tłusta
- 23,76 il pstry, głównie wiśniowy z fioletowymi, białymi, szarymi, żółtymi i zielonymi plamami
- 25,70 il popielatoszary z licznymi gładkimi płaszczynami poślizgów o kącie od 45 do 70°, w części dolnej nieznaczne czerwone zaplamienie
- 27,01 il szary i ciemnoszary, z nielicznymi małymi czerwonymi i zielonymi plamami, głównie w partii dolnej
- 30,00 glina mlecznoszara, nieco zapiaszczona, z żółtymi plamami¹⁾
- 30,18 il szary z drobnymi brunatnymi i żółtymi plamami
- 30,98 il plamisty — mlecznoszary i żółty z małymi czerwonymi plamami
- 31,68 piaskowiec bardzo drobnoziarnisty i pylasty, kruchy, plamisty — białoszary z brunatnożółtymi plamami
- 32,20 piaskowiec biały, bardzo drobnoziarnisty, pylasty, miękki, kruchy

Retyk

Warstwy gorzowskie

- 32,60 mułowiec plamisty, głównie brunatnoczerwony, z żółtozielonymi i białymi plamami
- 33,10 piaskowiec bardzo drobnoziarnisty i pylasty, żółty, nieco zailony, kruchy
- 35,50 piaskowiec bardzo drobnoziarnisty i pylasty, białoszary i biały, partiami ilasty, kruchy
- 36,75 zlepieniec brekcjowaty ilasty; kawałki słabo obtoczonego ilu i łupku ilastego wiśniowego, oliwkowego i żółtozielonego, zlepione ilem szarym i ciemnoszarym
- 41,75 piasek drobnoziarnisty żółty
- 51,50 zlepieniec brekcjowaty ilasty jak wyżej
- 54,60 żwirki kwarcowy o średnicy do 3 mm, z domieszką piasku różnoziarnistego brunatnożółtego
- 59,50 piasek drobno- i bardzo drobnoziarnisty, jasnożółty, z licznym żwirkiem kwarcowym o średnicy do 3 mm (około 10%) oraz kawałki piaskowca białego, bardzo drobnoziarnistego i pylastego, z ziarnami kwarcowymi o średnicy do 3 mm
- 62,00 piasek drobnoziarnisty jasnoszary ze żwirkiem kwarcowym o średnicy do 3 mm (około 5%)
- 65,24 piasek jasnożółty z licznym żwirkiem kwarcowym o średnicy 5 mm (około 50%)
- 69,00 il ceglastoczerwony z fioletowymi, żółtozielonymi, zielonymi i białymi plamami, zwięzły, (-HCl)
- 72,00 il plamisty — czerwony z fioletowymi, zielonymi i żółtymi plamami, zwięzły
- 72,40 il zielony z nielicznymi czerwonymi plamami, słabo zapiaszczony piaskiem pylastym, zwięzły, (-HCl)
- 74,50 il czerwony z nielicznymi plamami fioletowymi; liczniejsze plamy zgnięzielone oraz oliwkowe, (-HCl)
- 75,10 il oliwkowy i zgnięzielony, plamisty, z bardzo nielicznymi plamami fioletowymi, (-HCl)
- 76,50 il plamisty — zielony z czerwonymi, fioletowymi i zgnięzielonymi plamami
- 77,16 il czerwony zwięzły z wkładkami ilu zielonego i zgnięzielonego oraz z płaszczynami luster tektonicznych
- 77,71 piaskowiec bardzo drobnoziarnisty i pylasty, plamisty, głównie zielony z fioletowymi, czerwonymi oraz zgnięzielonymi plamami, kruchy, (-HCl)
- 77,81 il zielony dość silnie zapiaszczony, (-HCl)
- 78,34 piaskowiec jak wyżej
- 78,44 il jak wyżej
- 78,49 piaskowiec drobnoziarnisty szarozielony, twardy
- 80,40 piaskowiec bardzo drobnoziarnisty i pylasty, plamisty, głównie zielony z fioletowymi i czerwono-fioletowymi plamami, (-HCl)
- 83,44 il plamisty zwięzły, w górnej części przeważnie barwy zielonej, ku spągowi czerwony; plamy fioletowe, zgnięzielone, zielone i czerwone, (-HCl); po przemyciu próbki uzyskano *Problematicum*
- 89,50 piaskowiec bardzo drobnoziarnisty, zielony z detrytusem zwęglonej roślinności, z wkładkami ilu czerwonego, nieco piaszczystego, głównie w partii górnej, oraz z fioletowymi plamami, (-HCl)
- 92,10 rdzenia brak; próba wyplukana
- 92,50 piaskowiec drobno- i średnioziarnisty, jasnozielony, kruchy

¹⁾ Systematyczne i stałe przemywanie gliniek z warstw helenowskich nie dostarczyło w ani jednym przypadku mikroskamieniałości (przede wszystkim megaspor), nawet wówczas, gdy w glinkach stwierdzono zwęglony detrytus roślinny lub szczątki makroflorystyczne.

Głębokość w metrach

- 101,20 il czerwony, nieco zapiaszczony, z cienkimi wkładkami ilu zielonego do 5 cm grubości, (-HCl)
- 102,40 il wiśniowoczerwony z drobnymi okruchami białego wapienia do 3 mm wielkości, (HCl od + do +++)
- 106,70 il plamisty — wiśniowoczerwony z plamami fioletowymi i zielonymi, (-HCl), z cieką wkładką kwarcytu zielonego z czerwonymi plamami na głębokości 104,62–104,64 m
- 106,80 il zielony, (-HCl)
- 110,44 liczne okruchy ilu brunatnoczerwonego z licznym żwirkiem kwarcowym o średnicy do 3 mm oraz z okruchami wapieni wielkości do 2 mm, (++) HCl)

Kajper górny

- 120,40 il pstry, partiami dość silnie zapiaszczony, przeważnie zielonej barwy, następnie brunatnoczerwony i fioletowy (miejscami bardzo słabo burzy się z HCl)
- 120,60 piaskowiec zielony drobnoziarnisty, (+++ HCl)
- 127,99 il wiśniowoczerwony z zielonymi plamami, w stropie z 10 cm warstwą ilu zielonego, (+++ HCl)
- 128,10 piaskowiec średnioziarnisty jasnofioletowy i zielony, (++) HCl)
- 128,84 piaskowiec jasnozielonawy średnioziarnisty; obok ziarn mlecznych, białych i zielonych — różowe i czerwone, (+HCl)
- 132,00 rdzeń wypłukany; wyciągnięto nieco piasku drobnoziarnistego czerwonego i szarego.

62. OTWÓR NR 2/III

Otwór 2/III usytuowano w odległości około 2 km na północny zachód od Budzowa — na obszarze, gdzie według mapy F. R o e m e r a (1870) występują piaskowce żelaziste spoczywające w luźnych piaskach plejstocęńskich.

Czwartorzęd

Głębokość w metrach

- 0,00 — 0,10 torf zapiaszczony
- 0,70 glina piaszczysta żółtopopielata, (-HCl)
- 4,00 glina brązowożółta piaszczysta ze żwirkiem kwarcowym, (-HCl)
- 5,10 otoczaki ilastych piaskowców, kwarcu i granitu o średnicy do 10 cm
- 6,40 glina żółta piaszczysta z druzgotem kwarcowym, (-HCl)
- 10,65 glina szaropopielata piaszczysta ze żwirkiem kwarcowym, (-HCl)
- 13,30 glina szarozółta ze żwirkiem kwarcowym i otoczkami gruboziarnistych piaskowców, (-HCl)
- 15,16 otoczaki piaskowców drobno- i średnioziarnistych, silnie żelazistych, zwięzłych, porowatych; otoczaki granitu i skrzemionkowanych wapieni o średnicy do 5 cm; żwirek kwarcowy i okruchy piaskowców żelazistych.

Lias

Warstwy połomskie

- 16,90 glina żółtoróżowawa z pylastym piaskiem
- 20,10 żwirek kwarcowy szarozółty z piaskiem gruboziarnistym ostrokrawędzistym; nieliczne ogładzone ziarna żwirków o średnicy od 5 do 10 mm
- 42,48 żwirek kwarcowy jasnoszary i różowy; ziarna ogładzone i ostrokrawędziste o średnicy od 2 do 6 mm.

H i a t u s

Warstwy helenowskie dolne

- 44,43 glina różowa tłusta, w górnej części z wiśniowymi wkładkami o grubości 2 cm, w dolnej części z popielatymi przerostami
- 47,00 glina białopopielata tłusta z czerwonymi plamami na płaszczyznach słabych złustrowań, z nielicznymi żółtozielonawymi cienkimi przerostami o grubości od 1 do 2 cm
- 50,98 glina czerwona z szaropopielatymi przerostami o grubości od 2 do 3 cm
- 51,50 glina białoszara zapiaszczona piaskiem pylastym
- 54,00 glina żółta z licznymi nieregularnymi przerostami glinki czerwonej i jasnopopielatej
- 69,90 brak prób.

Retyk**Warstwy gorzowskie****Głębokość w metrach**

- 73,50 il czerwonawoszary z nieregularnymi przerostami szarozielonego; w dolnej części wyraźne lustra tektoniczne pod kątem 50°
- 74,03 il szarozielony z nieregularnymi cienkimi przerostami ilu czerwonego
- 75,03 il wiśniowobrunatny, w górnej części silnie zlustrowany — nachylenie lustra 50°
- 83,13 il czerwonoszary z zielonymi plamami, w górnej części dwie wkładki piaskowca o grubości po 4 cm
- 83,63 il szarozielony z nieregularnymi przerostami ilu czerwonego
- 84,23 il pstry — czerwobrunatny z zielonymi plamami
- 86,83 il zielony piaszczysty — partiami piaskowiec ilasty — z nieregularnymi przerostami czerwonego i szaroróżowawego, silnie piaszczystego ilu
- 91,90 il zielony piaszczysty z nieregularnymi przerostami ilu brunatnoczerwonego
- 100,70 piaskowiec silnie ilasty szarozielonawy oraz brunatnoczerwony, kruchy, drobnoziarnisty i pylasty z przerostami ilu silnie piaszczystego szarozielonego i brunatnoszarego; w dolnej części ślady drobnej zwęglonej roślinności; po przeszlamowaniu uzyskano bardzo liczne fragmenty roślinne oraz dwie słabo zachowane megaspory (?)
- 101,80 il brunatnoszary piaszczysty, partiami łupkowaty
- 102,10 łupek ilasty szarozielony, piaszczysty, (-HCl)
- 103,43 il szarozielony, silnie piaszczysty, z ziarnami ostrokrawędzistego kwarcu, z licznymi drobnymi szczątkami zwęglonych roślin i pyłem węglowym
- 103,70 piaskowiec szarozielonawy z białym (glinkowym?) spoiwem, porowaty, kruchy, nieregularnie warstwowany
- 104,01 zlepienie brekcyjne złożony z okruchów ilu, spojony ilem i białą gliną z nieregularnymi 2–3 cm kawałkami węgla brunatnego i pirytem; pod zlepieniem leży 10 cm warstewka ilów zielonych
- 110,13 il brunatnoczerwony, partiami z przerostami ilu szarozielonego; w górnej części zlustrowanie pod kątem 20°, (-HCl)
- 111,50 il trawiastoielony piaszczysty, (-HCl)
- 126,80 il brunatnoczerwony, partiami brunatnowiśniowy i szarozielony z brunatnymi przerostami, (-HCl).

63. OTWÓR NR 3/III

Otwór 3/III usytuowano na płaskim wzniesieniu o 2 km na wschód od Helenowa. Na obszarze tym F. R o e m e r zaznacza na mapie żelaziste piaskowce brunatne i luźne piaski. Wiercenie położone jest hipsometrycznie wyżej niż Helenowo, skąd F. R o e m e r (1870) opisał klasyczny profil warstw „hellewaldzko-estheriowych“.

Profil otworu 3/III przedstawia się jak następująco :

Czwartorzęd**Głębokość w metrach**

0,00–0,15 gleba szara piaszczysto-glinia-ta.

Lias**Warstwy połomskie**

- 1,00 piasek gruboziarnisty rdzawożółty z kawałkami brunatnego, limonitycznego piaskowca oraz z czerepami gruboziarnistego zlepieńcowatego piaskowca limonitycznego
- 3,60 piasek pylasty i drobnoziarnisty, jasnożółty, z bardzo obfitą domieszką gruboziarnistego piasku i żwirku kwarcowego o średnicy do 5 mm
- 4,00 mułek szaromleczny z naciekami limonitycznymi
- 8,50 piasek pylasty i drobnoziarnisty, żółty i ochrowożółty, z drobnymi skupieniami limonitu w postaci proszku
- 8,90 kawałki piaskowca gruboziarnistego, czasami zlepieńcowatego limonitycznego, zawierającego drobne toceńce gliniek żółtych o średnicy do 1 cm, zabarwionych limonitem
- 9,05 piasek gruboziarnisty rdzawoczerwony o spoiwie ilasto-glinkowym, z drobną domieszką żwirku kwarcowego o średnicy do 2 mm
- 11,70 piasek gruboziarnisty i drobny żwirek z okruchami piasku żelazistego jak wyżej, z otoczkami kwarcowymi do 5 mm średnicy oraz z bryłkami i toceńcami mulku (glinki?) jasnoszarego
- 17,00 mułek jasnoszary piaszczysty z muskowitem, z częstymi wtrąceniami pyłu limonitowego, (-HCl)
- 20,85 piasek ochrowożółty gruboziarnisty z okruchami i kawałkami limonitycznego, twardego piaskowca

Głębokość w metrach

- 30,10 piasek pylasty z muskowitem
- 30,25 kawały piaskowca żelazistego i okruchy syderytu zlimonityzowanego o średnicy do 5 cm.

Hiatus

Warstwy helenowskie górne

- 32,55 mułek szaromleczny i różowawy z muskowitem, (-HCl)
- 32,65 okruchy żelaziaka ilastego brązowobrunatnego z drobnym muskowitem, znacznie zlimonityzowanego
- 37,93 łupki ilasto-piaszczyste jasnoszare i szare z muskowitem, z drobnymi przewarstwieniami białego pylastego piasku; łupkowatość na powierzchniach spiaszczania; w całej warstwie dość obficie rozsiany pył i detrytus roślinny
- 43,33 łupki ilasto-piaszczyste oliwkowe z drobnymi, cieniutkimi przewarstwieniami pylastego piasku; po przeszlamowaniu uzyskano bardzo liczne *Lycostrobis Scotti* N a t h. oraz jeden *Triletes ales* H a r r i s i jeden *Triletes areolatus* H a r r i s.
- 43,39 piasek biały drobnoziarnisty z bardzo obfitym muskowitem i detrytusem zwęglonej roślinności
- 46,23 łupek jak wyżej, z 2 cm żelaziakiem ilasto-piaszczystym żółtopopielatym; w żelaziaku drobny detrytus zwęglonej roślinności; po przeszlamowaniu uzyskano nieliczne okazy *Lycostrobis Scotti* N a t h.
- 56,47 łupek ilasto-piaszczysty oliwkowy jak wyżej; po przeszlamowaniu uzyskano *Lycostrobis Scotti* N a t h. i *Triletes areolatus* H a r r i s
- 56,60 piasek gruboziarnisty z nieregularnymi cienkimi przewarstwieniami żelaziaka ilastego
- 64,69 łupek jak wyżej, o znacznym stopniu zapiaszczenia; w spągu z 5 cm warstwą żelaziaka ilastego piaszczystego, który zawiera obfity detrytus zwęglonej roślinności; po przeszlamowaniu uzyskano *Lycostrobis Scotti* N a t h. *Triletes* sp. — oraz *Triletes* cf. *areolatus* H a r r i s.

Warstwy helenowskie dolne

- 77,84 brak rdzenia; wypłukany
- 79,94 piasek biały drobnoziarnisty i pylasty z muskowitem i nieznacznymi naciekami limonitycznymi
- 92,60 brak rdzenia; wypłukany
- 95,85 glina biała z odciskami roślin, partiami nieco zapiaszczona
- 125,21 brak rdzenia; wypłukany
- 126,63 glina piaszczysta plamista — mlecznoszara z żółtawymi i szarymi plamami
- 127,33 łupek ilasty ciemnoszary i czarny z bardzo obfitym pyłem i detrytusem zwęglonej roślinności
- 130,83 glina jasnoszara.

Retyk

Warstwy gorzowskie

- 139,93 ily pstre, głównie wiśniowe i czerwone z szarymi i zielonawymi plamami; zwięzłe
- 140,40 ily plamiste — jasnoszare z zielonawymi plamami, z lustrem tektonicznym pod kątem 56°
- 151,41 ily pstre, głównie wiśniowoczerwone z jasnoszarymi, zielonawymi i żółtawymi plamami; miejscami o dość znacznym zapiaszczeniu (megaspor?)
- 151,56 piasek drobnoziarnisty jasnoszary, mocno ilasty
- 152,70 mułowce szare, pstre — z fioletowymi, żółtymi i zielonymi plamami
- 154,00 piasek szary drobnoziarnisty o spoiwie ilastym, plamisty — plamy brunatnożółte i fioletowawe
- 154,30 ily pstre brunatnoczerwone z żółtawymi i zielonawymi plamami
- 154,46 mułowiec jak wyżej, głównie brunatnoczerwony
- 154,66 mułowiec szary piaszczysty jak wyżej
- 155,95 mułowce lub ily piaszczyste jasnoszare z oliwkowymi plamami, z muskowitem i drobnym detrytusem zwęglonej flory
- 158,46 piasek gruboziarnisty szary, twardy ze spirytyzowanymi i zwęglonymi kawałkami drewna.

64. OTWÓR 4/III

Otwór 4/III usytuowano na północ od Nowej Wsi, obok wzgórza pokrytego według F. R o e m e r a przez utwory plejstocenyjskie. Wzgórze to obrzeżone jest od północy, wschodu i południa przez warstwę „hellewaldzką“. W pobliżu widoczne są stare zroby górnicze. Wydobywano tutaj za czasów F. R o e m e r a żelaziak ilasty z warstw helenowskich („hellewaldzkich“).

Czwartorzęd

Głębokość w metrach

0,00 — 0,30 piasek pylasty szarozółtawy

Lias

Warstwy połomskie

- 3,40 kawałki piaskowców żelazistych gruboziarnistych oraz otoczaki kwarcytów i piasek żółty z drobnym żwirkiem
- 5,05 glina białopopielata piaszczysta
- 8,85 piasek pylasty jasnożółty
- 10,60 glina piaszczysta białożółta
- 14,20 glina jasnopopielata z odcieniem zielonkawym

H i a t u s

Warstwy helenowskie górne

- 16,30 il jasnopopielaty z nielicznym drobnym muskowitem
- 24,00 il szaropopielaty piaszczysty z muskowitem, pyłem węglowym oraz z nieregularnymi przerostami drobnoziarnistego piasku
- 27,20 il szarozółty, silnie piaszczysty, z muskowitem i obfitym pyłem węglowym; w górnej części warstewka piasku pylastego grubości 5 cm; po przeszlamowaniu uzyskano liczne *Lycostrobos Scotti* *N a t h.* i *Triletes ales* *H a r r i s.*
- 37,90 il popielaty z odcieniem zielonkawym, partiami o pokroju łupkowatym, z muskowitem i cienkimi przerostami drobnoziarnistego piasku; w spągu 2 cm wkładka limonitu brunatnego
- 38,70 piasek ilasty drobnoziarnisty różowoceglasty
- 42,00 il popielatoszary piaszczysty z muskowitem, w spągu z 3 cm żelaziakiem ilastym szarozółtym, muskowitzowym
- 49,60 il o pokroju łupkowatym, popielatozielonkawy, z muskowitem i milimetrowymi przerostami jasnego drobnoziarnistego piasku; z partii rdzenia od 37,8 do 46,5 po przeszlamowaniu uzyskano jeden okaz megaspori (? *Monoletes* sp.)
- 49,65 piaskowiec średnioziarnisty szary, kruchy
- 56,20 łupek ilasty, partiami il o pokroju łupkowatym, szarozielonkawy z nielicznymi cienkimi przerostami drobnoziarnistego piasku; w dolnej części przechodzi w łupek ilasty brunatnoszary; po przeszlamowaniu uzyskano dwa okazy *Problematicum*
- 56,33 żelaziak ilasty szarozółty, silnie piaszczysty, z ziarnami białego ostrokrawędzistego kwarcu o średnicy do 4 mm, z grudkami białej gliny o średnicy do 5 mm oraz z szczątkami zwęglonej roślinności
- 57,50 łupek ilasty ciemnopopielaty z częstymi milimetrowymi przewarstwieniami drobnoziarnistego i pylastego piasku
- 59,55 il szary, w dolnej części popielaty, partiami o pokroju łupkowatym, z 1 mm przerostami drobnoziarnistego piasku i szczątkami zwęglonej roślinności; po przeszlamowaniu uzyskano 3 okazy źle zachowanych małych megaspori (? *Lycostrobos Scotti* *N a t h.*); w spągu żelaziak ilasty szarobrunatny ze smugami pylastego piasku i pyłem węglowym
- 59,59 zlepienie o spoiwie ilastym z otoczkami kwarcu dochodzącymi do średnicy 5 mm, partiami syderytycznym, z konkrecjami pirytu o średnicy do 2 cm
- 70,74 il mocno piaszczysty z przerostami łupku ilastego szaropopielatego; po przeszlamowaniu uzyskano jeden okaz *Triletes ales* *H a r r i s* oraz fragment megaspori.

Warstwy helenowskie dolne

- 73,74 piaskowiec drobnoziarnisty i pylasty, białoszary, nieco ilasty, kruchy
- 114,75 piasek drobno- i średnioziarnisty, szary z okruciami piaskowca drobnoziarnistego i pylastego. (próba ze szlamówki; rdzenia prawie nie ma)
- 114,90 glina ceglasteróżowa, nieco piaszczysta
- 126,80 piaskowiec pylasty biały o spoiwie glinkowym, w górnej części z przerostami różowego piaskowca.

Retyk

Warstwy gorzowskie

- 139,20 il czerwony, partiami czerwobrunatny, z wkładkami ilu zielonożółtego, (-HCl)

Głębokość w metrach

- 140,50 piaskowiec białopopielaty pylasty, ku dołowi przechodzący w il piaszczysty
- 152,60 il czerwony, silnie piaszczysty, z wkładkami piaskowców mocno ilastych, (-HCl)
- 154,20 il szarozielony, silnie piaszczysty, z wkładkami piaskowców drobnoziarnistych
- 157,90 il szarozielonawy z przeławieniem ilu brunatno-czerwonego, miejscami piaszczysty
- 163,50 il pstry — czerwono-brunatny z nieregularnymi przerostami i plamami ilu szarozielonego, z wkładkami ilu piaszczystego; w całej warstwie nieliczny drobny muskowitz
- 165,10 il silnie piaszczysty; w górnej części 10-centymetrowa wkładka piaskowca drobnoziarnistego o upadzie 14°
- 165,62 piaskowiec drobnoziarnisty ilasty, popielatoróżowawy; w górnej części wyraźne uwarstwienie o upadzie 18°
- 165,80 piaskowiec pstry plamisty, o charakterze zlepieńcowato-brekcjowatym, jasnoszary z okruchami zielonego ilu i glinek (?) zielonych oraz czerwonych, dość mocno porowaty i nieznacznie marglisty (skała przypominająca nieco brekcję lisowską)
- 166,02 il zielony, silnie piaszczysty
- 175,00 il ciemnowiśniowy tłusty
- 180,27 il czerwono-brunatny z przerostami ciemnozielonego, z drobnym nieregularnym zapiaszczeniem, (-HCl)
- 180,67 piaskowiec drobnoziarnisty, mocno ilasty, jasnopopielaty, kruchy z przerostami ilu czerwonego i zielonego
- 183,87 piaskowiec kruchy drobnoziarnisty, jasnopopielaty
- 187,37 piaskowiec mocno ilasty szarozielony z przerostami ilu zielonego
- 190,97 il zielony piaszczysty w górnej części; w dolnej — piaskowiec szarozielony drobnoziarnisty, kruchy (okruchy rdzenia)
- 191,10 brak rdzenia; przypuszczalnie piaskowiec jak wyżej
- 191,37 piaskowiec drobnoziarnisty jasno-popielato-zielonkawy, kruchy
- 191,55 piasek jasnoszary; okruchy piaskowca jak wyżej (zasypówka)
- 196,98 brak prób.

65. OTWÓR 5/III

Otwór 5/III zaprojektowano w odległości 1 km na zachód od wsi Kowale i około 2 km na północ od Praszki.

Czwartorzęd

Głębokość w metrach

- 0,00 — 0,52 gleba piaszczysta ciemnoszara z drobnym żwirkiem kwarcowym
- 1,05 piasek drobnoziarnisty i pylasty, żółty
- 1,20 piasek drobnoziarnisty i pylasty, ciemnożółty z drobnymi okruchami żelazistego piaskowca (piaskowiec kościeliski?)
- 2,50 piasek drobnoziarnisty i pylasty, ciemnożółty z kawałkami piaskowca kościeliskiego (rozwiercona warstwa 1–2 cm grubości drobnoziarnistego piaskowca limonitycznego, miejscami zlewnego z bardzo nielicznym muskowitzem, szczególnie w partiach mniej zlimonityzowanych; czerepy zwietrzelinowe); w piasku sporadyczne obtoczone kawałki granitów o średnicy 5 mm oraz nieliczne otoczki kwarcowe do 1 cm średnicy.

Dogger

Warstwy kościeliskie

- 11,70 kawały piaskowca kościeliskiego, miejscami mocno zlimonityzowanego (zlimonityzowany syderyt), ku spągowi przechodzącego w zlepieniec drobnoziarnisty; całość znajduje się w piasku różnoziarnistym
- 14,60 mułek ciemnoszary piaszczysty z muskowitzem, (-HCl)
- 14,72 rozwiercona konkrecja żelaziaka ilastego brązowobrunatnego, prawdopodobnie z pirytowym jądrem, (-HCl)
- 17,40 mułek jak wyżej, piaszczysty z muskowitzem
- 17,58 okruchy rozwierconego żelaziaka ilastego z drobnymi piaszczystymi przewarstwieniami, miejscami z drobnymi okruchami zwęglonego detrytusu roślinnego
- 20,80 piasek ciemnoszary mułkowaty z bardzo licznym żwirem, z częstymi płaskurami i konkrecjami żelaziaka ilastego o grubości do 1 cm i średnicy do 3 cm, z pirytową otoczką

Głębokość w metrach

- 23,50 mułek piaszczysty z kawałkami ilastego żelaziaka o grubości 2 cm, a średnicy do 5 cm, z dość licznym muskowitem i miejscami zwęgloną sieczką roślinną; po przeszlamowaniu uzyskano kilka bardzo zniszczonych małych megaspor (? *Triletes* sp.)
- 30,63 piaskowiec ilasty ciemnoszary ze żwirkiem kwarcowym o średnicy do 2 mm, z licznymi płaskurami i kawałkami ilastego żelaziaka spirytyzowanego o grubości nie przekraczającej 1 cm i o średnicy bardzo zmiennej, ale nie przekraczającej 5 cm; miejscami nieliczny zwęglony detrytus roślinny
- 30,71 żelaziak ilasty (konkrekcja?) z dwoma nieregularnymi przerostami gruboziarnistego piasku (grubość przewarstwień od 5 mm do 2 cm) i z dość licznym muskowitem; na powierzchni spągowej żelaziaka drobny zwęglony detrytus roślinny oraz nieliczny muskowit; na powierzchni stropowej cienka warstewka piasku o szamazytowym (?) spoiwie (? pseudo-oolity)
- 40,30 piasek jasnoszary pylasty i mułkowy, z muskowitem (rdzeń tylko w postaci małych próbek).

Lias

H i a t u s

Warstwy helenowskie górne

Głębokość w metrach

- 55,90 łupki ilasto-piaszczyste (głównie ilaste) oraz mułowce szarozielonawe i oliwkowate, miejscami z cienkimi przewarstwieniami drobnoziarnistego i pylastego białego piasku oraz z dwoma przerostami żelaziaka ilastego (nie w postaci warstw); w całości drobny rozproszony muskowit i nieliczny zwęglony detrytus roślinny, szczególnie w partiach piaszczystych; po przeszlamowaniu partii rdzenia: 44,50 m i 44,50–46,50 m uzyskano liczne: *Lycostrobos Scotti* N a t h., *Triletes ales* H a r r i s, *Triletes areolatus* H a r r i s oraz *Triletes* sp.
- 61,42 brak rdzenia; wypukany
- 75,80 łupki ilasto-piaszczyste jak wyżej, o większym jednakże stopniu zapiaszczenia w postaci delikatnych przewarstwień oraz z częstymi wkładkami drobnoziarnistego białego piaskowca z muskowitem i zwęgloną sieczką roślinną; po przeszlamowaniu uzyskano: *Lycostrobos Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s i *Triletes ales* H a r r i s — z partii rdzenia 55,90–66,32; 70,73–74,00; 79,00–75,80 m
- 76,23 łupek ilasto-piaszczysty szarozielonawy z przewarstwieniami białego piasku, z dość licznym muskowitem szczególnie w partiach piaszczystych; ze sporadycznymi, ale obfitymi skupieniami zwęglonej sieczki roślinnej
- 76,33 piaskowiec o spoiwie ilastym, szaropopielaty z licznym muskowitem i dość obfitym pyłem węglowym, (-HCl)
- 76,39 piaskowiec jak wyżej, żółtopopielaty; po przeszlamowaniu uzyskano liczne: *Lycostrobos Scotti* N a t h. i *Triletes ales* H a r r i s z partii rdzenia 75,80–76,39 m
- 82,36 łupki ilasto-piaszczyste jak wyżej, z żelaziakiem silnie ilastym żółtobrazowym z odcieniem popielatym, z drobną sieczką roślinną
- 83,19 łupki ilasto-piaszczyste jak wyżej, z żelaziakiem ilastym jak wyżej
- 83,43 łupki jak wyżej
- 83,51 piaskowiec drobnoziarnisty jasnoszary z drobnymi tocząciami gliniek szarych i różowawych do 2 cm średnicy, z dość licznym muskowitem; średnica obtoczonych ziarn piaskowca do 0,3 mm; po przeszlamowaniu partii rdzenia 82,34–83,43 m uzyskano *Lycostrobos Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s oraz *Triletes* sp.
- 88,57 łupki ilasto-piaszczyste jak wyżej; po przeszlamowaniu partii rdzenia 81,61–86,34 m uzyskano jeden okaz megaspori (? *Triletes* sp.) oraz dwie skorupki małżoraczka; w partii rdzenia 87,87–89,00 m *Triletes areolatus* H a r r i s, *Lycostrobos Scotti* N a t h. i *Triletes* sp.
- 100,20 łupki ilaste od ciemnoszarych do szarych z cienkimi, delikatnymi i nielicznymi warstewkami pylastego piasku o grubości nie przekraczającej 1 mm; miejscami drobne skupienia pylastego i białego piasku, jednak nie w formie przewarstwień; w spągu 10 cm warstwa o znacznym zapiaszczeniu i z dość obfitym detrytusem zwęglonej roślinności oraz konkrekcja pirytowa grubości 2 cm; po przeszlamowaniu rdzenia od 88,6 do 91,72 m uzyskano *Lycostrobos Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s oraz fragment dużej megaspori (?), w części rdzenia od 97,78 do 100,00 m *Triletes areolatus* H a r r i s i ułamki megaspor
- 103,66 łupek ilasto-piaszczysty szary z dość licznym drobnym muskowitem oraz obfitym pyłem węglowym; po przeszlamowaniu rdzenia od 100,20 do 103,00 m uzyskano liczne *Lycostrobos Scotti* N a t h.

Warstwy helenowskie dolne

Głębokość w metrach

- 109,50 piaskowiec biały drobnoziarnisty, muskowitowy, słabo spojony, luźny; średnica słabo obtoczonych ziarn w granicach do 0,2 mm; dość często zwęglony detrytus roślinny i pył węglowy
- 120,68 piasek jak wyżej (rozwiercony piaskowiec (?), okruchy)
- 127,72 brak rdzenia; wypłukany — prawdopodobnie piasek jak wyżej
- 148,91 piasek o spoiwie ilastym, szary, pylasty i drobnoziarnisty z muskowitem i obfitym pyłem węglowym
- 153,30 glinki szare i jasnoszaro-mleczne z 10 cm wkładką w części środkowej glinki szarej, czerwono nakrapianej.

Retyk

Warstwy gorzowskie

- 155,89 mułowiec gruzłowaty plamisty, miejscami zapiaszczony, na ogół ciemnoszary z brunatnymi i czerwonymi plamami

66. OTWÓR 6/III

Ostatnie z interesujących nas w tym przekroju wierceń założono w północnej części wsi Kowale przy szosie prowadzącej z Praszki do Wielunia.

Czwartorzęd

Głębokość w metrach

- 0,00 — 0,40 gleba piaszczysta ciemnoszara
- 2,40 piasek jasnoszary drobno- i średnioziarnisty z okruchami skał krystalicznych
- 3,74 glina mocno piaszczysta szarozółta z drobnym żwirkiem i zwietrzałymi okruchami skał krystalicznych

Dogger

Iły rudonośne

- 13,55 il ciemnoszary piaszczysty z muskowitem, (+HCl)
- 23,60 il ciemnoszary „jedwabisty“ w dotyku, z drobnymi śladami po spirytyzowanej roślinności oraz odciskiem strony wentralnej amonita *Parkinsonia* sp.
- 23,69 żelaziak ilasty, wewnątrz ciemnobrunatny, w partiach zewnętrznych żółtopopielaty, (-HCl)
- 26,00 il jasnoszary jak wyżej, z drobnym muskowitem
- 26,05 żelaziak ilasty żółtobrunatny, twardy, zbity, (-HCl)
- 29,20 il jak wyżej
- 29,26 żelaziak ilasty żółtobrunatny twardy
- 31,83 il ciemnoszary, miejscami czarny, czasem o nieregularnej łupkowatości, z nielicznymi spirytyzowanymi szczątkami roślin
- 31,93 żelaziak ilasty o wyraźnej zonalnej budowie, wewnątrz brunatny, w partiach zewnętrznych szary i jasnoszary, z nielicznym wapnistym detrytusem fauny, (-HCl)
- 33,36 il jak wyżej
- 33,48 żelaziak ilasty żółtoszary, (-HCl)
- 36,25 iły jasnoszare, „jedwabiste“ w dotyku, z drobnym zwęglonym i głównie spirytyzowanym detrytusem roślinnym, (-HCl)
- 38,25 glina ochrowa, w części spągowej z wyraźnym odciskiem bocznej części amonita — prawdopodobnie *Parkinsonia* sp.
- 38,45 glina ochrowa białoplamista, nieznacznie zapiaszczona, z wyraźnymi białymi skaolinizowanymi oolitami średnicy do 1,5 mm.

Warstwy kościeliskie

- 40,22 piaskowiec ochrowożółty o spoiwie ilastym, w całej partii z tocząciami i grudkami białych glinek, rozmiary toczących do 2 cm średnicy, z dość częstymi otoczkami kwarcowymi średnicy do 3 mm
- 55,87 piaskowiec ciemnoszary zlepieńcowaty, gruboziarnisty, słabo spojony, kruchy
- 66,30 brak rdzenia; wypłukany
- 66,37 piaskowiec drobnoziarnisty szary o spoiwie ilastym z muskowitem
- 71,47 piasek ciemnoszary gruboziarnisty o nieznacznym spoiwie ilastym

Głębokość w metrach

- 72,32 piaskowiec gruboziarnisty, jak wyżej, z nieregularnymi przerostami żelaziaka ilastego, miejscami zlepieńcowaty
- 76,52 piasek gruboziarnisty, miejscami żwirkowaty, ciemnoszary

H i a t u s

L i a s

Warstwy helenowskie górne

- 80,65 il ciemnoszary piaszczysty z muskowitem i licznymi kawałkami oraz kongrecjami żelaziaka ilastego o średnicy do 3 cm
- 80,85 piasek pylasty szary (ślady rdzenia)
- 89,25 il piaszczysty szary z muskowitem (ślady rdzenia); po przeszlamowaniu próbki uzyskano nieliczny *Lycostrobos Scotti* N a t h. i *Triletes* sp.
- 90,58 mułowiec czerwono-brunatny z muskowitem, (-HC1)
- 101,21 prawdopodobnie łupki ilasto-piaszczyste ciemnoszare z muskowitem i drobnym węglonym detrytusem roślin (rdzenia 1 m w okrucach)
- 111,71 łupki ilasto-piaszczyste ciemnoszare z obfitym detrytusem węglonych roślin; po przeszlamowaniu próbki uzyskano *Lycostrobos Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s i *Triletes* sp.
- 132,21 łupki ilaste szarooliwkowe i oliwkowe, miejscami z drobnymi przewarstwieniami pylastego piasku z drobnym rozszanym muskowitem oraz pyłem węglowym; po przeszlamowaniu próbek uzyskano: z głębokości 11,75—117,28 m bardzo liczne *Lycostrobos Scotti* N a t h. (?), z głębokości 128,09—132,21 m liczne *Lycostrobos Scotti* N a t h. oraz jeden *Triletes* cf. *ales* H a r r i s.

67. BUGAJ (WIELUŃ)

Ostatnie, najdalej na północ wysunięte odsłonięcia interesujących nas warstw znajdują się w okolicach Wielunia. W połowie drogi między Wieluniem a Dąbrową, bezpośrednio za ostatnimi, a właściwie jeszcze w obrębie ostatnich zabudowań Bugaja, po południowo-zachodniej stronie szosy w przekopach drogowych i w rowach przydrożnych oraz w studniach — uwidaczniają się pstre ily i żelaziste brunatne albo białe piaskowce średnioziarniste z muskowitem. W niektórych miejscach pojawiają się zlepienie kwarcowe.

68. PODSZUBIENICE

Na zachód od Wielunia, w miejscowości Podszubienice występują glinki białe, żółtawe i ily pstre, czerwone z zielonkawymi plamami i licznym muskowitem. Glinki i ily zawierają wkładki białych lub różowawych drobnoziarnistych muskowitowych piaskowców.

J. P r e m i k (1923) nadmienia, że piaskowce te wyglądem swoim upodabniają się do piaskowców szydlowieckich. Powyżej tych piaskowców występują utwory jury brunatnej.

69. OLEWIN — WIDORADZ

Podobne utwory występują na wschód od Wielunia w okolicy Widoradza i Olewina. Odsłonięcia jednak są złe i nie pozwalają na zorientowanie się lub uchwycenie całego profilu. Przy opisie w znacznym stopniu opieram się na danych J. P r e m i k a (1924), któremu udało się zestawić profil tych warstw.

Na zachodnim krańcu wsi Widoradz występują czerwone, głównie wiśniowe ily z zielonawymi plamami, ily zielonawe lub łupki z wkładkami drobnoziarnistych żelazistych piaskowców, wreszcie z wkładkami szarych marglistych ilolupków, cienkich warstewek wapienia zielonawoszarego albo też kongrecji wapiennych. W serii tej zdarzają się wkładki żelaziaka ilasto-piaszczystego. Stropowa partia pstrych ilów występuje na południowym krańcu wsi Olewina oraz na NE od dawnego dworu olewińskiego.

Ponad tymi warstwami występują tłuste białe i różowawe glinki oraz łupki ilasto-piaszczyste białe, szare lub żółtawe z licznym muskowitem i drobnymi „pseudohieroglifami“ na płaszczynach warstwowania. Zdarzają się również wkładki żelaziaka ilastego. Powyżej przypuszczalnie występują

żółtawe i szare piaskowce miejscami przechodzące w drobnozlepieńcowate. Powyższe utwory rozprze-strzenione są w okolicy Małyszyna w Olewinie, głównie na południe od wzgórza olewińskiego (na SE od Olewina), wreszcie we wschodniej części wsi Widoradz. W tejże samej wsi, również w jej wschodniej części, po obu stronach drogi prowadzącej do Olewina uwidaczniają się zlepieńce kwarcowo-kwarcytowe o spoiwie żelazistym. Kawaly tego zlepieńca są porozrzucane i leżą bardzo nieregularnie w stosunku do podścielających utworów.

Jednakże ich wyższe stratygraficznie położenie i tutaj nie może ulegać wątpliwości. Te same zlepieńce znajdują się we wzgórzu olewińskim. Szczególnie tutaj widać, że zlepieńce nie leżą pod białymi glinkami, lecz złożone zostały w poprzednio wyerodowaną „rynnę“. Stosunek ich jest taki sam jak w wielu opisanych poprzednio odsłonięciach. Złożone „niżej“ żwiry, szczególnie po ich wybraniu, sugerują niższe stratygraficznie położenie w stosunku do glinek i serii łupków ilasto-piaszczystych z wkładkami piaskowców. Wrażeniu temu uległ J. P r e m i k (1924).

Opisane odsłonięcia znane były także B. R e h b i n d e r o w i (1907) i J. P r e m i k o w i (1923, 1924). Pierwszy z badaczy poprzestał na ogólnikowym oznaczeniu ich wieku stwierdzając, że należy je zaliczyć do kajpru. J. P r e m i k uznawał je za retyckie, co przy ówczesnie stosowanym podziale było słuszne.

STRATYGRAFIA UTWORÓW RETYKU I LIASU

1. NOWSZE DANE I OSIĄGNIĘCIA W STRATYGRAFII RETYKU I LIASU

Przed rozpoczęciem próby rozwiązania stratygrafii tego obszaru należałoby sobie zdać sprawę z nowszych osiągnięć w dziedzinie stratygrafii, którymi — podobnie jak za czasów A.G. Nathorst'a — może poszczycić się geologia szwedzka. Udoskonalanie i przeprowadzanie coraz to bardziej szczegółowego podziału warstw retyku i liasu w Skanii zaczyna stawać się regułą i siłą rzeczy wyniki tam osiągnięte muszą być zastosowane na tych obszarach, gdzie podział stratygraficzny tych osadów napotyka znaczne trudności i znacznie pozostaje w tyle.

W roku 1910 A.G. Nathorst opublikował piękną pracę, w której podał dokładny podział retyku i dolnego liasu w Skanii.

A.G. Nathorst nie dopatrywał się różnicy w wykształceniu osadów kajpru i retyku, i uważał, „że powstały one w wyniku działania tych samych sił fizyko-chemicznych, które pod koniec retyku spowodowały transgresję“. Wskutek tego kwestia granicy między kajprem a retykiem nie była dla A. G. Nathorst'a całkowicie wyjaśniona i, jak sam podkreślał, granicy tej wyraźnie dopatrzeć się nie można. Osady retyku niepostrzeżenie przechodzą w Skanii w osady liasu, dlatego też tworzą jedną serię ciągłą, co upoważniło A. G. Nathorst'a do wypowiedzenia się, że w Szwecji nie można uznać ich za osobne ogniwa.

Fakt ten stał się później między innymi jedną z głównych przyczyn włączenia retyku do jury. Szczegółowo przeprowadzony podział przez A.G. Nathorst'a oparty był głównie na badaniach paleobotanicznych i przedstawiał się następująco:

dolny lias	16.	Poziom <i>Nilssonia fallax</i>
	15.	Ławica z <i>Cardium</i>
	14.	„ amonitowa
	13.	„ z <i>Avicula</i>
	12.	„ z <i>Ostrea</i>
	11.	Poziom z <i>Cyclas Nathorsti</i>
	10.	Ławica z <i>Cardinia</i>
	9.	„ z <i>Mytilus</i>
	8.	Poziom <i>Nilssonia polymorpha</i>
	7.	„ <i>Dictyophyllum acutilobum</i>
	6.	Ławica z <i>Pullastra</i>
retyk	5.	Poziom <i>Thamatopteris Schenki</i>
	4.	„ <i>Equisetites gracilis</i>
	3.	„ <i>Lepidopteris Otonis</i>
	2.	„ <i>Camptopteris spiralis</i>
	1.	„ <i>Dictyophyllum exile</i>

Podział ten, zastosowany również i przez J. Samsónowicza (1929) w Górach Świętokrzyskich, przetrwał w Skanii do r. 1930. W tym czasie G. Troedson (1930), znakomity szwedzki znawca problemów „retycko-liasowych“, wykazał, że charakterystyczna flora 5 poziomu A.G. Nathorst'a

pojawia się również w wielu miejscach ponad poziomem 7 — a więc o wiele wyżej — nie wykazując przy tym żadnych zmian i nie powodując w stratygrafii również żadnych poważniejszych przesunięć.

W roku 1934 G. T r o e d s o n poszedł dalej (*vide* T.M. H a r r i s 1937). Opierając się na badaniach T.M. H a r r i s a wykazał, że wiele poziomów w starym podziale stratygraficznym A.G. N a t h o r s t a ma jedynie znaczenie lokalne. Poziomy te mogą być traktowane jako przewodnie jedynie w niektórych miejscach.

G. T r o e d s o n poddaje stratygrafię A.G. N a t h o r s t a rewizji i na podstawie własnych spostrzeżeń, jak również wyników obserwacji T.M. H a r r i s a, stwierdza, że retyckie poziomy N a t h o r s t a 5, 6, 7 i 8, a więc od *Thaumatopteris Schenki* aż po *Nilssonia polymorpha*, należy włączyć do liasu. W retyku więc pozostają jedynie pierwsze cztery poziomy N a t h o r s t a od *Dictyophyllum exile* po *Equisetites gracilis*. Poziom *Lepidopteris Ottonis* — ongiś należący do dolnego retyku — stał się górnoretyckim. Natomiast zasięg dolnego liasu znacznie się powiększył.

W roku 1937 po szeregu publikacji T. M. H a r r i s uzasadnia za pomocą danych paleobotanicznych w sposób przekonujący zasięg właściwego retyku tylko do poziomu *Lepidopteris Ottonis* włącznie. Za najniższy lias uważa poziom *Thaumatopteris Schenki*, poziom zaś *Equisetites gracilis* uznaje za poziom przejściowy. Na podstawie analizy paleobotanicznej flory Szwecji, Frankonii i Grenlandii, ujętej tabelarycznie — wykazuje, że na tych trzech obszarach w sposób zadziwiająco zgodny oddzielnie grupują się flory poziomu *Thaumatopteris Schenki* — nie przechodząc niżej, oddzielnie zaś flory poziomu *Lepidopteris Ottonis* — nie przechodząc wyżej. Świadczy to zupełnie wyraźnie o wiekowej oddzielności tych flor, szczególnie jeśli się weźmie pod uwagę, że 49 gatunków retyckich, wykazanych przez T. M. H a r r i s a we Frankonii i Szwecji, nie pojawia się wyżej oprócz *Todites Goepfertianus*, *Clathopteris meniscoides*, *Equisetites Muensteri* i *Equisetites laevis*, które wspólne są tak poziomowi *Lepidopteris Ottonis*, jak i poziomowi *Thaumatopteris Schenki*. Poziom *Thaumatopteris Schenki* rozpoczyna cykl rozwoju nowych rodzajów i gatunków, z których wiele trwa przez cały lądowy lias.

W tym tak charakterystycznym zestawieniu okazało się, że flora Grenlandii odbiega nieco od tych reguł. Spośród 22 gatunków ogólnie występujących w Szwecji i Frankonii tylko w poziomie *Lepidopteris Ottonis* — w Grenlandii 7 gatunków przechodzi do poziomu *Equisetites gracilis*. Spośród 27 gatunków występujących w Szwecji i Frankonii tylko w strefie *Thaumatopteris Schenki* — w Grenlandii 11 gatunków pojawiło się po raz pierwszy również w poziomie *Equisetites gracilis*. Cztery gatunki, jak już wspomniałem, wspólne są dla wszystkich trzech poziomów. Fakty te dały T. M. H a r r i s o w i podstawę do wydzielenia pomiędzy retykiem a liasem jeszcze strefy przejściowej, która przypada na poziom *Equisetites gracilis* dawnego podziału A.G. N a t h o r s t a.

W opracowaniu flory poziomów *Lepidopteris Ottonis*, *Equisetites gracilis* i *Thaumatopteris Schenki* T.M. H a r r i s jednocześnie podaje charakterystyczny zespół megaspor podkreślając, że w retyku (poziom *Lepidopteris Ottonis*) występuje 12 gatunków megaspor, w poziomie *Equisetites gracilis* (przejściowym) występują 3 gatunki megaspor, z których 2 są zupełnie nowe, w poziomie zaś *Thaumatopteris Schenki* (dolny lias) — 2 gatunki megaspor. Megaspory retyckie w olbrzymiej większości nie przechodzą do liasu.

Jednocześnie z T. M. H a r r i s e m problemem megaspor retyckich i liasowych zajmował się niemiecki badacz C.A. W i c h e r (1938). W pracy poświęconej mikrofaunie jury i kredy północno-zachodnich Niemiec stwierdził on, że nie ma zasadniczych trudności przy przeprowadzaniu granicy pomiędzy retykiem a liasem, jeśli się zastosuje metodę mikropaleontologiczną. Metoda ta oddaje doskonale usługi w przypadkach rdzeni wiertniczych, szczególnie wówczas, gdy rdzeń jest w całości. Jednakże nawet w przypadku istnienia tylko poszczególnych próbek z wierceń udało się C.A. W i c h e r o w i — jak twierdzi — granicę między retykiem a liasem przeprowadzić bez żadnych zastrzeżeń, gdy tylko istniały jakiegokolwiek szczątki organiczne.

C.A. W i c h e r stwierdza, że typowymi skamieniałościami dla retyku typu lądowego są megaspory, których do momentu opublikowania pracy poznał 10 gatunków. W liasie jest stosunkowo mało megaspor, najczęściej zaś i najliczniej występuje *Lycostrobis Scotti* N a t h. W przeciwieństwie do spor znaj-

dujących się w młodszych osadach pewna część megaspor retyckich wykazuje charakterystyczne nabrzmienia wokół pól tetraedrycznych. Ten typ megaspor C. A. W i c h e r uznał za przewodni dla retyku.

C. A. W i c h e r zapowiedział osobne opracowanie megaspor. Zamierzenia tego — jak dotąd — nie wykonał i trzeba by stwierdzić, że w momencie publikowania swojej pracy nie znał nowego i wydrukowanego opracowania T. M. H a r r i s a (1937). W krótkiej notatce z r. 1939 stwierdza jedynie, że u siebie w retyku i liasie znajduje stosunki analogiczne do tych, jakie podaje i T. M. H a r r i s, tzn. w retyku stwierdza 10 do 12 gatunków megaspor zupełnie obcych liasowi. Tak pojęty retyk utożsamia z poziomem *Lepidopteris Ottonis*. W liasie znajduje — podobnie jak T. M. H a r r i s — tylko 2 megaspor analogiczne do tych, które T. M. H a r r i s cytuje z poziomu *Thaumatopteris Schenki*. Nie jednakże już nie wspomina o przewodnich retyckich megasporach z nabrzmieniami wokół pól tetraedrycznych. Muszę tutaj podkreślić, że — jak wynika z bardzo dokładnego opracowania T. M. H a r r i s a nabrzmienia wokół pól tetraedrycznych nie są jakąś pewną stałą cechą, lecz mogą być przypadkowe. Zresztą nabrzmienia takie, jak się okazuje, mają zarówno megaspor retyckie, jak i liasowe, i dlatego nie można brać pod uwagę fałszywego wniosku C. A. W i c h e r a. W drugiej krótkiej notatce W i c h e r (1939a) podkreśla, że dla środkowego kajpru znalazł charakterystyczne małżoraczki.

Bliższe dane na temat osiągnięć C. A. W i c h e r a w stratygrafii kajpru, retyku i liasu podane są w pracy O. S e i t z a i C. A. W i c h e r a (1951). Autor podaje do wiadomości, że według jego badań kajper dolny charakteryzuje się 6 lub 7 gatunkami łatwo dających się odróżnić małżoraczek.

Kajper środkowy (kajper górny—według stosowanego u nas podziału) jest najuboższy w mikroorganizmy i zawiera przypuszczalnie tylko jedną problematyczną megasporę, a na pewno jeden gatunek małżoraczka, odznaczający się dużymi osobnikami męskimi i małymi żeńskimi. Małżoraczek ten przypomina rodzaj *Darwinula* z północno-zachodnio-niemieckiego malmu. Męskie okazy tego rodzaju były dotychczas oznaczane jako *Cyprione* sp. Według C. A. W i c h e r a małżoraczek ten żyje od dolnego kajpru, a prawdopodobnie nawet od pstrego piaskowca, do dolnego retyku. Oprócz tego małżoraczka w kajprze środkowym spotyka się owoce charofitów (*Characeae* — oogonie).

Retyk według C. A. W i c h e r a charakteryzuje się najlepszymi możliwościami stratygraficznymi. Dolny zawiera co najmniej dwa poziomy małżoraczkowe, górny 12 — 15 gatunków megaspor. Muszę jednakże znowu stwierdzić to, że C. A. W i c h e r już po zapoznaniu się z pracą T. M. H a r r i s a (1937) dalej podkreśla charakterystyczność spor retyckich, używając nawet zwrotu, że „wystarczy ułamek spory, aby móc przeprowadzić granicę“. Odnosi się to zapewne do owych charakterystycznych nabrzmień wokół pól tetraedrycznych. Jeśli tak jest w istocie, to podziały stratygraficzne przeprowadzone przez C. A. W i c h e r a należy przyjąć z pewnym zastrzeżeniem.

W roku 1948 na kongresie geologicznym w Anglii G. T r o e d s o n (1950) przedstawia szczegółowy podział stratygraficzny retyku i liasu, który niewiele się różni od podanego już uprzednio podziału. G. T r o e d s o n stwierdza, że osady „retyko-liasu“ Szwecji dają się podzielić na 5 zasadniczych serii, a mianowicie na:

1. Retyk-vallåhra obejmujący 3 poziomy N a t h o r s t a.
- 2—3. Dolny i górny helsingborg zawierający poziomy N a t h o r s t a od 4 do 12. Helsingborg odpowiada liasowi α_1 i α_2 (hettang).
4. Ponad dolnym i górnym helsingborgiem występują osady z Döshult odpowiadające liasowi α_3 — synemur dolny, tzw. arietitowy. Lias β nie jest reprezentowany: istnieje tu hiatus, który obejmuje synemur górny.
5. Powyżej znajdują się morskie osady z Katslösa odpowiadające liasowi γ , a dokładnie — dolnemu pliensbachowi.

Osady retyku, dolnego i górnego helsingborgu wyrażone są w postaci 12 rytmicznych cykli. Każdy cykl zaczyna się lądowym osadem zawierającym gliny i węgiel, a kończy się osadem morskim, głównie wapiennym z morskimi skamieniałościami. W osadach retyckich skamieniałości znaleziono w trzech poziomach, z tego przynajmniej dwa poziomy zawierają faunę morską — jeden z nich (iły z Vallåhra) zawiera typowo retycką skamieniałość *Pteria (Avicula) contorta* P o r t l.

Trzeba zauważyć, że G. T r o e d s o n i T. M. H a r r i s nie są zupełnie zgodni co do granicy między retykiem a liasem. Jak już zaznaczyłem, T. M. H a r r i s traktuje poziom *Equisetites gracilis* jako poziom przejściowy pomiędzy liasem a retykiem, G. T r o e d s o n zaś włącza go do liasu.

Rozwój poglądów na stratygrafię retyku i liasu (Skania)

NATHORST 1910	TROEDSON 1934	HARRIS 1937	TROEDSON 1950	
16. Poziom <i>Nilssonia fallax</i>	lias dolny	16	lias α_3 } synemur dolny (<i>arietites</i>)	
15. Ławica z <i>Cardium</i>		15		lias α_2 } hettang (<i>angulatus</i> i <i>planorbis</i>)
14. „ amonitowa		14		
13. „ z <i>Avicula</i>		13		
12. „ z <i>Ostrea</i>		12	12	lias α_1
11. Poziom z <i>Cyclas Nathorsti</i>		11	11	
10. Ławica z <i>Cardinia</i>		10	10	
9. „ z <i>Mytilus</i>		strefa przejściowa	9	retyk
8. Poziom <i>Nilssonia polymorpha</i>			8	
7. „ <i>Dictyophyllum acutilobum</i>		retyk	7	retyk
6. Ławica z <i>Pullastra</i>			6	
5. Poziom <i>Thaumatopteris Schenki</i>	retyk	5	retyk	
4. „ <i>Equisetites gracilis</i>		4		
3. „ <i>Lepidopteris Ottonis</i>		3		
2. „ <i>Camptopteris spiralis</i>		2		
1. „ <i>Dictyophyllum exile</i>		1		

Przy tych nieco podzielonych zdaniach wspomnianych badaczy — w kwestii granicy między retykiem a liasem raczej należy przyznać G. T r o e d s o n o w i, stosuje on bowiem przyjętą i obowiązującą w stratygrafii regułę przeprowadzając granicę tam, gdzie pojawiają się gatunki i rodzaje nowe — przedtem wcale nie istniejące. Fakt wygasającego jeszcze istnienia gatunków starych, żyjących w poprzednim stratygraficznie okresie czasu nie może stanowić żadnej przeszkody dla przeprowadzenia granicy.

Ujmowanie tej kwestii według T. M. H a r r i s a doprowadzić by musiało w konsekwencji do określenia znacznej ilości takich stref przejściowych nie tylko w lądowych osadach retyku i liasu, ale także i w innych, pozostałych, jak również w osadach morskiego pochodzenia i z morską fauną. Fakt bowiem istnienia, choćby już końcowego, gatunków starych przy jednoczesnym pojawieniu się nowych, jest regułą i może być cytowany z różnych okresów geologicznych tak z osadów morskich, jak i lądowych.

W następnej pracy G. T r o e d s o n (1951) podkreśla, że w czasie badań przeprowadzanych w latach 1934 — 1943 udało mu się stwierdzić istnienie niezgodności kątowej pomiędzy poziomem *Lepidopteris Ottonis* a *Equisetites gracilis*. Dalej stwierdza, że poziomy z *Dictyophyllum acutilobum* i *Thaumatopteris Schenki* niczym się nie różnią od siebie i pod względem florystycznym są albo równoważne albo identyczne. Autor w dalszym ciągu omawia sedymentacyjny cykl retyku oraz helsingborgu i pisze, że miąższość osadów węglonośnych retyku jest z reguły znaczna, mimo iż w całości stanowi osad płytkowodny, tworzący się w deltach rzek i na równinach rzecznych znajdujących się powyżej poziomu morza. Powstanie tak znacznej grubości osadów z węglem umożliwiło zapewne stopniowe obniżanie się terenu. G. T r o e d s o n zaznacza, że holenderscy badacze T. B. H a i t e s i A. A. T h i a d e n s, zajmujący się holenderskimi złożami węgla, uważają powtarzające się złoża węgla za osad rzeczny, odkładany na obszarach zwolna obniżających się przy jednoczesnym przesuwaniu się koryt rzecznych po zasypaniu ich żwirami i zatorfieniu.

2. STRATYGRAFIA PROFILU OSINY 666 (TABL. VIII)

Przejdę obecnie do stratygrafii utworów retyku i liasu opisanych w rozdziale poprzednim.

Przy przeglądzie przytoczonych profili, tak odsłonięć powierzchniowych, jak i otworów wiertniczych, następnie przy porównywaniu ich z danymi zawartymi w literaturze — musi uderzać jeden fakt, mianowicie pewne charakterystyczne rozmieszczenie względem siebie osadów poszczególnych

typów — mimo pozornego braku jakiegoś stałego ładu w następstwie i stosunku poszczególnych utworów. Na rzecz tę zwrócił uwagę pierwszy F. R u t k o w s k i (1923, pag. 126 seq 132) definiując po raz pierwszy pojęcie serii podwęglowej i nadwęglowej, a potem St. Zb. R ó z y c k i (1930) mówiąc o serii węglowej.

Na serię podwęglową, rozdzielającą podkłady węgla brunatnego od czerwonych ilów kajpru, składają się: ily szare, często piaszczyste, bardzo często żwirowiska, piaski i piaszkowce, zlepieńce przechodzące w kwarcyt tak zwany podwęglowy, wreszcie glinki z pylastymi i muskowitzowymi piaskami. O wzajemnym uporządkowaniu tych utworów na podstawie odosobnionych, oderwanych lub fragmentarycznych odsłoneń powierzchniowych zorientować się jest trudno. Sprawę tę rozjaśniają dopiero wiercenia obszaru Gorzów Śląski — Praszka w powiązaniu z odsłoneńcami na południu oraz przeprowadzona analiza mikropaleontologiczna. Do sprawy tej niebawem powrócę.

Powyżej opisanych warstw leży seria z węglem brunatnym, która z kolei przykryta jest osadami serii nadwęglowej. Składają się na nią: szaroniebieskawe ily lub łupki, szare i oliwkowe łupki z obfitym detrytusem zwęglonej flory oraz piaszkowce i piaski mikowe, wreszcie podrzędne, soczewkowate wkładki żwirków. I dla tej serii przeprowadzono analizę mikropaleontologiczną.

Muszę na tym miejscu powrócić do opracowanego przeze mnie w r. 1951 profilu otworu Osiny 666 (1953a), który i tym razem stał się kluczem do zrozumienia i rozwiązania — choć w pewnym stopniu — stratygrafii utworów kajprowych, retyckich i liasowych.

W otworze tym wydzieliłem poprzednio: 22,20 m¹⁾ piaszkowców kościeliskich, 101,10 m liasowych utworów wykształconych w facji warstw łysieckich, 46,00 m utworów retyckich, których spąg tworzyła najniższa w profilu warstwa żwirowa. Ily pstre, margliste z 9 wkładkami brekcyj lisowskiej uznałem za kajper górny miąższości 102,41 m.

W opisie podkreśliłem upad stwierdzony w trzech miejscach wśród pstrych ilów. W części górnej w dwu miejscach upad wynosił 10 — 15°, zaś znacznie niżej — około 25°.

Brak glinek między ilami pstrymi kajpru a żwirami wyjaśniał jednocześnie profil z Lgoty Górnej, który przytoczony został w pierwszej części opracowania.

Profil Osiny 666 posłużył jako wzorcowy dla opracowania klucza mikropaleontologicznego. Pobrano z niego dość gęsto próbki, które poddano przemyciu. Uzyskany materiał przejrzano i skamieniałości wyodrębniono. Wyniki są następujące: pstre osady kajpru górnego wykazały nadzwyczajną obfitość małżoraczków i oogonii; te ostatnie szczególnie licznie występują w brekcyjach lisowskich. Przeciętna odległość próbek z fauną wynosiła 1—1,50 m. Maksymalna odległość próbek z fauną wynosiła około 13 m, zazwyczaj była jednak mniejsza. W górnej części pstrych osadów ze znacznymi wkładkami piaszkowców (6,55 m, 1,40 m, 3,05 m) obok małżoraczków i oogonii pojawiają się liczne megaspory występujące w partii rdzenia o miąższości około 12,00 m, która leży poniżej pierwszej (najwyższej), najgrubszej wkładki „brekcyj lisowskiej“. Wyższa partia czerwonych marglistych ilów i piaskowca oraz najwyższa w tym profilu brekcyj oprócz jednego *Problematicum* na głębokości 196,27 — 200,00 m nie dostarczyły żadnych szczątków organicznych.

Partia żwirowa, powtarzająca się w profilu trzy razy, dostarczyła jedynie jedną zniszczoną oogonię z głębokości 176,9 — 180,0 m, znajdującą się widocznie na drugorzędym złożu, oraz dwukrotnie *Problematicum* na głębokościach 191,00 — 193,97 m i 163,25 — 165,05 m. Część profilu od najwyższej warstwy żwirowej aż po pierwszą serię z węglem brunatnym dostarczyła jedynie wymienione już na głębokości 163,25 *Problematicum* i po raz ostatni nieliczne małżoraczkiki na głębokości 157,9 — 158,2 m. Potem następuje prawie 10-metrowa seria oddzielająca warstwę najwyższego żwiru od wyżej leżących łupków węglistych. Ta 10-metrowa partia rdzenia nie zawierała żadnych mikroskamieniałości. Po tej przerwie pojawiły się w części rdzenia z pierwszą wkładką węgla brunatnego (tak powyżej, jak i poniżej warstwy węgla brunatnego) ponownie bardzo liczne megaspory. Część rdzenia do drugiej serii z węglem brunatnym, głównie piaszczysta, również nie dostarczyła megaspor. Zjawiają się one znów w otoczeniu drugiej wkładki węgla brunatnego, tzn. pod i nad węglem, również dość licznie. Sam węgiel

1) Miąższość 27,00 m stanowiły utwory plejstocenu i ily rudonośne.

brunatny megaspor nie dostarczył. Po dość znacznej przerwie, bo wynoszącej około 40 m, pojawia się ostatni „poziom“ megasporowy, reprezentowany bardzo licznie. Umiejscowiony jest on w najwyższej części warstw łysieckich o około 6,00 m od spągu piaskowców kościeliskich.

Blizsza analiza uzyskanych mikroskamieniałości wykazała, że małzoraczki występujące obok licznych oogonii, dochodzące w niektórych próbkach do 100 — 150 sztuk, reprezentują w całym zasięgu swego występowania najprawdopodobniej jeden rodzaj wymieniony przez C.A. Wicher a (Seitz i Wicher 1951) i należący według niego zapewne do rodzaju *Darvinula*. Tak więc, jeśli chodzi o mikrofaunę kajpru górnego, obserwacje moje są zgodne z obserwacjami C.A. Wicher a¹⁾ (tabl. V.)

Analiza poziomów megasporowych dowiodła, że najniższy liczny zespół megasporowy różni się zdecydowanie od pozostałych, wyższych poziomów megasporowych, zawierając prawie że wyłącznie typy megaspor nie powtarzających się wyżej. Na najniższy zespół megaspor, który nazywam pierwszym składają się wyłącznie megaspory z rodzaju *Triletes*. Nie stwierdziłem w nich ani jednego okazu z gatunków *Lycostrobos Scotti* Nath., *Triletes ales* Harris i *Triletes areolatus* Harris.

Megaspory pozostałych zespołów są prawie identyczne i zawierają głównie megaspory: *Lycostrobos Scotti* Nath., *Triletes ales* Harris, *Triletes areolatus* Harris i *Triletes* sp. Jednakże trzeba zaznaczyć, że powyżej najwyższej wkładki węglowej wśród licznych *Lycostrobos Scotti* Nath., który przedstawia w dalszym ciągu główną ilość megaspor, występują nowe megaspory z rodzaju *Monoletes* sp. i *Aletes* sp. — nie stwierdzone dotychczas w ani jednym przypadku poniżej serii z węglem brunatnym. Po raz pierwszy megaspory te pojawiają się w serii węglonośnej.

Najniższy, pierwszy zespół megasporowy zawiera wyłącznie megaspory z grupy *Triletes* (tabl. V). Ilość gatunków jest znaczna, wynosi minimum od 6 do 8. Megaspory te są typowe dla górnego retyku i charakteryzują według T.M. Harris a poziom *Lepidopteris Ottonis*. W wyższych poziomach na ogół nie pojawiają się, a jeśli nawet spotyka się je, to sporadycznie i tylko niektóre z nich.

Wyższe zespoły megasporowe, tzn. pozostałe III, IV, V i VI, (tabl. VI i VII), zawierają głównie *Lycostrobos Scotti* Nath., który według T.M. Harris a cechuje poziom *Thaumatopteris Schenki*, ale pojawia się już w strefie przejściowej, odpowiadającej poziomowi *Equisetites gracilis*. Nie wymieniany tutaj II zespół megaspor występuje w niższych warstwach liasowych, co stwierdzone zostało w otworach 1-6/III Gorzów Śląski—Praszka (patrz niżej). W profilu Osiny 666 najniższych warstw liasowych, to znaczy piasków pylastych z glinkami i łupków ilasto-piaszczystych (dolne i górne warstwy heleńskie z II zespołem megaspor), nie ma. *Lycostrobos Scotti* Nath jest więc przewodnią megasporową dla liasu *a* w nowszym pojęciu. Muszę jeszcze raz podkreślić, że megaspory tej nie stwierdziłem nigdy wśród licznie reprezentowanych megaspor najniższego I zespołu, tj. retyckiego.

Lycostrobos Scotti Nath. jest liczbowo głównym przedstawicielem zespołów megasporowych liasu *a*, ale nad najwyższą wkładką węglową pojawiają się obok niego jeszcze i inne megaspory, które — jak dotąd — nie zostały stwierdzone ani w poziomie megaspor najniższych, retyckich, ani też wśród megaspor liasowych spod serii z węglem brunatnym. Megaspory te, charakteryzujące „warstwy nadwęglowe,“ należą do rodzajów *Monoletes* sp. i *Aletes* sp. Odznaczają się bardzo wielkim wymiarem oraz grubą i gładką błoną. Żadna ze znanych megaspor retyckich czy liasowych nie osiąga tak dużej średnicy. Nie znam megaspor karbońskich i kredowych, ale sądzę, że mamy tutaj do czynienia z zupełnie nieznanymi i nie opisywanymi dotychczas nowymi megasporami²⁾.

Powrócę obecnie znów do stratygrafii otworu Osiny 666. Trzeba stwierdzić, że na podstawie uzyskanych obecnie dat paleontologicznych stratygrafia tego otworu musi ulec rewizji i zmianie. Okazuje się, że granica między kajprem a retykiem, sytuowana w spągu najniższych warstw zwirowych, nie odpowiada rzeczywistości i nie może być w dalszym ciągu utrzymywana w tym położeniu.

¹⁾ Jednakże faunę tę wymienia on z kajpru środkowego na skutek stosowania trójdzielności kajpru.

²⁾ Muszę zaznaczyć, że oprócz wymienionych dużych megaspor jestem również w posiadaniu prawdopodobnie nowych megaspor z zespołu liasowego, występujących wspólnie z *Lycostrobos Scotti* Nath. Megasporom poświęcę osobną pracę po zebraniu jeszcze większej ilości materiału i kompletniejszej literatury.

Górną część osadów pstrych, tj. ility margliste z najwyższą, jednakże nietypową brekcją „lisowską“¹⁾ oraz z licznymi wkładkami piaskowców o łącznej miąższości 38,83 m, należy na podstawie obecności przewodnich megaspor (tabl. V) uznać za osad górnoretycki. Partię osadów retyckich rozpoczyna u dołu pierwszy piaskowiec drobnoziarnisty z częstymi, zwęglonymi szczątkami roślin.

Utwory retyckie, które bardzo nielicznie występują na powierzchni, a głównie spotykane są w wierceniach, nazywam — **warstwami gorzowskimi**.

Miąższość warstw gorzowskich jest dość zmienna i ulega dużym wahaniom. W obszarach przylegających do antykliny Ogródzieniec-Woźniki-Lubsza jest ona najmniejsza i zwiększa się w kierunku północnym. W obrębie samej antykliny warstw gorzowskich nie ma wcale. Dane odnoszące się do grubości tego kompleksu pochodzą głównie z wierceń. W otworze Osiny 666 miąższość warstw gorzowskich wynosi 39,00 m, w otworze Częstochowa (J. L e w i ń s k i 1928) — 61,00 m, w otworze Praszka 1/III — 78,24 m, Praszka 2/III — 56,90 m (nie przebite).

Ogólnie można przyjąć, że maksymalna miąższość warstw gorzowskich na obszarze krakowsko-wieluńskim wynosi około 80,00 m, przy czym wartość tę osiągają one w północnych częściach badanego terenu. Na pozostałych obszarach grubość warstw tego kompleksu waha się w granicach od 0,00 do 60,00 m.

Między warstwami gorzowskimi a warstwami żwirowymi, których w konsekwencji obecnych badań nie można dalej uważać za osad retycki, istnieje hiatus spowodowany erozją żwirową. Hiatus ten jest znaczny, gdyż obejmuje całą serię piasków pylastych z glinkami oraz serię osadów podwęglowych. Zostały one tutaj całkowicie zdarte w trakcie ruchu materiału żwirowego.

Pozostałe serie osadów w profilu Osiny 666, a więc seria z węglem brunatnym i seria nadwęglowa, reprezentują osady dolnego liasu (a_2 i a_3), czego dowodzą megaspory — szczególnie *Lycostrobus Scotti* N a t h.

Szczegółowe omówienie wieku tych serii poniżej.

3. STOSUNEK ŻWIROW DO SERII PODWĘGŁOWEJ I NADWĘGŁOWEJ

Analizując profile opisane w poprzedniej części stwierdzić możemy, że żwiry zawierają zawsze jako stały składnik dość liczne toczące glinek i dość obfite spoiwo glinkowo-ilaste. Należy z tego wnioskować, że żwiry są osadem młodszym od pokładów glinek. Zresztą jest to doskonale widoczne w odkrywkach żwirowych Nowej Wsi i Lgoty Górnej (fig. 1), gdzie widać wyraźnie — szczególnie w Lgocie Górnej — że żwiry leżą na glinkach. Jednakże przypuszczenie, że żwiry zerodowały jedynie glinki, zdaje się nie odpowiadać rzeczywistości. W przekroju Praszka — Gorzów Śląski mamy zachowane pełne pokłady glinkowe, nie zerodowane lub zerodowane nieznacznie. Miąższość ich wynosi od 0,15 do 11,52 m, przeciętnie jednak waha się w granicach od 1,50 do 4,00 m. Nie można przypuszczać, aby tak znaczna siła erozyjna, jaką miały toczące się żwiry, nie była w stanie zedrzc i usunąć miękkich i nie odpornych na mechaniczną erozję glinek. Maksymalna miąższość pokładu glinki znana z tego obszaru wynosi blisko 12 m. Sądząc z profilów w Lgocie Górnej (fig. 1) i Nowej Wsi można mieć pewność, że zniszczenie i usunięcie takiego pokładu mogło nastąpić w wyniku jednorazowej działalności erozyjnej żwirów, co szczególnie dobrze widać w Lgocie Górnej, gdzie żwiry ścinają ukośnie warstwy glinki i ilów o miąższości od 8 do 10 m. Tak więc stan obecny, to znaczy bezpośredni kontakt żwirów z glinkami, a często nawet z ilami kajpru, należy uznać za wyraz końcowej fazy erozyjnej, która w okresie swego największego nasilenia zdolna była zniszczyć i wynieść znacznie twardsze skały aniżeli glinki oraz znacznie grubszy kompleks osadu aniżeli ten, który reprezentują glinki (fig. 2).

Profile na południu regionu północnego, jak np. w Nowej Wsi i Lgocie Górnej, rozmiarami swoich żwirowisk oraz wielkością otoczków wskazują na to, że ten teren był najsilniej erodowany. Dlatego też nie mamy tutaj żadnych szans odnalezienia serii zerodowanej. Glinki zachowały się na tym obszarze

¹⁾ Nietypowość brekcji wyraża się tym, że zawiera ona duże ilości piasku i otoczków kwarcowych, podczas gdy właściwa brekcja lisowska jest utworem wapienno-ilastym. Piasek i otoczki stwierdzono podczas macerowania i szlamowania.

w postaci postrzępionych i zerodowanych płytów lub też bardzo często całkowicie zostały zniszczone, żwiry więc leżą bezpośrednio na czerwonych ilach, zdradzając jedynie obecnością toczniców gliniek, że istniały tu one poprzednio tworząc pokłady glinikowe.

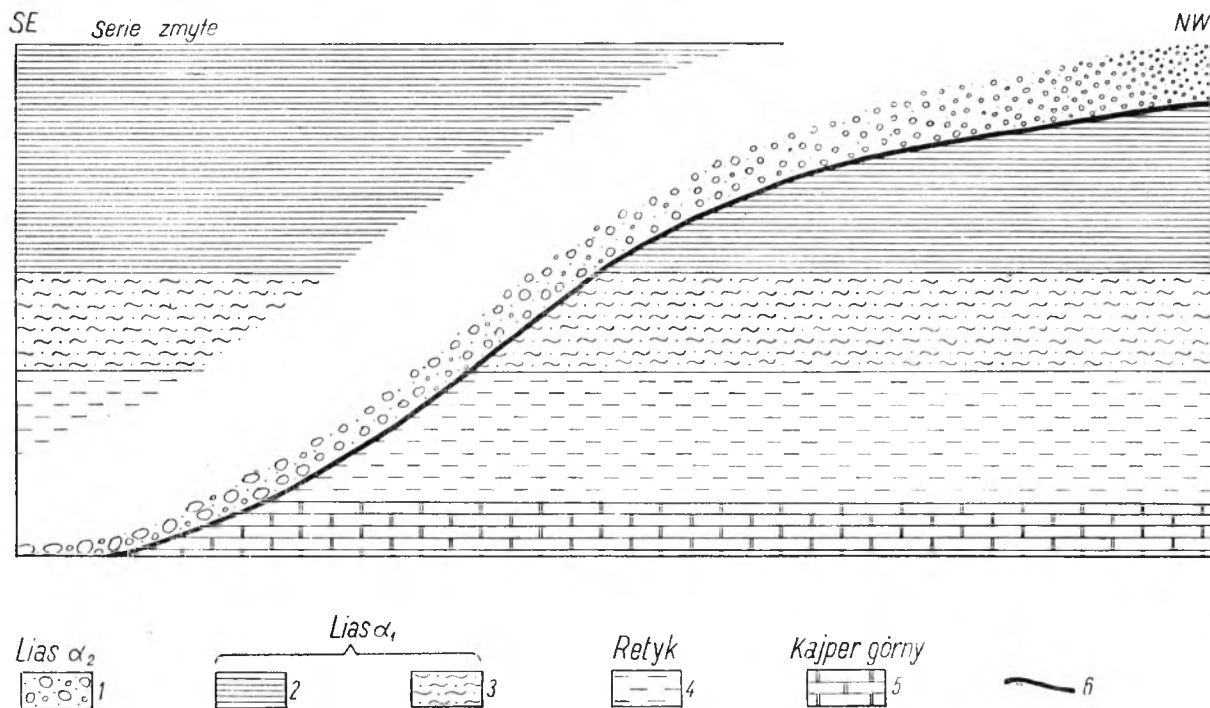


Fig. 2. Schematyczne przedstawienie stopnia erozji żwirowej

1 — żwiry — warstwy połomskie, 2 — łupki ilasto-piaszczyste — warstwy helenowskie górne, 3 — gliny i piaski pylaste — warstwy helenowskie dolne, 4 — ily, piaski, piaskowce i zlepione brekcyjne ilaste, pstre — warstwy gorzowskie, 5 — ily margliste pstre, 6 — hiatus.

Схематическое изображение степени гравиевой эрозии

1 — гравий — полемские слои, 2 — глинисто-песчаные сланцы — верхние геленовские слои, 3 — глины и пылевые пески — нижние геленовские слои, 4 — глины, песок, песчаники и глинистые брекчиевые, пестрые конгломераты — горзовские слои, 5 — пестрые мергелистые глины, 6 — hiatus.

Schematic presentation of the state of gravel erosion

1 — gravels — Polomia beds, 2 — arenaceous-argillaceous shales — upper Helenowo beds, 3 — clays and pelitic sands — lower Helenowo beds, 4 — clays, sands, sandstones and variegated, breccia argillaceous — Górzów beds, 5 — variegated marly clays, 6 — lacune.

Bardziej na północy, np. w Ponoszowie, gdzie średnica otoczków żwirowych znacznie się zmniejsza, co wskazuje na znaczne zmniejszenie się siły transportowej i erozyjnej żwirów, glinki zachowane są znacznie lepiej i w znacznie grubszych pokładach. Stosunek żwirów do gliniek wyrażony jest najlepiej w profilach Praszka — Górzów Śląski.

W profilu 1/III (tabl. IX) glinki usunięte są prawie całkowicie, miąższość partii żwirowo-piaszczystej jest znaczna, erozja sięgnęła głęboko.

W profilu 2/III miąższość partii żwirowej jest również wielka, pewna partia glinki, przypuszczalnie tylko stropowa, została usunięta. W przekroju poprzecznym doskonale widać wyższe nieco położenie żwirowiska.

Otwór 3/III wykazuje profil jeszcze bardziej kompletny i bardziej pouczający. Żwirowisko jest mniejszych rozmiarów, położone jest jeszcze wyżej aniżeli dwa poprzednie i nie leży wprost na gliniekach, ale oddzielone jest od nich szarymi łupkami ilasto-piaszczystymi z *Lycostrobis Scotti* Nath.

Profil 4/III ma jedynie ślady żwirowiska w postaci żwiru kwarcowego, piasku i żelazistych, gruboziarnistych piaskowców żelazistych.

Żwiry w otworach Praszka — Gorzów Śląski nie przedstawiają nic innego jak tylko konsekwentne przedłużenie opisanych już z południowego obszaru żwirów. Wskazuje na to wiele faktów. Średnica otoczków żwirowych największa jest w Nowej Wsi. Zmniejsza się ona ku północnemu zachodowi, co może być stwierdzone w każdym następnym żwirowisku. Na odcinkach początkowych zmniejszanie się średnicy żwirów jest dość szybkie. Żwiry w Gniazdowie, Głazówce, Babiency i Psarach charakteryzują się znacznie mniejszymi otoczkami aniżeli żwiry w profilach Nowej Wsi, Lgoty Górnej, Koziegłówek. Zmniejszanie się średnicy otoczków daje się zauważyć w dalszym ciągu, ale już nie tak gwałtownie i nie na tak krótkich odcinkach. Otoczki zmniejszone o przeszło połowę stwierdzamy w Ponożowie; przeciętna średnica otoczków wynosi tam około 10 mm. Jeszcze dalej ku NW średnica otoczków zmniejsza się w dalszym ciągu, ale o ten sam stopień na znacznie większym odcinku aniżeli przedtem. Żwiry w Praszce nie przekraczają średnicy 7 mm, ale odległość Ponożowa od Praszki jest duża. Materiał skalny we wszystkich żwirowiskach jest ten sam. Wszystkie żwirowiska zawierają charakterystyczne toczne glinek, wiele zaś z nich leży wprost na glinkach. W profilach południowych regionu północnego stwierdza się najsilniejszą — najgłębszą erozję; w profilach północnych tego regionu — słabszą. Wskutek tego w profilach bardziej północnych można pod żwirami zaobserwować oprócz glinek jeszcze i inne, starsze osady, które znów na południu regionu północnego nie zachowały się wcale.

Przytoczone fakty wskazują na to, że żwiry stanowią jeden i ten sam osad powstały w tym samym czasie, a także i na to, że są one typowym osadem płynących wód i że zgrupowane są w dwu pasach, to jest po obu stronach antykliny Ogrodzieniec — Woźniki — Lubsza.

Z tego, co powiedziano, można żwiry, a także i glinki, zachowane w wielu punktach — uznać za pewne stałe, charakterystyczne poziomy litologiczne, powtarzające się albo wspólnie, albo też osobno w wielu profilach utworów liasowych.

Z analizy profili obu regionów — południowego i północnego — oraz z przekroju wzdłuż linii Gorzów Śląski—Praszka wynika, że żwiry odznaczają się stałym położeniem. Warstwy żwirowe mianowicie są młodsze od piasków pylastych z glinkami. Fakt ten może być stwierdzony w licznych profilach obu regionów. Jeśli idzie o region południowy, to najlepszym odsłonięciem, w którym wyraźnie uwidoczony jest stosunek żwirów do glinek, jest profil w pobliżu „Nowej Krystyny“ i profil w Kozłowcu.

Warstwy żwirowe i piaszczyste zawierają w sobie albo spoiwo kaolinowe, albo też toczne glinkowe, a więc odznaczają się tymi samymi cechami co i warstwy żwirowo-piaszczyste regionu północnego. St. Zb. R ó ż y c k i zalicza warstwy żwirowo-piaszczyste albo do serii estuariowo-łądowej bez bliższego sprecyzowania wieku, albo też do utworów jury brunatnej. Kwestia wieku tych warstw żwirowych zostanie omówiona w odpowiednim miejscu.

Podłożem żwirów i glinek w regionie południowym są warstwy triasu lub karbonu. Dowodzi to, że erozja w okresie „żwirowym“ sięgnęła bardzo głęboko, lub też, że przed sedymentacją utworów liasowych, a więc w kajrpie i retyku obszar ten podlegał intensywnemu wietrzeniu i erodowaniu. Wniosek ostatni bardziej jest prawdopodobny i bliżej zostanie omówiony w części poświęconej paleogeografii.

Odpowiedź na pytanie, jaki jest stosunek żwirów do osadów serii nadwęglowej, znajdujemy w profilu Osiny 666 (tabl. VIII), gdzie doskonale widać, że żwiry podścielają warstwy z węglem brunatnym oraz serię nadwęglową. Stwierdzenie tego faktu zgodne jest z obserwacjami i wywodami F. R u t k o w s k i e g o (1923), jak i St. Zb. R ó ż y c k i e g o (1930).

W regionie południowym — krakowskim — nie mamy w profilach reprezentowanej serii nadwęglowej. Na warstwach glinkowych i piaszczysto-żwirowych leżą wprost transgresyjne utwory jury brunatnej. Mamy tutaj zatem ogromny hiatus spowodowany prawdopodobnie brakiem sedymentacji po „okresie żwirowym“ oraz erozją transgredującego na ten teren morza.

Kończąc omawianie sposobu występowania żwirów w stosunku do warstw serii podwęglowej i nadwęglowej muszę jeszcze powrócić do pracy K. S p a n g e n b e r g a (1940) i na podstawie wyżej przytoczonych wniosków stwierdzić, że K. S p a n g e n b e r g (1940) dysponując dużą ilością danych

z robót wiertniczo-górnich, przy zestawieniu profilu syntetycznego utworów retyku i liasu — zupełnie niewłaściwie interpretował wzajemny stosunek poszczególnych warstw, szczególnie stosunek żwirów do gliniek. Odzwierciedla się to między innymi w tym, że w jednym i tym samym kompleksie K. S p a n g e n b e r g przyjmuje możliwość osadzania się materiału gruboklastycznego (żwiry) obok materiału pelitycznego (glinki).

Niemożliwości tak pojętej sedimentacji został dany wyraz powyżej. W części poświęconej paleogeografii pogląd ten zostanie jeszcze podkreślony.

4. WIEK GLINEK (TABL. IX, XI i XII)

Kwestia wieku gliniek daje się dobrze rozwiązać w profilach Gorzów Śląski — Praszka. Z przekroju geologicznego wzdłuż linii otworów 1/III — 6/III wynika niezbicie, że glinki są młodsze od osadów retyckich reprezentowanych w otworach 1/III, 2/III, 4/III z typowo wykształconymi warstwami gorzowskimi („wilmsdorfskimi“), starsze od żwirów, a także od serii łupków ilasto-piaszczystych, przedstawiających w otworze Praszka 3/III profil opisany przez F. R o e m e r a jako warstwy „hellewaldzko-estheriowe“, do których zaliczył on także i glinki. Określenie wieku gliniek nie przedstawia dzisiaj trudności z tego względu, że warstwy podścielające, jak i nadległe w stosunku do gliniek, mają datowanie paleontologiczne.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że z warstw gorzowskich („wilmsdorfskich“) i między innymi właśnie z okolic otworu 1/III (Maciejów) pochodzi *Lepidopteris Ottonis* G o e p p., który, jak zaznacza F. R o e m e r (1870, pag. 178), jest najczęściej spotykanym gatunkiem wśród występującej tutaj flory, oraz uwzględnimy to, że leżące nad glinkami łupki ilasto-piaszczyste warstw „hellewaldzkich“ zawierają bardzo liczne dolnoliasowe megaspory: *Lycostrobos Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s, *Triletes ales* H a r r i s, i nie wykazują ani jednego okazu megaspor wyższych z grupy dużych *Monoletes* sp. i *Aletes* sp. — to możemy wnioskować, że glinki i piaski pylaste reprezentują osad wiekowo równoważny strefie przejściowej z *Equisetites gracilis*, a więc, że należą do liasu α_1 i stanowią jego najniższą część.

Muszę tutaj podkreślić, że prawidłowość określenia *Lepidopteris Ottonis* G o e p p. z okolic Gorzowa Śląskiego przez H. G o e p p e r t a i A. S c h e n k a nie może wzbudzać żadnych zastrzeżeń, ponieważ oznaczenia te jako właściwe dwukrotnie podawane są przez T. M. H a r r i s a w spisie synonimów tego gatunku (T. M. H a r r i s, 1926, 1932).

Wniosek co do wieku gliniek zgodny jest z określeniem przez M. R a c i b o r s k i e g o (1889, pag. 131) wieku gliniek krakowskich, o czym dość wyczerpująco napisałem w części historycznej. „Górnoretycki“ wiek gliniek krakowskich — jak to stwierdził M. R a c i b o r s k i — nie może ulegać wątpliwości choćby tylko z tego względu, że w ogóle brak jest w tych glinkach okazów *Lepidopteris Ottonis* N a t h. Ponieważ granica liasu na podstawie prac T. M. H a r r i s a i G. T r o e d s o n a została znacznie obniżona i obejmuje poziomy uważane dawniej za górnoretyckie, tak więc i glinki krakowskie należałoby uznać za dolnoliasowe podobnie jak glinki z regionu północnego, o czym właśnie pisałem.

Stanowisko stratygraficzne gliniek regionu południowego — krakowskiego — nie jest jednakże tak jasne jak w regionie północnym, a to dlatego, że glinki krakowskie leżą na najrozmaitszych starszych poziomach stratygraficznych karbonu i triasu. W wielu przypadkach na glinkach leżą utwory transgresywne doggeru. Te dwa fakty w żadnym razie nie ułatwiają określenia wieku gliniek krakowskich, ponieważ — jak to za M. R a c i b o r s k i m podkreślił St. Z a r e c z n y — glinki krakowskie reprezentują osad powstały w ciągu krótkiego czasu i nie mogą przedstawiać „kilku chronologicznych pięter złączonych razem“, a więc wniosek stąd prosty, że „glinki nie wypełniają chronologicznej luki między krakowskim kajprem a najniższym jurajskim osadem morskim“ (St. Z a r e c z n y, 1894 pag. 137). Należy więc jeszcze raz zanalizować opracowanie M. R a c i b o r s k i e g o, aby choć w przybliżeniu określić wiek tych gliniek.

W pierwszym swoim opracowaniu M. R a c i b o r s k i (1889) wypowiada się wyraźnie, że glinki stanowią osad „górnoretycki“ (w myśl ówczesnie stosowanego podziału). Według oznaczeń M. R a c i b o r s k i e g o 46% oznaczonych gatunków wskazuje na retyk, 33% wspólnych jest dla retyku i liasu,

a tylko 20% gatunków spośród oznaczonej flory znanych jest wyłącznie z liasu. Dalej M. R a c i b o r s k i wyklucza możliwość zaliczenia glinek do retyku dolnego wskutek braku okazów *Lepidopteris Ottonis Goepp.* oraz bardzo małej ilości rodzaju *Pterophyllum*. Tak więc z opracowania M. R a c i b o r s k i e g o wynika, że formy retyckie i dolnoliasowe glinek krakowskich stanowią 79% całej flory. Według stosowanego dzisiaj podziału stratygraficznego 79% flory przypada akurat na florę dolnoliasową. Fakt ten ma swoją wymowę.

Pewne wątpliwości mógłby budzić cytowany przez M. R a c i b o r s k i e g o okaz *Thaumatopteris exilis* S a p. (= *Dictyophyllum exile* B r a u n s — według M. R a c i b o r s k i e g o). Wynikałoby z tego, że wśród flory dolnoliasowej znajduje się gatunek przewodni dla najniższego retyku. Sprawę tę definitywnie wyjaśnia sam M. R a c i b o r s k i w późniejszej swej monograficznej pracy z roku 1894 pisząc na str. (191) 49: „*Dictyophyllum exile* S a p. — G. S a p o r t a opisał ten gatunek na podstawie bardzo niedokładnych okazów z piaskowca w Hettanges (Moselle) z dolnego liasu piętra *Ammonites angulatus*“. Na tej samej stronie zaznacza, że „opisany gatunek zbliża się najbardziej do *Dictyophyllum Münsteri*, gatunku w warstwach retyckich pospolitego...“ dalej pisze: „gatunek ten¹⁾, pokrewny gatunkowi B r a u n s a o tym samym gatunkowym nazwisku, jest identyczny z *Dictyophyllum acutilobum* S c h e n k“.

Z przytoczonego powyżej cytatu wynika jasno i niedwuznacznie, że w glinkach krakowskich nie występuje dolnoretyckie *Dictyophyllum exile* B r a u n s, a opisany przez M. R a c i b o r s k i e g o gatunek jest w rzeczywistości inną formą dolnoliasową.

Potwierdzenie tego poglądu znajdujemy w pracy A. M a k a r e w i c z ó w n y (1928, pag. 6), która omawia oznaczenie M. R a c i b o r s k i e g o (1891) — odnoszące się do *Dictyophyllum exile* B r a u n s pochodzącego z retyckiej flory północnego stoku Gór Świętokrzyskich — „...*Dictyophyllum* jest rośliną bardzo pospolitą w Chmielowie, dziwnym więc jest, że nie znajdujemy go w pracy R a c i b o r s k i e g o“, — pisze A. M a k a r e w i c z ó w n a. „Natomiast badacz ten opisuje właśnie z Chmielowa gatunek *D. exile* B r a u n s, przewodnią formę dla najniższego retu (retyku). Najważniejszą, decydującą cechą przy odróżnianiu tych gatunków jest obecność lub brak zrośnięcia u podstawy odcinków Irzędu. Okazy zrośnięte należą do *D. acutilobum*, nie zrośnięte — do *D. exile*. Okazy chmielowskie, o ile są odpowiednio zachowane, są zrośnięte, czyli niewątpliwie należą do *D. acutilobum*...“ „...Dodam także, że definitywne opisy *D. exile*, podane przez N a t h o r s t a, ukazały się już po pracy R a c i b o r s k i e g o...“ „Wydaje mi się zatem rzeczą pewną, że gatunek *D. exile* R a c i b o r s k i e g o z glinek chmielowskich można włączyć do *D. acutilobum*“.

Należy przypuszczać, że oznaczone przez M. R a c i b o r s k i e g o okazy *Dictyophyllum exile* B r a u n s tak z Gór Świętokrzyskich, jak i z okręgu krakowskiego, są identyczne i że są one dolnoliasowymi gatunkami *Dictyophyllum acutilobum* S c h e n k.

Na tle przeprowadzonej analizy stanowisko stratygraficzne glinek krakowskich i flory tych glinek staje się dość jasne. Glinki krakowskie reprezentują osad dolnoliasowy i mimo braku pod nimi warstw gorzowskich (retyk górny) prawdopodobnie należałoby je zaliczyć do tego samego poziomu co i glinki w regionie północnym, tzn. do serii piasków pylastych z glinkami odpowiadającymi poziomowi z *Equisetites gracilis*.

W następnej monograficznej pracy M. R a c i b o r s k i (1894) stwierdza, że chociaż flora glinek krakowskich zdaje się być najbardziej pokrewna florze ze Scarborough, to jednak zawiera ona w ogromnej ilości okazów gatunki starsze i wskutek tego przypuszczalnie jest — chociaż nieznacznie — starsza. W każdym razie jest ona młodsza od flory dolnego liasu z poziomu *Ammonites angulatus*. M. R a c i b o r s k i nie podaje przyczyn, które skłoniły go do innego określenia wieku glinek krakowskich, aniżeli to uczynił wcześniej (1889). Być może wpłynęło na to dokładniejsze opracowanie tej flory, być może ogólne — zakorzenione od czasów F. R o e m e r a — zdanie o doggerskim wieku glinek.

¹⁾ tzn. *Dictyophyllum exile* S a p. (przypisek autora).

Fakt, że M. R a c i b o r s k i w swym późniejszym opracowaniu (1894) uważa florę gliniek krakowskich za młodszą od flory dolnego liasu, odpowiadającej poziomowi *Schlotheima angulata* (*Ammonites angulatus*) — musi być brany pod uwagę, jednakże powinien być poddany krytycznej analizie: w jakim stopniu to zastrzeżenie M. R a c i b o r s k i e g o jest słuszne i jak dalece może ono wpłynąć na zmianę określenia wieku tej flory.

Wiek gliniek regionu północnego jest sprecyzowany dość jasno: stanowią one najniższy poziom liasowy. Gdyby glinki regionu krakowskiego były młodsze, musielibyśmy uznać fakt, że były dwa okresy osadzania się gliniek. W którymś więc z dwu regionów, tj. w południowym lub północnym, musielibyśmy mieć dwa różnowiekowe poziomy gliniek, jeśli weźmie się pod uwagę, że kierunek splotu sedymentu w tym czasie odbywał się — ogólnie biorąc — z południa ku północy. Tego jednak nie można zaobserwować. Zarówno w regionie południowym, jak i północnym, mamy tylko jeden poziom osadów glinkowych. Pozostałaby więc ostatnia ewentualność, że glinki każdego z dwu regionów, tj. południowego i północnego, nie osadziły się jednocześnie, ale w odrębnych okresach i — to trzeba podkreślić — bardzo sobie czasowo bliskich, z tym że glinki regionu północnego byłyby osadem nieco starszym, glinki zaś regionu południowego — osadem młodszym. Wydaje się, że ostatnia interpretacja nie jest słuszna, nie byłaby ona bowiem zgodna z warunkami paleogeograficznymi i paleoklimatycznymi. Glinki są osadem powstałym wskutek wietrzenia chemicznego. Powstanie ich wymagało odpowiednich warunków paleoklimatycznych i stosunkowo dość długiego czasu; oba warunki zostały spełnione w kajprze i retyku. Podobne warunki — sądząc z charakteru osadów liasowych w regionie północnym — więcej się nie powtórzyły. Gdyby nawet to nastąpiło (po czasie osadzenia się gliniek regionu północnego), to — przy jednoczesnym osadzaniu się gliniek w regionie południowym — musiałaby się ta sedymentacja w jakikolwiek sposób zaznaczyć, choćby bardzo delikatnie, w osadach nadglinkowych regionu północnego. Śladów powtórnej sedymentacji gliniek nie można się doszukać.

Na poparcie wniosku o jednakowym wieku gliniek regionów północnego i południowego istnieje jeszcze jeden argument, a mianowicie: stosunek osadów gruboklastycznych (żwirów) do pokładów glinkowych.

Kwestię tę omówiłem szczegółowo w ustępie poprzednim, a tutaj muszę podkreślić, że jak trudno jest przyjąć dwukrotne osadzanie się gliniek, tak samo trudno zgodzić się na dwukrotny duży okres erozyjny, w wyniku którego powstały nagromadzenia żwirów.

Te dwa elementy (osady gliniek i żwirów), zadziwiająco zgodne we wzajemnym stosunku, powinny być również zgodne i w czasie.

Nie wypowiadając się więc definitywnie co do wieku gliniek regionu krakowskiego uważam, że do czasu przeprowadzenia odpowiednich badań, które sprawę wyjaśniają zupełnie, osady piasków pylastych z pokładami gliniek tak w regionie północnym, jak i południowym, należy zaliczyć do tego samego poziomu, który odpowiada strefie *Equisetites gracilis* w podziale G.T. T r o e d s o n a i T.M. H a r r i s a.

Serię piasków pylastych z pokładami gliniek nazywam **warstwami helenowskimi dolnymi**.

Miąższość dolnych warstw helenowskich w regionie południowym waha się w granicach od 4,00 do 18,00 m. Znacznym wahaniom ulega ich miąższość również i w regionie północnym, gdzie wielokrotnie — jak to wynika z opisanych profili — uległy one albo całkowitemu, albo częściowemu zardciu. Na obszarze błędowsko-siewierskim miąższość serii glinkowo-piaszczystej waha się od zera do kilku lub nawet kilkunastu metrów. Dla obszaru zawierciańsko-wieluńskiego mamy dokładniejsze dane z otworów wiertniczych. Miąższość dolnych warstw helenowskich i tutaj ulega bardzo dużym wahaniom. W otworach: Osiny 666 i Częstochowa (J. L e w i ń s k i, 1928) — uległy one zupełnemu zerodowaniu. W otworze Borowe Pole (St. Zb. R ó ż y c k i, 1953, pag. 107) miąższość serii glinkowo-piaszczystej wynosi 7,65 m, w otworze Praszka 1/III — 10,55 m (zerodowane), 2/III — 27,52 m (zerodowane), 3/III — 66,14 m (przebite), 4/III — 56,31 m (przebite), 5/III — 49,64 m (przebite). Wartości te należy uznać za maksymalne dla obszaru zawierciańsko-wieluńskiego.

Ogólnie można więc stwierdzić, że miąższość dolnych warstw helenowskich w regionie północnym waha się znacznie, a mianowicie od 0,00 do blisko 70,00 m.

5. WIEK SERII PODWĘGLOWEJ (TABL. IX, XI i XII)

Położenie serii podwęglowej jest bardzo wyraźne w przekroju Gorzów Śląski — Praszka. Łupki ilasto-piaszczyste serii, którą F. R o e m e r (1870) zaliczał do warstw hellewaldzko-estheriowych, zalegają zgodnie dolne warstwy helenowskie. Stanowią one dalszy konsekwentny ciąg sedymentacyjny utworów liasowych. Seria ta zawiera II zespół megaspor (tabl. VI), na który składają się *Triletes ales* H a r r i s, *Lycostrobos Scotti* N a t h. i *Triletes areolatus* H a r r i s oraz małżoraczki z gatunku *Estheria minuta* A l b e r t i var. *brodieana* J o n e s. Megaspory i małżoraczki wskazują na dolnoliasowy wiek tych warstw, a nawet precyzują bliżej ich stanowisko stratygraficzne. Warstwy te należy uznać za równoważnik warstw poziomu *Thaumatopteris Schenki* w Skanii, a więc należy je zaliczyć za G. T r o e d s o n e m do liasu α_1 , w którym stanowią jego wyższą część.

Utwory serii podwęglowej nazywam **warstwami helenowskimi górnymi**.

W regionie południowym według wszelkiego prawdopodobieństwa w ogóle nie mamy zachowanych górnych warstw helenowskich, natomiast w regionie północnym grubość tego kompleksu jest bardzo zmienna, co ściśle wiąże się, jak to wykazano poprzednio, ze stopniem erozji „żwirowej“. W obszarze błędowsko-siewierskim miąższość górnych warstw helenowskich waha się w granicach od zera do kilku lub kilkunastu metrów. Dla obszaru zawierciańsko-wieluńskiego dokładniejsze dane, co do miąższości górnych warstw helenowskich pochodzą z otworów Praszka. W otworze 3/III miąższość ich wynosi 34,44 m (zerodowane), w otworze 4/III — 56,54 m (zerodowane), w otworze 5/III — 63,36 m (zerodowane), w otworze 6/III — 55,69 m (zerodowane, nie przebite).

Ogólna więc grubość górnych warstw helenowskich w regionie północnym waha się w granicach od 0,00 do około 65,00 m.

6. WIEK WARSTW ŻWIROWYCH

Jeśli chodzi o warstwy żwirowe, to w przekroju Gorzów Śląski — Praszka widać, że są one młodsze od łupków ilasto-piaszczystych warstw helenowskich górnych, na których leżą bezpośrednio i niezgodnie. Należy podkreślić, że niezgodność ta jest typu sedymentacyjnego. W tym samym przekroju widać, że na warstwach helenowskich dolnych i górnych oraz na warstwach żwirowo-piaszczystych leżą z wyraźną, chociaż niewielką, niezgodnością kątową — warstwy kościeliskie, które stanowią morski transgresywny osad jury brunatnej. Między warstwami żwirowo-piaszczystymi a warstwami kościeliskimi istnieje znaczny hiatus, który nie pozwala na określenie górnej stratygraficznej granicy warstw żwirowych.

Sprawę tę rozwiązuje profil wiercenia Osiny 666 (tabl. VIII). Co prawda i tam istnieje hiatus wyrażający się brakiem warstw helenowskich dolnych i górnych, ponieważ żwiry spoczywają tam bezpośrednio na warstwach gorzowskich, natomiast górna część profilu jest kompletna i pozwala na uzupełnienie przekroju geologicznego Gorzów Śląski — Praszka.

W profilu Osiny 666 seria warstw żwirowo-piaszczystych, zawierająca także i wkładki warstw pstrych czerwono-seledynowych, obejmuje część rdzenia od 160,00 do 196,27 m, a więc ma 36,27 m miąższości. Podściela ona warstwy z węglem brunatnym i jeszcze wyżej leżącą serią warstw nadwęglowych. Tych dwu ostatnich kompleksów warstw brak jest w przekroju geologicznym Gorzów Śląski — Praszka.

Tak więc na podstawie przekroju geologicznego Gorzów Śląski — Praszka oraz profilu wiercenia Osiny 666 — można stwierdzić z całą pewnością, że warstwy żwirowo-piaszczyste są młodsze od warstw helenowskich górnych, ale starsze od warstw z węglem brunatnym i starsze od serii nadwęglowej.

Wniosek ten zgodny jest z obserwacjami F. R u t k o w s k i e g o (1923) i St. Zb. R ó ż y c k i e g o (1930). Obaj ci autorzy stwierdzili, że żwiry podścielają węgiel brunatny. Fakt ten szczególnie wyraźnie podkreślony jest w pracy F. R u t k o w s k i e g o (1923), co zostało zaznaczone w części historycznej niniejszego opracowania.

Dla tak sformułowanego wniosku stratygraficznego istnieją pośrednie dowody paleontologiczne. Żwirry nie zawierają prawie żadnych skamieniałości, co jest zresztą zupełnie zrozumiałe ze względu na charakter sedymentacyjny tych warstw. Jedynie z trzech próbek warstw serii żwirowej uzyskano dwa *Problematica* i jeden ułamek oogonii. Wszystkie trzy okazy są bardzo zniszczone i na pewno znajdują się na drugorzędnym złożu. Dokładne określenie stratygraficzne mają warstwy helenowskie podścielające żwirry — oraz warstwy z węglem brunatnym, które są nadległe w stosunku do żwirów (wiek warstw nadżwirowych zostanie omówiony nieco niżej). Ponieważ warstwy z węglem brunatnym tworzą do pewnego stopnia ciągłość sedymentacyjną z podścielającymi je żwirami i piaskami, przeto zaliczam je razem do liasu a_2 , z tym że żwirry i piaski stanowią niższe części liasu a_2 .

Serię warstw żwirowo-piaszczystych, które mogą zawierać miejscami wkładki pstrych marglistych, zapiaszczonych ilów, piaskowce seledynowe, zlepieńce kwarcowo-krzemionkowe oraz zlepieńce kwarcowo-żelaziste, nazywam warstwami **połomskimi**.

Grubość żwirowo-piaszczystych osadów warstw połomskich w regionie południowym waha się w granicach od kilku do kilkunastu metrów. W profilu „Nowa Krystyna“ grubość serii żwirowo-piaszczystej wynosi 5,80 m.

W regionie północnym warstwy połomskie nie są reprezentowane w każdym profilu (podobnie i w regionie południowym), co jest zrozumiałe ze względu na charakter i typ tego osadu. Profile, które zawierają warstwy połomskie, wykazują jednocześnie znaczne wahania ich miąższości.

W odsłonięciach powierzchniowych obszaru błędowsko-siewierskiego grubość serii warstw połomskich nie przekracza 10,00 m. Podobne wartości wykazują wiercenia przytoczone przez F. R u t k o w s k i e g o (1923).

W południowej części obszaru zawierciańsko-wieluńskiego powierzchniowe odsłonięcia i profile wiertnicze wykazują podobne miąższości jak i w obszarze błędowsko-siewierskim (Łgota Górna, Polomia, Borowe Pole). Ku północy jednakże miąższość warstw połomskich wzrasta. W wierceniu Osiny 666 wynosi ona 36,27 m, w wierceniu Częstochowa (J. L e w i Ń s k i, 1928) — 91,70 m. W okolicach Praszki i Gorzowa Śląskiego znów nieco maleje, jednakże trzeba zauważyć, że warstwy połomskie w przekroju geologicznym Praszka—Gorzów Śląski są niewątpliwie w pewnym stopniu zerodowane. W otworze 1/III grubość warstw połomskich wynosi około 19,00 m, w 2/III — około 26,00 m, w 3/III około 30,00 m. Biorąc pod uwagę przebieg spągu warstw kościeliskich należy wnioskować, że grubość warstw połomskich w tym obszarze była znacznie większa i osiągnęła prawdopodobnie grubość trzykrotnie większą, to znaczy podobną do grubości warstw w Częstochowie.

Miąższość warstw połomskich dla regionu północnego należy przyjąć w granicach od kilku do blisko 90,00 m.

7. WIEK WĘGLA BRUNATNEGO

Sprawę tę omówiłem już dość szczegółowo w części historycznej niniejszej pracy. Na tym miejscu pozostaje mi tylko stwierdzić, że wyniki badań M. R o g a l s k i e j (1954) są zgodne z wynikami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu. M. R o g a l s k a wymienia spośród znanych dotychczas spor i pyłków 26,5% charakterystycznych dla liasu α oraz 7,5% znamiennej dla poziomu *Thaumatopteris Schenki*. Procenty te w grupowym zestawieniu są największe i niezbitcie dowodzą dolnoliasowego wieku węgla brunatnego. Jeśli jeszcze uwzględnimy 10 nowych pyłków i spor wykrytych przez M. R o g a l s k ą, to na lias α przypadnie ich 50,5%, z występującymi zaś w poziomie *Thaumatopteris Schenki* będzie ich 57,5%, a więc — przeszło połowa ogólnego zespołu mikroflorystycznego. Frekwencja pozostałych typów spor i pyłków jest znacznie mniejsza i waha się w granicach od 2 do 12%.

Z opracowania M. R o g a l s k i e j należy wnioskować, że węgiel blanowicki jest młodszy od osadów poziomu *Thaumatopteris Schenki* (*sensu stricto*), ale tylko nieznacznie. Fakt ten znajduje potwierdzenie w naszym opracowaniu. W profilach, szczególnie zaś w przekroju Gorzów Śląski — Praszka, odpowiednikiem poziomu *Thaumatopteris Schenki* są łupki ilasto-piaszczyste warstw helenowskich górnych. Leżą one na serii pylasto-piaszczystej z glinkami, która została sparalelizowana z najniższym

dolnym liasem, a mianowicie z poziomem *Equisetites gracilis*. Ponieważ serię z węglem brunatnym nakrywają warstwy serii nadwęglowej, której wiek zostanie określony jako lias a_3 , przeto węgiel brunatny trzeba uznać za osad należący do liasu a_2 , tym bardziej że warstwy z węglem brunatnym zawierają w III i IV poziomie megasporowym *Lycostrobos Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s i *Triletes ales* H a r r i s (tabl. VI). W IV poziomie megasporowym zaczynają się już pojawiać nieliczne duże megaspory z rodzaju *Aletes* i *Monoletes*. Węgiel brunatny stanowi — jak to naturalnie wynika z profilów — wyższą część liasu a_2 .

Pokładom węgla brunatnego towarzyszą warstwy bezpośrednio podścielające i nadległe. Należą do nich łupki ilaste seledynowe i oliwkowe, łupki węgliste, piaskowce różnoziarniste i piaski, łupki ilasto-piaszczyste i kwarcyty nazwane przez F. R u t k o w s k i e g o podwęglowymi (1923). Kwarcyty te lateralnie mogą przechodzić w zlepieniec. W profilu wiercenia Osiny 666 w dolnej części warstw serii z węglem brunatnym występują nawet zapiaszczone pstre ily, jednakże od pokładu węgla brunatnego oddalone są one o około 10 m. Bezpośrednio pod węglem brunatnym raczej nie występują.

Seria warstw z węglem brunatnym w profilu Osiny 666 obejmuje część rdzenia od 115,00 do 160,00 m, a więc ma 45 m miąższości. Granica dolna z warstwami połomskimi jest dość wyraźna: jest nią nagle przejście osadu gruboziarnistego warstw połomskich — w osady drobnoziarniste i pelityczne warstw serii węglowej. Granica górna jest właściwie nieuchwytna i nie da się ściśle ustalić. Osady serii węglowej przechodzą w osady serii nadwęglowej bez żadnych ostrych zmian litologicznych.

Kompleks warstw z węglem brunatnym nazywam **warstwami blanowickimi**.

Rozprzestrzenienie warstw blanowickich jest dość ograniczone. W tych miejscach, gdzie one występują miąższość ich należy szacować na minimum kilkanaście metrów. W Borowym Polu (St. Zb. R ó ż y c k i, 1953, pag. 107) niepełna miąższość warstw blanowickich wynosi 8,90 m, w profilu Osiny 666 — 45,00 m, w wierceniu częstochowskim — 80,00 m. Prawdopodobnie maksymalna grubość warstw blanowickich nie przekracza 80,00 m.

Chociaż badania M. R o g a l s k i e j ograniczyły się do jednego tylko punktu występowania węgla brunatnego, to jednak myślę, że wyniki tych badań można by uogólnić, a to z powodu dość regularnego występowania węgla brunatnego w profilu pionowym, czego dowody szczególnie liczne, znajdują się w pracy F. R u t k o w s k i e g o (1923).

W związku z wnioskami A. D r a t h a (1935) trzeba podkreślić, że istotnie w niektórych przypadkach pod węglem mogą występować czerwone ily (patrz wyżej). Fakt ten jednak w żadnym razie nie może być argumentem przemawiającym za kajprowym wiekiem tego węgla.

Maceracje węgla brunatnego dowiodły, że właściwe pokłady węgla brunatnego (według A. D r a t h a — pokład środkowy) rzeczywiście nie zawierają megaspor, mikrospory zaś — bardzo rzadko.

Do tego samego wniosku doszła M. R o g a l s k a przy macerowaniu różnych liasowych węgli brunatnych.

Brak megaspor w liasowych pokładach węgla brunatnego można by tłumaczyć tym, że węgiel liasowy powstał zapewne z roślin najbardziej rozpowszechnionych w erze mezofitycznej, a więc ze szpilkowych, sagowców i miłorzębowych — a nie z paprotników jak węgiel kamienny karboński, który w przeciwieństwie do liasowego zawiera dużą ilość megaspor.

Ziemia z korzeniami, występująca w spągu pokładu węgla, oraz środkowa część warstwy węgla, widocznie powstałe z roślin drzewiastych, mogłyby wskazywać na nieco inny schemat powstania, aniżeli to podaje A. D r a t h a.

Żwiry występujące pod węglem brunatnym wskazują na minione optimum wilgotności lub na okres intensywne, krótkotrwałych opadów. Stadium pierwsze — najniższa warstwa węgla, ziemia z korzeniami — przedstawiałoby się jako stosunkowo mocno nawodnione bagnisko, na które po zarosnięciu i względnym osuszeniu wkracza roślinność drzewiasta. Jej to korzenie pozostawiły ślady w najniższej części pokładu węgla powstałego z pierwotnej, pierwszej roślinności torfowiska. Ponieważ po okresie erozji żwirowej zachodzi raczej zmniejszenie się wilgotności, nie ma więc potrzeby przyjmowania, że zwiększyła się pokrywa wodna i transport materiału drzewnego, który w wyniku dał środ-

kową część pokładu. Doskonale zachowanie nablonek liści i znaczna ilość ciałek żywicznych może świadczyć o tym, że materiał drzewny wcale nie był transportowany, ale że rósł na miejscu w stadium torfowiska drzewiastego. Stadium trzecie przedstawiałoby wypełnienie zagłębienia materiałem roślinnym i stosunkowo szybkie przysypanie zgromadzonego materiału drzewnego osadami piaszczystymi.

W stadium drugim — według A. D r a t h a o zwiększonej pokrywie wodnej — należałoby się liczyć nie tylko z możliwością napławiania drzewa, ale również i z jego dalszym transportowaniem i wynoszeniem na odległe tereny.

Przedstawiony powyżej schemat powstania węgla brunatnego zbliżony byłby bardziej do tego, o którym wspominają T.B. H a i t e s i A.A. T h i a d e n s (*fide* G.T r o e d s o n).

8. WIEK SERII NADWĘGLOWEJ

Seria nadwęglowa istnieje głównie w regionie północnym i to przede wszystkim w obszarze siewiersko-błędowskim. Istnienie jej na obszarze zawierciańsko-wieluńskim wykazuje wiercenie Osiny 666, wiercenie w Borowym Polu koło Zawiercia oraz wiercenie wykonane na dnie szybu wyciągowego w kopalni Rudniki na północ od Zawiercia. Profile obu ostatnich wierceń podaje St. Zb. R ó ż y c k i (1953, pag. 104 seq.). Szczególnie pouczający jest profil wiercenia w Borowym Polu, gdzie z całą pewnością można stwierdzić istnienie kajpru górnego, warstw gorzowskich, warstw helenowskich dolnych, warstw połomskich, warstw blanowickich i wreszcie serię nadwęglową. Profile wierceń Osiny 666 i w Borowym Polu są identyczne. Różni je jedynie miąższość poszczególnych warstw. Fakt ten można łatwo wytłumaczyć. Wiercenie Osiny 666 wykonane jest znacznie dalej na północ, a więc na obszarze, w którym miąższość utworów kajpru, retyku i liasu konsekwentnie się zwiększa. Borowe Pole znajduje się bliżej osi antykliny Ogrodzieniec-Woźniki-Lubsza, a więc na obszarze o wolniejszym tempie sedymentacji.

Przy omawianiu stratygrafii profilu Osiny 666 zwróciłem już uwagę na to, że powyżej węgla brunatnego, a więc w serii nadwęglowej pojawiają się nowe, duże formy megaspor z rodzaju *Monoletes* sp. i *Aletes* sp., które ani w jednym przypadku nie zostały stwierdzone w niższych zespołach megasporowych z *Lycostrobis Scotti* N a t h., znajdujących się poniżej węgla brunatnego i zwirowisk podścielających w wielu przypadkach serię z węglem (tabl. VII).

Prawidłowość występowania dużych megaspor została potwierdzona badaniami w profilach trzynastu otworów wiertniczych z obszaru zawierciańsko-wieluńskiego oraz w pięciu odsłonięciach, gdzie dobrze uwidoczniła jest seria nadwęglowa.

Bardzo pomocne okazały się również dane, jakie uzyskałem od mgr J. K o p i k a, pracownika Instytutu Geologicznego. J.K o p i k (1953) opracowując stratygrafię wiercenia Borucice koło Łęczycy — znalazł w pewnej partii rdzenia, którą określił jako górnoliasową, duże megasporę z rodzaju *Monoletes* sp. i *Aletes* sp. zupełnie identyczne z tymi megasporami naszych profili. Dostarczona mi próbka nie zawierała ani jednego okazu *Lycostrobis Scotti* N a t h. lub choćby jego ułamka. Seria z dużymi megasporami w wierceniu borucickim, sparalelizowana przez J. K o p i k a z serią ostrowiecką, nakryta jest osadami aalenu z morską fauną i przewodnimi otwornicami, wśród których J. K o p i k stwierdził *Discorbis* (*Reinholdella*) *dreheri* B a r t. Otwornica ta występuje w górnym liasie i dolnym doggerze (od liasu ϵ do doggeru β).

Można z tego wnioskować, że omawiane megasporę niewątpliwie występują wyżej aniżeli *Lycostrobis Scotti* N a t h. i że trwają od tego ostatniego dłużej.

Oczywiście nie możemy na tej podstawie wnioskować, że seria nadwęglowa przedstawia wiekowo lias ϵ ; byłby to wniosek za daleko idący. Jednakże możemy stwierdzić, że pojawienie się tych megaspor nawet łącznie z *Lycostrobis Scotti* N a t h. cechuje osad młodszy aniżeli ten, który zawiera jedynie *Lycostrobis Scotti* N a t h. Być może, że seria nadwęglowa odpowiada najwyższemu liasowi a_3 , to znaczy liasowi arietitowemu (dolny synemur): nie jest jednakże wykluczone, że seria ta reprezentuje jeszcze wyższe stratygraficzne ogniwa. Kwestię tę mogą rozstrzygnąć dopiero szczegółowe badania florystyczne.

Wniosek ten jest również zgodny z faktycznym stanem rzeczy. Żwirowiska podścielają węgiel brunatny, na którym dopiero leży seria nadwęglowa. Seria łupków ilasto-piaszczystych w otworach Praszka 1-6/III przedstawia warstwy podwęglowe. Niezgodnie na nich leżą żwiry podścielające węgiel brunatny. Serii nadwęglowej brak jest w tych profilach. Czy istniały one i zostały potem zerodowane, czy też w ogóle się nie osadziły, powiedzieć nie umiem. Można jednakże przypuszczać, że seria nadwęglowa również i tutaj istniała, tym bardziej jeśli istnieje ona na południu. Bardzo możliwe, że została ona zniszczona przez transgresję jurajską, ponieważ piaskowce kościeliskie rozpoczynające tę transgresję są często w spągu mocno żwirowe i świadczą w ten sposób o dotarciu erozji morskiej aż do żwirów liasowych. Wyraźnego świadectwa o głębokiej i mocnej erozji transgredującego morza doggerskiego dostarcza profil w Gozowej Górze koło Błędowa, w okolicy Pustkowie-Kątów, Rodaków, Hutek-Kanek, Dębiny—Niegowonic. W miejscowościach tych na glinkach, piaskach różnoziarnistych,

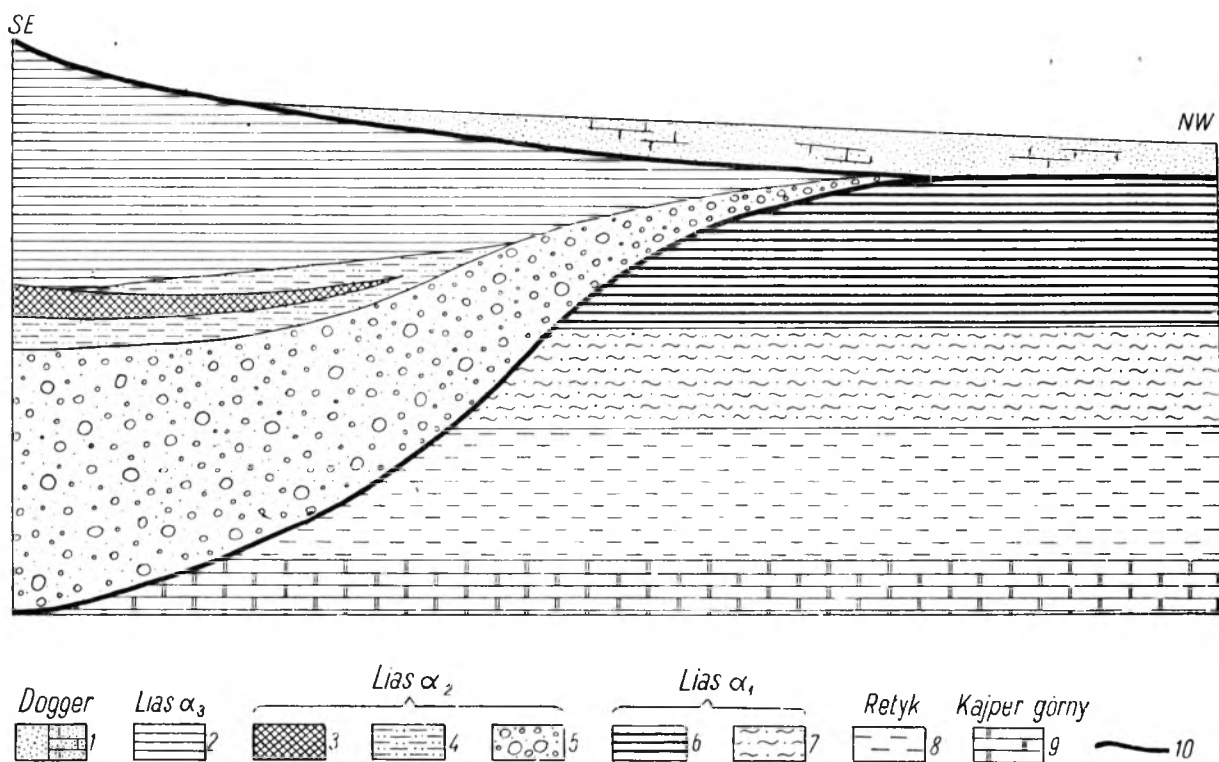


Fig. 3. Stopień zdercia utworów liasowych przez transgresję doggerską oraz stosunki sedimentacyjne w osadach retyku i liasu

1 — piaski i piaskowce kościeliskie — (bajos — aalen), 2 — łupki ilasto-piaszczyste — warstwy łysieckie, 3 — węgiel brunatny — warstwy blanowickie, 4 — piaski, ropy i łupki warstw węglowych — warstwy blanowickie, 5 — żwiry i piaski — warstwy połomskie, 6 — łupki ilasto-piaszczyste — warstwy helenowskie górne, 7 — glinki i piaski pylaste — warstwy helenowskie dolne, 8 — ropy, piaski, piaskowce i zlepionce brekcyjne, ilaste, pstre — warstwy gorzowskie, 9 — ropy margliste pstre, 10 — hiatus.

Степень деградации лейасовых отложений вследствие доггерской трансгрессии и седиментационные условия осадков рэта и лейаса

1 — песок и кощелицкий песчаник (байос — аален), 2 — глинисто-песчаные сланцы — лысецкие слои, 3 — бурый уголь — бляновицкие слои, 4 — песок, глина и сланцы угленосной свиты — бляновицкие слои, 5 — гравий и песок — поломские слои, 6 — глинисто-песчаные сланцы — верхние геленовские слои, 7 — глины и пылевой песок — нижние геленовские слои, 8 — глины, песок, песчаник и брекчиевые глинистые, пестрые конгломераты — горзовские слои, 9 — мергелистые пестрые глины, 10 — hiatus.

Degradation state of the Liassic deposits by the Dogger transgression and the sedimentation conditions in the deposits of the Rhaetic and Lias:

1 — sands and Kościelisko sandstones (Bajocian and Aalenian), 2 — arenaceous-argillaceous shales — Łysiec beds, 3 — brown coal — Blanowice beds, 4 — sands, clays and shales of coal-bearing beds — Blanowice beds, 5 — gravels and sands — Polomia beds, 6 — argillaceous-arenaceous shales — upper Helenowo beds, 7 — clays and pelitic sands — lower Helenowo beds, 8 — clays, sands, sandstones and variegated breccia conglomerates — Gorzów beds, 9 — marly variegated clays, 10 — lacune.

żwirach i kwarcytach serii podwęglowej spoczywają podstawowe zlepieńce kwarcowe o spoiwie żelazisto-wapiennym z morską fauną wozulu. Zrozumiałe jest, że otoczaki kwarcowe wchodzące w skład zlepieńca podstawowego czerpane były z serii żwirowo-piaszczystej, na którą wtargnęło morze albo też do której dotarło erozyjnie przez usunięcie miękkich i słabo związanych łupków ilasto-piaszczystych serii nadwęglowej (fig. 3).

Na serię nadwęglową składają się ily i łupki ilaste oliwkowe, łupki ilasto-piaszczyste z muskowitem, z obfitym detrytusem zwęglonych roślin i z drobnymi żelaziakami ilastymi. Najwyżej w profilu pionowym znajdują się piaskowce łysieckie. Wśród łupków i ilów istnieją często wkładki drobnoziarnistych piasków i piaskowców z podrzędnymi soczewkami drobnych żwirów. Wśród tych osadów występuje: V i VI zespół megaspor (tabl. VII), na które składają się: *Lycostrobis Scotti* Nath. oraz duże megaspor *Monoletes* sp. i *Aletes* sp. Oprócz megaspor stwierdza się także małżoraczki z rodzaju *Estheria* sp.

Utwory składające się na serię nadwęglową nazywam **warstwami łysieckimi**.

Mięszość warstw łysieckich w obszarze błędowsko-siewierskim na podstawie danych F. Rutkowskiego (1923, pag. 132) waha się w granicach od 0,00 do 30,00 m. W obszarze zawierciańsko-wieluńskim mięszość warstw łysieckich w otworze Borowe Pole wynosi 8,90 m, w otworze Osiny 666 — 65,80 m, w wierceniu częstochowskim — 50,00m.

Jeśli chodzi o mięszość piaskowców łysieckich, to brak jest dokładnych danych. Grubość tych piaskowców należy szacować na kilkanaście metrów.

Kończąc omawianie wieku poszczególnych serii liasowych należy zwrócić uwagę na ogromne podobieństwo, jeśli nie identyczność w wykształceniu litologicznym — warstw helenowskich górnych (seria podwęglowa), reprezentowanych głównie w obszarze zawierciańsko-wieluńskim, z warstwami łysieckimi (seria nadwęglowa), które głównie występują w obszarze błędowsko-siewierskim. Na podobieństwo to zwracali już uwagę P. Koroniewicz i B. Rehlinger (1913) podkreślając, że podobieństwo warstw „hellewaldzkich“ (helenowskich górnych) do łysieckich, przy zupełnym braku skamieniałości, sprawia zasadniczą trudność w określeniu wieku tych osadów. Wyrazili oni również pogląd, że nie jest wykluczone, iż warstwy łysieckie są odpowiednikami warstw „hellewaldzkich“, Jak z tego wynika, przyjmowali możliwość równowiekowości tych osadów.

Przypuszczam, że przy obecnym stanie wiedzy „problem“, ten można uważać za rozstrzygnięty. Profile wierceń Praszka 1-6/III, przekrój geologiczny Gorzów Śląski — Praszka, profil otworu Osiny 666, a co najważniejsze, dane paleontologiczne wykazują, że — istotnie — przy ogromnym podobieństwie wykształcenia litologicznego górnych warstw helenowskich i warstw łysieckich nie są one jednak równowiekowym utworem. Stanowią one osad jednego i tego samego cyklu sedymentacyjnego, przerwane w pewnym czasie dość gwałtownie okresem sedymentacji żwirowej, po której nastąpiło znowu osadzanie się materiału pelitycznego podobnie jak i przed okresem osadzania się żwirów. Stąd podobieństwo lub identyczność litologicznego wykształcenia warstw łysieckich i helenowskich górnych, a w wyniku silnej i głębokiej erozji okresu żwirowego często niejasne stanowisko stratygraficzne.

ZARYS PALEOGEOGRAFICZNY

W środkowym triasie omawiany obszar zalany jest morzem. Z końcem górnego wapienia muszlowego obszar ten podlega ruchom epejrogenicznym wynurzającym, wskutek których morze wycofuje się z tego terenu. O ruchach wynurzających świadczą niezgodności kątowe pomiędzy wapieniem muszlowym a osadami kajpru, stwierdzone przez St. Śliwińskiego (1951) i K. Bojkowskiego (1951) w okolicy Siewierza i Brudzowic. Południowa część wynurzonego obszaru — okolice Chrzanowa podlega intensywnemu wietrzeniu. W niektórych zagłębieniach i obniżeniach terenu pozostały uwięzione wody morskie, w których w okresie dolnego kajpru osadzały się utwory ilasto-dolomityczne z bogatą brakiczną fauną. Punkty występowania utworów dolnego kajpru nie są liczne, dlatego też należy wnioskować, że obszar ten jedynie w pewnej części był zalany przez wysładzające się stopniowo wody. Dość liczne wiercenia przeprowadzone w ostatnich latach w okręgu chrzanowskim dostarczają wiele cennego i ciekawego materiału na ten temat.

Z wierceń tych okazuje się, że utwory dolnego kajpru — jeżeli nie są to nawet w pewnej części warstwy boruszowickie — zlokalizowane są w niewielu punktach. W bardzo wielu przypadkach bezpośrednio na różnych ogniwach wapienia muszlowego leżą pstre, czerwone ily kajpru górnego, który bardzo często odznacza się niewielką miąższością.

W tym samym okresie czasu na obszarze położonym bardziej ku północy (na N od Błędowa) znajdują się większe i bardziej rozległe zbiorniki wodne, w których osadzają się ciemne ily i łupki, piaskowce oraz dolomity. Częste są również wkładki bitumiczne. W zbiornikach tych żyje dość liczna fauna brakiczna — głównie małżoraczki (bardzo liczne), małże i ryby (w osadach często spotyka się łuski). Osady kajpru dolnego stwierdzono w wielu otworach wiertniczych wykonywanych na tamtejszym obszarze w ostatnich latach. Trzeba zaznaczyć, że miąższość kajpru dolnego jest na północy większa aniżeli na południu, co również świadczy o linii brzegowej na południu i o pogłębianiu się zbiornika w kierunku północnym.

W kajprze górnym stosunki znacznie się zmieniają. Obszar nasz stanowi część wielkiego, rozległego zbiornika wodnego, który otaczał od zachodu, północy i wschodu Góry Świętokrzyskie, rozprzestrzenił się na Pomorzu Zachodnim, w części Mazur, w całej zachodniej części Górnego Śląska, w Niemczech Środkowych i łączył się na zachodzie z zapadliskiem lotaryńskim. Klimat w tym okresie staje się suchszy. Odzwierciedla się to w specjalnym typie sedymentu, który znacznie różni się od osadów dolnego kajpru. W całym tym rozległym zbiorniku osadzają się pstre, głównie czerwone ily. Basen ten jednak wykazuje różnice lokalne, spowodowane innymi warunkami fizyko-chemicznymi w poszczególnych jego częściach. Obok wspólnego sedymentu wyrażonego czerwonymi ilyami na znacznych przestrzeniach wytrącają się gipsy, jak np. w środkowych Niemczech, w zachodniej części Górnego Śląska i na Pomorzu. Charakterystyczne wapienie woźnickie, znane są tylko ze wschodniej części Górnego Śląska. Brekcje lisowskie głównie rozprzestrzenione są między Zawierciem a Lublińcem oraz w Górach Świętokrzyskich, gdzie znane są pod nazwą wapiennych zlepow oolitowych, a także i na Pomorzu. Stwierdzono je również w Dolnej Saksonii, w Lotaryngii i na Mazurach, jednakże nie w tak grubych warstwach jak na poprzednich obszarach (O. Seitz, C. A. Wicher, 1951).

Część zbiornika obejmującego opisywany teren charakteryzowała się bardziej wysłodzoną wodą aniżeli jeziorzyska w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich, gdzie stwierdzono między

esteriami także i lingule. To samo odnosi się również do obszarów zachodnich Górnego Śląska, gdzie opisana przez P. A s s m a n n a (1925) fauna ma znacznie więcej cech fauny brackicznej aniżeli nasza. W zbiorniku kajprzym, który zalewał obszar między Krakowem a Wieluniem żyły ryby, płazy, jeden (?) rodzaj małżoraczka, prawdopodobnie rodzaj — *Darvinula*, który widocznie mógł żyć w nieznacznie słonej wodzie, a także glony i wodorosty — między innymi skałowórcze charofity. Glony te, jako organizmy asymulujące z wody węglan wapnia i zużywające go do swojego rozwoju, w znacznej mierze przyczyniły się do powstania wapiennych zlepieńców brekcejowatych, tak zwanych brekceji lisowskich.

Obszar na południu, nie zalany wodą, w dalszym ciągu ulega wietrzeniu i peneplenizacji. W znacznym stopniu rozwija się wietrzenie typu chemicznego.

Z końcem górnego kajpru lub w dolnym retyku na terenie tym zaznaczają się — podobnie jak i w Górach Świętokrzyskich (J. S a m s o n o w i c z, 1929) oraz na Górnym Śląsku (W. P e t r a s c h e c k, 1918, 1919) — starokimeryjskie ruchy fałdujące. W wyniku tych ruchów powstaje antyklina przebiegająca od okolic Ogrodzieńca i Zawiercia, poprzez Niwki, Markowice, Woźniki, Lubszę i Lubliniec, gdzie ulega prawdopodobnie depresji i zanurzeniu. Obszary wodne w postaci śródlądowych zbiorników kurczą się.

F. R u t k o w s k i (1923) podał wiele faktów przemawiających za istnieniem tej antykliny. Do argumentów tego badacza dodałem jeszcze kilka innych, które zamieszczone są w opracowaniu poświęconym omówieniu wieku brekceji lisowskiej (1953).

Do zagadnienia tego muszę obecnie powrócić i poświęcić mu nieco miejsca ze względu na stwierdzenie nowych faktów przemawiających za istnieniem tej antykliny.

St. Ś l i w i ń s k i (1951) w okolicach Siewierza stwierdza niezgodność kątową pomiędzy pstryimi iłami kajpru a szarozielonymi iłami z gipsem, które według niego należą do liasu. Przeprowadzone badania wykazały obecność megaspor liasowych w iłach z gipsem, a zatem potwierdzają zdanie St. Ś l i w i ń s k i e g o o wieku iłów.

Stwierdzany przeze mnie w profilu Osiny 666 (1953) w trzech miejscach upad mający wyrażać niezgodność kątową pomiędzy osadami retyku i kajpru górnego — pozostaje w dalszym ciągu jako aktualny pomimo znacznego przesunięcia w dół granicy pomiędzy kajprem górnym a retykiem. Zaobserwowany w dwóch miejscach w osadach retyku upad wynosi 10 — 15°. Stwierdzony upad w osadach kajpru górnego wyraża się 20 — 25°. Tak więc niezgodność kątowa pomiędzy tymi dwiema seriami wyniosłaby około 5 — 10°.

Muszę zwrócić jeszcze uwagę na to, że okazy brekceji lisowskiej, uzyskane z otworów wiertniczych położonych na północnym skrzydle antykliny Ogrodzieniec-Woźniki, przy uderzeniu nigdy nie pękają poziomo, ale zawsze skośnie w stosunku do pionu rdzenia wiertniczego. Sprawy tej nie można tłumaczyć jedynie przypadkowością.

Przeprowadzone pomiary na okazach brekceji lisowskiej, pochodzącej z trzech różnych otworów wiertniczych, wykazały jako najczęstsze kąty pękania, które utożsamiam z warstwowaniem skały — 12°, 15°, 17°, 20°, 22°.

Faktu tego nie można uznać za przypadkowy, tym bardziej, jeśli zwrócimy uwagę na to, że wapienie woźnickie w Brudzowicach zapadają pod kątem 10 — 13° ku SE, w południowej stronie Woźnik — 12-16° ku S, koło Pińczyc — 10° ku NE, w Kozięglówkach — 10-14° ku N. Wynika z tego, że antyklinalny charakter wyniesienia Ogrodzieniec — Woźniki staje się nadzwyczaj prawdopodobny¹⁾.

¹⁾ W dyskusji z prof. dr St. Zb. R ó ż y c k i m dowiedziałem się, że tego rodzaju upady pozornie mogą wskazywać na antyklinę. St. Zb. R ó ż y c k i uważa, że wapienie woźnickie i brekceja lisowska odgrywają rolę „twardziaków“ w iłach i że to raczej procesy morfologiczne doprowadziły do nachylenia ich ku S i ku N pozorując w ten sposób ich antyklinalny charakter. Jeśli się przyjmie tego rodzaju tłumaczenie, to zadziwia duża regularność w nachyleniu tych „twardziaków“ między Zawierciem a Woźnikami, wreszcie niezrozumiałe staje się, niewątpliwe tektoniczne, bardzo intensywne potrzaskanie wapienia woźnickiego w Nowej Wsi.

Skłonny jednak jestem uważać, że do nieznacznego stosunkowo sfałdowania doprowadziła słaba orogeneza starokimeryjska, która według wszelkiego prawdopodobieństwa wykorzystwała stare, hercyńskie założenia tektoniczne.

Wyniesione wskutek ruchów starokimeryjskich tereny zostają erodowane i w konsekwencji nie mamy na nich nie tylko osadów retyckich, które w tym czasie mogły się gromadzić tylko w zagłębieniach synklinalnych, ale także brak jest stropowych części osadów górnego kajpru. Zerodowane zostały prawdopodobnie główne ily czerwone i działalność erozyjna znacznie się zahamowała, gdy doszła do twardszych wkładek w postaci wapieni woźnickich i brekcji lisowskiej, odsłoniętych w najwyższych częściach antykliny. Erozja materiału kajprowego i powtórne osadzanie w terenach położonych niezbyt daleko od miejsc erozji tłumaczy nam czerwone zabarwienie utworów retyckich.

Analogiczne zjawisko obserwujemy i w Górach Świętokrzyskich. J. S a m s o n o w i c z (1929, pag. 146) stwierdził, że retyk osadzał się już na ściętych fałdach triasowych i dlatego istnieje tam hiatus obejmujący najwyższy kajper i dolny retyk.

W tym samym czasie ład istniejący na południu jest w dalszym ciągu penepłenizowany. Jednakże osady powstałe wskutek chemicznego wietrzenia pozostają jeszcze na miejscu jako residua zwietrzelinowe.

Łącznie z orogenezą starokimeryjską, która spowodowała zmiany fizjograficzne, zachodzą również pewne zmiany klimatyczne. Okres ten jest również początkiem transgresji morza retyckiego na zachodzie i północnym zachodzie. Oba te fakty w sumie mogły spowodować nieco większą wilgotność oraz opady, które stworzyły bardziej sprzyjające warunki dla rozwoju flory zaznaczonej w osadach retyckich pierwszym detrytusem zwęglonej roślinności oraz pierwszymi megasporami; wreszcie opady zdolne były nanieść glinki istniejące na południu i południowym wschodzie jako residua zwietrzelinowe. Ilość tych glinek musiała być duża, skoro mogły one pokryć niekiedy dość grubym pokładem obszar nie tylko Alwernii, Grójca i Mirowa, ale także pas obszaru od Błędowa i Zawiercia aż po Wieluń.

Geneza tych glinek nie jest jasna. K. B o h d a n o w i c z (1952) opisując koło Mierzęcic złożę glinek ogniotrwałych, które badał St. D o k t o r o w i c z - H r e b n i c k i (1934), wyraża za nim pogląd, że złoża te są analogiczne do złóż występujących w okolicach Tarnowskich Gór, którym przypisywano wiek trzeciorzędowy. Uważa się je zwykle za złoża typowo krasowe, powstałe wskutek wietrzenia dolomitów i wapieni. Na tej samej jednak stronie (202) zaznacza, że „występowanie glinek ogniotrwałych związane jest z piaskowcami arkozowymi, uważanymi przez niektórych geologów za permskie, według innych zaś — za należące do pstrego piaskowca“.

„Gniazda rud i glinek występują wzdłuż zagłębień znajdujących się pomiędzy wzgórzami wapienia muszłowego i na ich zboczach. Znalaziono tu na głębokości 7 m pod glinami ogniotrwałymi pokład węgla brunatnego, który występuje pośród glin szarych i pod kurzawką znajdującą się w stropie tego węgla“.

Już z powyższego wynika, że zarówno wiek, jak i geneza glinek nie są dostatecznie jasne. Glinki Mierzęcic podobnie jak i glinki Mirowa czy Grójca leżą na wapieniu falistym. Fakt ten wskazywałby na to, że należą one do jednego i tego samego cyklu sedymentacyjnego, poprzedzonego okresem denudacyjnym, którego ofiarą padły wyższe ogniwa wapienia muszłowego. Skład mineralny wapienia muszłowego, który nie zawiera tak dużych ilości piasku i muskowitu, wskazuje niedwuznacznie na to, że nie bardzo prawdopodobne jest, aby jego zwietrzenie mogło w efekcie dać pokłady glinek i to o tak znacznym rozprzestrzenieniu.

Jeśli chodzi o węgiel brunatny występujący rzekomo pod glinkami, to już z samego faktu, że glinki zalegają zbocza oraz zagłębienia krasowe wapienia muszłowego, można wnioskować, iż prawdopodobnie i tutaj zaszedł fakt silnej i głębokiej erozji, która uprzętnęła większe pierwotnie nagromadzenia glinek, pozostawiając je jedynie na zboczach i w zagłębieniach krasowych. Jest to o tyle prawdopodobniejsze, że na glinkach, jak zaznacza St. D o k t o r o w i c z - H r e b n i c k i (1934), leżą żwirry i piaski — wyraźnie młodsze od glinek. Węgiel brunatny utworzył się w zagłębieniach i wyerodowanych dolinach poniżej ocalałych od erozji glinek znajdujących się na zboczach wzgórz wapienia muszłowego. Stąd pozorna nadległość glinek w stosunku do węgla.

St. Z a r ę c z n y (1894) uważa, że glinki mirowskie i grójeckie mogły powstać w wyniku erodowania piasków i piaskowców permskich oraz karbońskich, obfitujących w skalenie i piasek. Czyste glinki uważa za osad eoliczny. Początkowe rozmiary osadów glinkowych były znacznie większe, jednakże transgresja jurajska w znacznym stopniu je zniszczyła pozostawiając jedynie te płyty, które swego czasu miał możliwość obserwować St. Z a r ę c z n y, a po których w wielu przypadkach nie zostało śladu.

Małą przyczynkową pracę poświęcił glinkom grójeckim St. K a m e c k i (1908). Z przeprowadzonej analizy glinek wynikało, że zawierają one 43% kaolinu, 38% bardzo drobnego piasku kwarcowego, 16% skaleni, 2% muskowitu, wolnych tlenków żelaza i minerałów ciężkich, 1% wody higroskopijnej. Wśród minerałów ciężkich St. K a m e c k i wyróżnił rutyl, cyrkon, anataz, turmalin, ilmenit, spinel i topaz. Pod względem genetycznym St. K a m e c k i uważa glinki za utwór aluwialny lub deluwialny, splukany z jakiegoś niebliskiego terenu granitowego, ponieważ ziarna kwarcu są bardzo drobne i dobrze zaokrąglone, a minerały nawet tak twarde jak cyrkon — bywają niekiedy mocno obtarte. Jako masyw, który mógł być źródłem dla pokładów glinek, może być według St. K a m e c k i e g o tylko sudecki lub istniejący w bliższych okolicach masyw granitowy, zupełnie zabrad owany i pogrzebany przez osady pojurajskie. Porfiry i tufy paleozoiczne okolic Zalasau i Frywałdu jako materiał macierzysty w ogóle w rachubę nie wchodzi, ponieważ nie zawierają wymienionych powyżej minerałów rzadkich.

Nieco światła na pochodzenie glinek liasowych oraz ich związek ze starszymi, arkozowymi osadami Górnego Śląska może rzucić analiza minerałów akcesorycznych.

Analizę tę przeprowadzam poniżej. Dolnojurajskie osady Gór Świętokrzyskich poddaję również analizie ze względu, na zawartość minerałów akcesorycznych.

Materiał składający się na osady liasowe w terenie Gór Świętokrzyskich i w jurze krakowsko-wieluńskiej w bardzo wielu przypadkach można uznać za identyczny, dlatego też godne zainteresowania są uwagi W. P a w l i c y (1920), odnoszące się do charakterystyki piaskowców i łupków ilasto-piaszczystych serii „retycko-liasowej“. Piaskowce według W. P a w l i c y zawierają dość dużą ilość minerałów akcesorycznych. Wyszczególnienie ich znajduje się na załączonej obok tablicy.

Na podstawie analizy minerałów akcesorycznych W. P a w l i c a dochodzi do wniosku, że piaskowce „starachowickie“, a wraz z nimi i „ciąglica“ (oraz łupki ilasto-piaszczyste¹⁾) mogły powstać ze skał: granitowo-pegmatytowych, granitowo-sjenitowych, gabrowo-norytowych, wreszcie z łupków krystalicznych. Na te trzy zespoły skał wskazują minerały akcesoryczne. Za źródło minerałów akcesorycznych, znajdujących się w utworach „retycko-liasowych“ Gór Świętokrzyskich, W. P a w l i c a uważa skały płyty skandynawskiej²⁾ albo płyty wołyńsko-ukraińskiej, ponieważ obie w swoim składzie zawierają wszystkie trzy wymienione wyżej zespoły skalne.

W pracy St. Z a r ę c z n e g o nie znajdujemy bliższych danych dotyczących składu mineralnego, szczególnie zaś minerałów akcesorycznych arkozy kwaczalskiej i tufów filipowickich, z których ewentualnie mogłyby powstać pokłady glinek.

Szczegółowe dane zawarte są w pracy St. S i e d l e c k i e g o (1954), który przytacza charakterystykę petrograficzną skał egzotycznych arkozy kwaczalskiej (gnejsy, łupki metamorficzne, kwarcyty i skały wylewne) przeprowadzoną przez M. T u r n a u - M o r a w s k ą. Analizę tufów melafirowych przeprowadził W. Ż a b i ń s k i (1953), a tufów filipowickich — T. W i e s e r (*vide* St. S i e d l e c k i 1954)³⁾.

1) Dopisek autora.

2) Oczywiście płyta skandynawska nie wchodzi w rachubę. Dowiódł tego J. S a m s o n o w i c z (1929—30).

3) Już w trakcie opracowywania redakcyjnego niniejszej pracy ukazała się w roczniku *Pol. Tow. Geol.* ciekawa rozprawa M. T u r n a u - M o r a w s k i e j i K. Ł y d k i, dotycząca petrografii arkozy kwaczalskiej.

Zestawienie minerałów akcesorycznych

Minerały akcesoryczne	Piaskowce, łupki ilasto- piaszczyste i „ciągliwa“ retyko-liasu Gór Święto- krzyskich	Glinki grójeckie	Arkoza kwaczalska	Tufy melafirowe	Tufy filipowickie
Turmalin	+	+	+		
Cyrkon	+	+	+		+
Rutyl	+	+			
Apatyt	+		+		
Korund	+				
Chromit	+				
Tlenki żelaza	+		+	+	
Magnetyt	+		+	+	+
Ilmenit	+	+			(tytanomagnetyt)
Pirokseny (hipersten, augit i egiryn)	+				
Amfibol zwyczajny	+				
Amfibol bazaltowy	+				+
Glaukofan	+				
Zoizyt	+				
Epidot	+				
Ortyt	+				
Granat	+		+		
Tytanit	+				
Andaluzyt	+				
Anataz		+			
Spinel		+			
Topaz		+			
Muskowit	+	+	+	+	
Biotyt				+	

Z niniejszego zestawienia, które zostało ujęte w formie tabeli, wynika, że tufy filipowickie i melafirowe w ogóle nie mogą wchodzić w rachubę jako materiał macierzysty dla glinkowo-piaszczystej serii osadów (również nie mogą być nim piaskowce karniowickie, gdyż zawierają znacznie mniej skaleni aniżeli typowa arkoza kwaczalska).

Jeżeli porównamy minerały akcesoryczne utworów „retyko-liasowych“ w Górach Świętokrzyskich z minerałami akcesorycznymi arkozy kwaczalskiej oraz gliniek mirowskich i grójeckich, to okaże się, że glinki mirowskie zbliżają się pod tym względem bardziej do osadów Gór Świętokrzyskich aniżeli do arkozy kwaczalskiej, która z tych trzech grup jest najuboższa w minerały akcesoryczne. Trzeba jednak podkreślić to, że dane St. Kameckiego są przestarzałe (1908) i że nowe analizy ujawniłyby na pewno większą ilość minerałów akcesorycznych.

Ponieważ arkoza kwaczalska nie zawiera tych wszystkich minerałów akcesorycznych, które znajdują się w glinkach mirowskich i grójeckich, ani aż tak dużych ilości piasku kwarcowego, wśród którego występują pokłady gliniek, można przypuszczać, że glinki mirowskie i grójeckie nie mają swego źródła w arkozie. Charakter mineralny gliniek i warstw „retyko-liasowych“ w Górach Świętokrzyskich wskazuje na to, że osady te pochodzą ze wspólnego źródła, którym — przy tym zestawieniu — tym bardziej nie może być arkoza kwaczalska.

Należałoby jeszcze zwrócić uwagę i na to, że na utwory liasowe jury krakowsko-wieluńskiej i zachodniego obszaru Gór Świętokrzyskich oprócz gliniek składają się żwiry kwarcowo-kwarcytowe.

Przypuszczam, że nie tylko arkoza kwaczalska i piaskowce karniowickie, wreszcie glinki Mirowa Grójca, ale i pozostałe utwory liasowe tak w jurze krakowsko-wieluńskiej, jak i w Górach Święto-

krzyskich, mają jedno wspólne pochodzenie. Wskazywać by na to mogła również niewielka właśnie ilość litytów, rogowców i zlepieńców kwarcowo-krzemionkowych, znajdujących się w arkozie kwaczalskiej (M. Turnau-Morawska, *vide* St. Siedlecki — 1954, pag. 90). Te same skały tworzą ogromne nagromadzenia w utworach liasowych tak jury krakowsko-wieluńskiej, jak i Gór Świętokrzyskich. Wniosek prosty, że materiał kwarcowy (żwiry) nie może pochodzić z arkozy kwaczalskiej.

Kilka uwag na temat paleogeografii górnego triasu i dolnej jury, jak również na temat prawdopodobnego pochodzenia gliniek, wypowiada w swej interesującej pracy St. Dżułyński (1953, pag. 417 seq.). Autor ten na podstawie regionalnej analizy tektoniki przypuszcza, że osady pierwotnie residualnych gliniek dolnojurańskich zostały przyniesione ze wschodniej części wyżyny krakowskiej oraz z tego obszaru, który dziś jest zanurzony w zapadlisku chrobackim (W. Teisseyre).

Wiele interesujących szczegółów, mających ogromne znaczenie dla rozpatrywanego zagadnienia, wnosi praca St. Zb. Różyckiego (1953), z której wynika, że w obwodzie Niegowonic i Rodaków południowego regionu sedymentacyjnego¹⁾, transgresywne zlepieńce wezulu zalegają utwory liasowe. Jednakże już w Ryczówku stwierdza się, że zlepieńce transgresywne wezulu leżą na czerwonych ilach kajpru. W Kwaśniowie i Kolbarku zlepieńce transgresywne pojawiają się w batonie górnym i leżą na czerwonych ilach kajpru. W Kluczach i Glinach podstawowe zlepieńce występują dopiero w dolnym keloweju i leżą na dolomitach diploporowych. W Kluczach — Rudnicy i Jaroszowcu, Pomorzanach, Parczach Dolnych i Górnych, wreszcie Olkuszu i Mazańcu — Żuradzie zlepieńce podstawowe znów występują w górnym batonie i leżą na ilach kajpru. Na Czarnej Górze w Olkuszu i w Sikorze Dolnej zlepieńce również pojawiają się w najwyższym batonie, ale leżą na dolomitach kruszczośnych.

Z powyższego zestawienia wynika, że transgresywne, podstawowe zlepieńce pojawiają się diachronicznie w coraz to młodszych stratygraficznie poziomach i że spoczywają na coraz to starszych ogniwach, w Niegowonicach np. — na liasie, a w okręgu olkuskim — na dolomitach kruszczośnych lub też ilach kajpru. W okolicach Glin leżą może nawet na dewonie (St. Zb. Różycki, 1953, pag. 140).

Fakty te mają bardzo istotne znaczenie. Świadczą one o tym, że wymienione obwody sedymentacyjne przedstawiały strefę brzegową transgredującego morza. Dalej na południe istniał ląd, który tak w liasie, jak i w doggerze, rozdzielał od siebie dwa regiony sedymentacyjne: południowy i północny (tabl. X).

Jeżeli opierając się na materiałach zawartych w pracy St. Zb. Różyckiego (1953) zanalizujemy stosunki stratygraficzne i sedymentacyjne okręgu krakowskiego, to wniosek, który wyciągnęliśmy z powyższych rozważań — zostanie w pełni potwierdzony.

W obwodzie balińskim położonym najdalej na zachód — transgresywne osady górnego batonu lub dolnego keloweju spoczywają na ilach kajpru; w obwodzie chrzanowskim — na górnym i środkowym wapieniu muszlowym. W obwodzie krzeszowickim stosunki zmieniają się nieco i stają się bardziej skomplikowane. Starszych utworów transgresywnych aniżeli górnobatońskie nie ma, jednakże podłoże, na którym one leżą, jest pod względem stratygraficznym najrozmaitsze. Według mego mniemania, które starałem się uzasadnić w części stratygraficznej, zarówno okręg krzeszowicki, jak i w pewnym stopniu krakowski (obwód radwanowicki), zawierają osady liasowe podobnie wykształcone, jednakże nie tak kompletnie jak w regionie północnym.

Transgresywne utwory górnego batonu oraz dolnego keloweju (Rudno, Grójec, Głuchówki, Brodła) leżą na dolomitach triasu środkowego, na wapieniu węglowym, łupkach, piaskowcach karbońskich oraz na porfirach permskich²⁾. W niektórych profilach między morskimi osadami najwyższego batonu i dolnego keloweju a starszymi osadami podłoża występują utwory liasowe (patrz: rozdział drugi — opis odsłoneń regionu południowego).

¹⁾ Według podziału St. Zb. Różyckiego.

²⁾ W dolinie Szklarki, o 1 km na N od ostatnich odsłoneń wapienia węglowego, u wylotu niewielkiego parowu — St. Aleksandrowicz znalazł fałcę wapienia węglowego w obrębie utworów kelowejskich. Rozprawę na ten temat St. Aleksandrowicz złożył do druku.

Tak więc i w południowym, krakowskim regionie sedymentacyjnym obserwuje się diachroniczne położenie transgresywnych utworów doggeru. Najstarsze transgresywne osady pojawiają się na zachodzie w obwodzie balińskim, młodsze zaś w obwodach bardziej wschodnich, tj. w obwodzie Grójca, Podłęża i Radwanowic.

Z zestawienia tego wynika, że transgresja jurajska w okręgu krakowskim posuwała się z zachodu na wschód. Obszar na wschód od Radwanowic był przez cały czas lądem, który zalany został dopiero podczas dolnego malmu.

Aby zakończyć rozważania nad zagadnieniem genezy dolnojurajskich sedymentów, należy konsekwentnie prześledzić dalsze dane zawarte w pracy St. Zb. R ó ż y c k i e g o.

Z najbliższych okolic Krakowa zostały opracowane przez St. Zb. R ó ż y c k i e g o wiercenia, które, jak mi się wydaje, mają kluczowe i zasadnicze znaczenie dla dalszych rozważań i ewentualnych wniosków.

W wierceniu w Iwanowicach, które znajdują się o 8 km na WSW od Słomnik, St. Zb. R ó ż y c k i stwierdził senon, turon, raurak, argow, newiz, dywez górny i kelowej, który wykształcony jest w postaci piaskowców wapnistych sypkich, żwirkowych z nieliczną doggerską fauną. W marglach dolnego malmu został znaleziony ciemnoszary kwarcyt w postaci dużej bryły — nie otoczaka (!). St. Zb. R ó ż y c k i twierdzi, że tego rodzaju kwarcyt nie występuje wśród żwirów jury brunatnej i nie jest znany wśród skał występujących w obrębie masywu śląsko-krakowskiego. Najbardziej zbliżony on jest do staropaleozoicznych kwarcytów Gór Świętokrzyskich. Ponieważ w wyższych częściach profilu w Iwanowicach, między wapieniami a piaskowcami napotyka się ślady druzgotu tektonicznego i pionowo niemal ustawione warstwy, przeto St. Zb. R ó ż y c k i skłonny jest przypuszczać, że kwarcyt ten jest porwakiem tektonicznym i że pochodzi ze staropaleozoicznego podłoża jury w tym wierceniu. Uwzględniając dopuszczalne poprawki na zaburzenie tektoniczne St. Zb. R ó ż y c k i uważa, że rzeczywista miąższość jury brunatnej nie przenosi 15 — 20 m i prawdopodobnie jest jeszcze mniejsza.

W Wielkich Drogach, w odległości 7 km na zachód od Skawiny, wykonany otwór dał następujący profil: 12,3 m aluwii tarasu akumulacyjnego Wisły, 76,2 m piaskowców, piasków i ilów trzeciorzędowych, 51,5 m wapieni jury białej oraz 8,5 m średnio- i drobnoziarnistych piaskowców jury brunatnej, które spoczywają na karbonie. Pod względem składu piaskowiec ten — według St. Zb. R ó ż y c k i e g o — podobny jest do kelowejskich skał wschodniej części okręgu krakowskiego.

Stosunek doggeru do starszego podłoża ujawniło również wiercenie w Dąbiu (Kraków-Dąbie). Pod wapieniami i marglami newizu i dywezu leży „stropowa warstwa zlepieńcowata“ górnego kelo-weju. Jest to piaszczysty wapień z konkrecjami wapiennymi i z otoczkami fosforytów. Wśród skał St. Zb. R ó ż y c k i określił otoczki kwarcytów, dolomitów, piaskowców, zielony zwietrzały łupek serycytowy, który odpowiada skałom leżącym pod jurą, wreszcie jeden otoczek arkozy skaleniowokwarcowej typu panującego w zlepieńcu spągowym. Pod stropową warstwą zlepieńcowatą leżą piaszczyste wapienie z fauną górnego i dolnego kelo-weju, a w spągu skał kelowejskich bardzo charakterystyczny zlepieniec podstawowy. W 35 cm warstwie zlepieńca występują: otoczki ciemno-brunatnoczerwonej arkozy, ciemnożółtego i brunatnoszarego dolomitu i akcesoryczne, drobne otoczki kwarcu jasnoszarego i zwietrzalej skały przeobrażonej (łupek mikowy). Podłożem jury w tym wierceniu są według St. Zb. R ó ż y c k i e g o zwięzłe łupki serycytowe o jedwabistym połysku i oliwkowozielonawej barwie. F. R u t k o w s k i uważa te łupki za karbońskie, St. Zb. R ó ż y c k i (1953, pag. 319) sądzi, że mamy tutaj do czynienia z osadami znacznie starszymi od karbonu, najprawdopodobniej staropaleozoicznymi (sylur?).

St. Zb. R ó ż y c k i podkreśla bardzo ważny fakt, a mianowicie to, że stropowa seria łupków serycytowych „jest silnie spękana i ma liczne szczeliny pokryte rdzawymi nalotami wskazującymi, że uległa ona już długotrwałemu wietrzeniu na powierzchni przed osadzeniem się zlepieńca jurajskiego“.

W odległości 7 km na południe od Dąbia-Kraków, w Kurdwanowie, wykonano otwór, który przebił według W. K u ź n i a r a 170,00 m wapieni białej jury, 6,00 m piaskowców („przedjurajskie eluwium materiałów permskich“), 21,00 m czerwonych ilów i arkozy („niewątpliwy perm“). St. Zb. R ó ż y c k i

przypuszcza, że piaskowce („przedjurajskie eluwium materiałów permskich“) podobne są do zlepieńca podstawowego jury z wiercenia w Dąbiu. Oznaczenie wieku arkozy i czerwonych ilów jako „perm“ jest kwestionowane przez St. Zb. R ó ż y c k i e g o, który twierdzi, że arkozy te — tak jak otoczaki arkozy w wierceniu w Dąbiu — są odpowiednikami dolnodewońskiej arkozy występującej we wschodnich Sudetach.

Ostatnim, ważnym dla paleogeografii jury wierceniem jest profil otworu w Rzeszotarach, którego interpretację przytaczam za St. Zb. R ó ż y c k i m (1953, pag. 321 seq.). Po wapieniach rauraku, argowu i newizu wiercenie weszło w piaskowce gruboziarniste wapienne dywezu i górnego keloweju. Niżej leżą zlepieńce, piaskowce i czerwone ily paleozoiczne, podścielone wapieniem krystalicznym, łupkiem chlorytowym i chlorytowo-muskowitowym, wreszcie gnejszem granitowym.

Z przytoczonego powyżej materiału wynika, że w okolicach Krakowa nie ma starszych morskich utworów jurajskich niż dolnokelowejskie. Brak jest także glinkowych, piaszczystych i żwirowych utworów liasowych. Transgresywne zlepieńce doggeru zbudowane są z zupełnie innego materiału aniżeli na zachodzie czy też w regionie północnym. Składają się na nie arkozy, dolomity i łupki metamorficzne. Jeśli przyjmiemy za St. Zb. R ó ż y c k i m, że czerwone ily i arkozy w wierceniu w Kurdwanowie, podścielające utwory jurajskie, rzeczywiście są wieku dolnodewońskiego, to musimy przyjąć także długotrwałe wietrzenie masywu krystalicznego położonego gdzieś w pobliżu. Pogląd ten wydaje się bardzo prawdopodobny. Dane stratygraficzne sedymentologiczne i paleogeograficzne, przestudiowane choćby tylko na osadach liasu i doggeru, dość wyraźnie wskazują na obecność ładu stopniowo zalewanego w doggerze i całkowicie pokrytego dopiero w malmie — przynajmniej w okręgu krakowskim. Łąd ten prawdopodobnie leżał na południe i na wschód od Krakowa. Zdaje się bardzo prawdopodobne, że ten dość długowieczny masyw wietrzejąc dostarczał materiału dla sedymentacji utworów dewońskich, karbońskich, permskich, triasowych i jurajskich. Całkowitemu pogrzebaniu uległ przypuszczalnie w kredzie.

Wniosek powyższy jest w zupełnej zgodzie z przypuszczeniami Zb. S u j k o w s k i e g o (1929, pag. 201 seq.), który dopatrywał się istnienia masywu krystalicznego prakarpackiego, dostarczającego w okolicy Solcy i Wolbromia materiału jeszcze w okresie sedymentacji cenomańskiej.

Podobny pogląd wyraził również i J. S a m s o n o w i c z (1934), który stwierdził, że źródłem dla klastycznych osadów kambru i pstrego piaskowca Gór Świętokrzyskich (pag. 76,87) był obszar znajdujący się na południe od linii tektonicznej Zawichost — Kurdwanów.

W związku z oscylacjami wkraczającej kilkakrotnie na obszar Skanii transgresji liasowej zbliża się do naszego obszaru linia brzegowa morza, poprzednio oddzielonego znacznym płatem kontynentu.

Stosunki klimatyczne zmieniają się w dalszym ciągu i wyrażone są zmianą sedymentów i bogatszym rozwojem roślinności aniżeli w okresie poprzednim. Osady z glinkowych i pylasto-piaszczystych przechodzą dość nagle w szare, oliwkowe ily i łupki ilasto-piaszczyste. Zawierają one również więcej materiału klastycznego, który w tej serii reprezentują wkładki, czasem dość znaczne, piaskowców drobnoziarnistych. Liczny detrytus zwęglonych szczątków roślinnych, spotykany obficie prawie że w każdej warstwie, każe wnioskować o bujniejszym rozwoju flory porastającej brzegi zbiorników śródlądowych. W serii łupków ilasto-piaszczystych, które wiekowo odpowiadają poziomowi *Thaumatopteris Schenki*, zdarzają się dość często małżoraczki z rodzaju *Estheria* sp. oraz drobne małże. W warstwach łupków ilasto-piaszczystych często występują конкреcje i cienkie pokłady piaszczystego żelaziaka. Fakty te wskazują na to, że osady powstawały w zbiornikach wodnych.

Dopływ materiału terygenicznego do zbiorników nie zawsze był jednakowo intensywny. Wyraża się to naprzemianległością materiału ilastego i piaszczystego. Świadczyłyby to albo o nieznacznym, ale częstym oscylacjach dna zbiorników wodnych, albo też o nieco silniejszej erozji na lądzie i zwiększonej ilości wód płynących — jednakże spokojnie — które mogły przytransportować materiał terygeniczny. W okresach nieznacznego, bardzo słabego dostarczania tego materiału lub też w momentach, gdy dostarczanie go uległo chwilowej przerwie, mogły nawet istnieć warunki dla sedymentacji typu chemicznego. W wyniku jej obserwujemy nagromadzenie żelaziaków ilastych. Ten typ rud wskazuje

jednocześnie na to, że przy dnach zbiorników istniały warunki redukcyjne, które mogły być spowodowane między innymi przez ginący świat zwierzęcy, a także — i chyba w tym przypadku głównie — roślinny.

Okres spokojnej sedymentacji zostaje w pewnym czasie bardzo silnie zakłócony. Warunki zmieniają się radykalnie. Natężenie ruchów epejrogenicznych znacznie się zwiększyło. Stosunki, jakie obecnie panują, wskazują na dość mocny paroksyzm, jakieś silniejsze drgnięcie, które spowodowało albo podwyższenie ładu, albo też obniżenie zbiornika. Prawie wyrównane podstawy erozyjne rzek zostają silnie zakłócone. Zwiększa się bardzo ogólna wilgotność klimatu albo też na wyżej położonych obszarach spadają gwałtowne, obfite deszcze. Powstają duże rzeki o silnym prądzie, który mógł transportować gruby materiał, a jednocześnie bardzo silnie erodować.

W wyniku tej działalności powstają grube kompleksy żwirowo-piaszczyste, złożone w wyerodowanych, dużych dolinach. Rozmieszczenie osadów żwirowo-piaszczystych, przekątne uwarstwienie piaskowców, wskazuje na rzeki o silnym prądzie, które, zanim osadziły transportowany materiał, wyniosły w znacznej części materiał złożony w poprzednim cyklu sedymentacyjnym. Erozja miejscami prawie że całkowicie zmyła osadzone poprzednio łupki ilasto-piaszczyste, w znacznym stopniu — niekiedy nawet całkowicie — piaski pylaste i pokłady gliniek. W miejscach o szczególnie silnym nasileniu erozyjnym zdarte zostały w pewnym stopniu ily kajpru górnego i „nadzarte“ wapienie woźnickie oraz brekcja lisowska, których otoczaki i kawałki spotyka się czasami w żwirowiskach. Najbardziej jaskrawym przykładem ogromnej siły erozyjnej działającej w okresie „żwirowiskowym“ może być fakt, że na północ od Mierzęcic, w miejscowości Ubna, metrowej miąższości warstwa żwirowa, podścielająca pokład liasowego węgla brunatnego, zalega wapień falisty¹⁾.

Przypuszczalnie okolice Mierzęcic przez cały kajper i retyk były łądem poddanym silnemu wietrzeniu i denudacji. Świadczyć by o tym mogły również glinki opisane przez St. D o k t o r o w i c z - H r e b n i c k i e g o (1934), które skupione są w „rozżartych“ lejках krasowych — głównie dolnego wapienia falistego. Działalność erozyjna żwirów sięgnęła jednak i tam, ponieważ wśród gliniek występują żwiry kwarcowe — od gliniek widocznie młodsze — jak stwierdza St. D o k t o r o w i c z - H r e b n i c k i. Żwiry te prawdopodobnie należałoby identyfikować ze żwirami z Ubnej — bez wątplenia liasowymi.

Możliwe, że był to jakiś okres powodziowy o znacznym zasięgu i dużym natężeniu, o czym świadczą rozmiary żwirowisk i ich znaczne rozprzestrzenienie, między innymi także na południowo-zachodnim i północno-wschodnim zboczu Gór Świętokrzyskich. Szczególnie uderzające jest podobieństwo żwirowisk z południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (R. D a d l e z, 1953). Uwidacznia się ono w bardzo podobnym, jeśli nie identycznym materiale, w obecności toczenców gliniek, które świadczą, że poprzedni cykl sedymentacyjny — glinkowy — miał bardzo duże rozprzestrzenienie.

Jak długo trwał cykl sedymentacji materiału gruboklastycznego, powiedzieć trudno. Zapewne istniało kilka czy też kilkanaście maksimów „powodziowych“. Rzeki zmieniały swój bieg, meandrowały, zasypywały swe stare koryta, przenosiły erozję na boki. Stąd też pochodzi owo pozornie nieregularne rozmieszczenie żwirów. Jeśli dodamy, że w różnych obszarach działalność erozyjna dochodziła do różnych stratygraficznie osadów złożonych poprzednio — tj. w kajprze górnym, retyku i dolnym liasie — to zrozumiałym może się stać fakt, że żwiry liasowe mogą niekiedy lateralnie kontaktować z wapieniami woźnickimi górnego kajpru albo nawet leżeć hipsometrycznie znacznie niżej od nich. Można to dobrze zaobserwować koło Zawiercia — Poręby oraz koło Psar i Lubczy.

Zmniejszanie średnicy otoczek w żwirowiskach obserwuje się w kierunku od południowego wschodu (Nowa Wieś) ku północnemu zachodowi (Praszka). Należy więc przyjąć, że kierunek splywu rzeki czy też kilku rzek był również z południowego wschodu ku północnemu zachodowi. Z pracy R. D a d l e z a (1953) wynika, że kierunek splywu żwirów w okolicach Żarnowa był z południa ku północy. Mielibyśmy zatem zarówno tu, jak i tam, zgodne na ogół kierunki ku bruździe środkowo-euro-

¹⁾ Wiadomość ustna od prof. dr F. R u t k o w s k i e g o.

pejskiej, stanowiącej według J. S a m s o n o w i c z a (1929) maksimum depresji, w którą wkraczało od zachodu morze.

J. P r e m i k w rysie paleogeograficznym (1930, pag. 19) pisząc o żwirach kwarcowych przypuszcza, że kwarcy były transportowane z pobliskiego krystalicznego masywu czeskiego. Przypuszczam, że w świetle przytoczonych faktów hipoteza ta dalej utrzymać się nie daje.

Po uspokojeniu się erozyjnej działalności płynących wód musiały istnieć sprzyjające warunki dla powstania pokładów węgla brunatnego, które z reguły stwierdza się ponad żwirami. Szczegółowsze dane odnoszące się do powstawania pokładów węgla brunatnego przytoczyłem w pierwszej części opracowania omawiając pracę A. D r a t h a (1935).

Po osadzeniu się warstw z pokładami węgla brunatnego warunki klimatyczno-sedymentacyjne ustabilizowały się i upodobniły do tych, które panowały przed okresem wzmożonych ruchów epejro-genicznych i silnych opadów deszczowych. Ten cykl sedymentacyjny, w wyniku którego powstała seria osadów nadwęglowych, trwał dość długo. Jaka była miąższość i rodzaj osadów powstałych w tym czasie, nie wiadomo, ponieważ wkraczająca na ten teren transgresja doggerska w znacznym stopniu usunęła osady serii nadwęglowej i w wielu miejscach dotarła aż do żwirów (fig. 3).

Być może, że w górnym liasie, a na pewno w aalenie i bajosie, obszar jury krakowsko-wieluńskiej od północy aż po Wysoką, Niegowonice, Błędów, Hutki-Kanki, Rodaki, Pustkowie-Kąty pokryty był płytkim morzem, w którym osadzały się piaskowce kościeliskie i ily rudonośne, a w wymienionych powyżej miejscach — zlepieńce podstawowe.

CZĘŚĆ PORÓWNAWCZA

Najbliższe utwory liasowe znajdują się w Górach Świętokrzyskich. Podobnie jak i na naszym obszarze usytuowane są one pomiędzy czerwonymi łami kajpru górnego a transgresywnymi utworami doggeru. Osady liasowe na północno-wschodnim zboczu Gór Świętokrzyskich reprezentują kompleks rozwinięty daleko potężniej pod względem miąższości i znacznie bardziej urozmaicony pod względem wykształcenia litologicznego. Jest to rzecz zrozumiała, jeśli się weźmie pod uwagę, że warunki sedymentacyjne, a szczególnie ich tempo, na obszarze Gór Świętokrzyskich znacznie się różniły od tych, które panowały na obszarze od Krakowa po Wieluń. Znaczny wpływ miała również zaznaczona w Górach Świętokrzyskich krótkotrwała ingresja morza liasowego. Wszystkie te czynniki składają się na to, że porównywanie utworów retyku i liasu tych dwu obszarów jest utrudnione, a przeprowadzanie paralelizacji litologicznej ryzykowne. Oczywiście będzie to można uczynić, ale dopiero po uzyskaniu dokładniejszych danych paleontologiczno-stratygraficznych, które mogą się stać w przyszłości wspólnym „językiem porozumienia“ między tymi obydwoma obszarami. Jakikolwiek inne porównywanie oparte na przesłankach, nad których wartością można jeszcze dyskutować, nie doprowadzi do czego innego — jak tylko do powiększenia i tak już dużego materiału ogólnikowego, do dalszych nieporozumień, które znalazły odbicie w części historycznej niniejszej pracy.

Z tych też względów przy porównaniu poprzestanę na tych faktach, które na obu obszarach mogą być już teraz uznane za bezsporne.

Na północno-wschodnim zboczu Gór Świętokrzyskich za taki właśnie bezsporny fakt, mający pełną realną wartość do dziś, należy uznać wiekowe określenie serii zagajskiej dokonane przez J. S a m s o n o w i c z a (1929) na podstawie opracowań flory przez M. R a c i b o r s k i e g o i A. M a - k a r e w i c z ó w n ę .

Najwyższy, trzeci poziom serii zagajskiej został określony jako poziom *Thaumatopteris Schenki*¹⁾. Oznaczenie to jest do dziś w pełni aktualne i po uwzględnieniu zmian przeprowadzonych w stratygrafii retyku i liasu przez G. T r o e d s o n a i T. M. H a r r i s a pozwala na przesunięcie i w Górach Świętokrzyskich dolnej granicy liasu w dół. Tak więc najwyższa część serii zagajskiej, zawierająca florę typową dla poziomu *Thaumatopteris Schenki*, powinna być obecnie zaliczona do najniższego liasu α_1 i może być porównana z serią łupków ilasto-piaszczystych serii podwęglowej w przekroju Gorzów Śląski — Praszka.

Jeśli chodzi o serię gromadzicką, to J. S a m s o n o w i c z uważa ją za dolnoliasową. Nie umiem w tej chwili powiedzieć, z czym należałoby ją paralelizować na obszarze krakowsko-wieluńskim. Fakt ten wskazuje na różnorodniejsze wykształcenie litologiczne, które pod tym względem na naszym obszarze może wcale nie mieć odpowiednika. Można co najwyżej wyrazić przypuszczenie, że seria gromadzicka jest facjalną odmianą dolnego liasu, nieznaną na naszym terenie.

Następna seria — zarzecka — tak jak i w pewnym stopniu zagajska — upodabnia się pod względem litologicznego wykształcenia do serii podwęglowej. Istniejące w tej serii żwiry kwarcowe prawdopodobnie odpowiadają rozległemu ciągowi żwirowisk od Nowej Wsi aż po Gorzów Śląski.

¹⁾ Dokładny opis wykształcenia litologicznego czterech serii podany jest w części historycznej.

Seria piaskowców ostrowieckich, ma przypuszczalnie swój odpowiednik w tak zwanych piaskowcach łysieckich, które tak samo jak ostrowieckie znajdują się najwyżej w pionowym profilu utworów liasowych. J. S a m s o n o w i c z uważa serię ostrowiecką za środkowy i górny lias. Można by wyrazić przypuszczenie, że w związku ze znacznym obniżeniem granicy dolnego liasu — wiek poszczególnych serii leżących powyżej zagajskiej automatycznie ulegnie zmianie. Dlatego też trudno jest powiedzieć, czy piaskowce ostrowieckie i glinki Chmielowa reprezentują tylko środkowy lias, czy także górny.

Jeśli przeprowadzi się analizę flory przytoczonej przez J. S a m s o n o w i c z a dla serii ostrowieckiej, to wyniki przedstawiają się następująco:

Ctenis fallax N a t h. i *Neocalamites hoerensis* S c h i m p. są według T. M. H a r r i s a (1937, pag. 87) nie do określenia. Wątpliwości co do prawidłowego znaczenia miała także i A. M a k a r e w i c z ó w n a, co również podkreśla w swojej pracy J. S a m s o n o w i c z (1929). Uwaga ta odnosi się również i do *Nilssonia simplex* N a t h. Gatunki *Pteropyllum polonicum* R a c i b., *Podozamites Stobieckü* R a c i b. i *Stenorachis Siemiradzki* R a c i b. stanowią formy lokalne. Tak więc z 33 gatunków należy wyeliminować przy rozważaniu wieku serii ostrowieckiej 6 gatunków. Z pozostałych 27 gatunków *Clathropteris meniscoides* B r o n g n., *Hausmania crenata* N a t h., *Pityophyllum angustifolium* N a t h., *Podozamites distans* P r e s l. i *Podozamites gramineus* H e e r. znane są z retyku, liasu i doggeru; *Nilssonia acuminata* P r e s l., *Todites cf. princeps* P r e s l., *Czekanowskia rigida* H e e r., *nowskia setacea* H e e r., *Cheirolepis Münsteri* S c h e n k., *Schizolepis Brauni* S c h e n k., *Sagenopteris Nilssoniana* B r o n g n. — z liasu; *Pteropyllum Nathorsti* S c h e n k., *Gingko sibirica* H e e r. i *Nilssonia orientalis* H e e r. — z liasu i doggeru. *Cladophlebis denticulata* B r o n g n. — z dolnego doggeru. *Laccopteris Münsteri* S c h e n k.¹⁾, *Sagenopteris Phillipsi* B r o n g n.²⁾, *Gutbiera angustiloba* P r e s l. znane są z poziomu *Thaumatopteris Schenki*. *Podozamites angustifolius* E i c h w.³⁾, znany jest z górnego triasu i jury. Cytowana przez J. S a m s o n o w i c z a z piaskowców w Jędrzejowicach *Hausmania forchhammeri* B a r t h. znana jest z poziomu *Thaumatopteris Schenki* i z liasu młodszego.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można wnioskować, że wiek serii ostrowieckiej jest zdecydowanie młodszy od wszystkich pozostałych serii. Wskazują na to liczne gatunki, które znane są poza poziomem *Thaumatopteris Schenki*, lub też gatunki wspólne całemu liasowi, a w niektórych przypadkach i doggerowi. Ponieważ seria gromadzicka według wszelkiego prawdopodobieństwa jest osadem dolnego liasu, a seria zarzecka poprzez paralelizację z serią rudną Cz. K u ź n i a r a⁴⁾, która zawiera florę poziomu *Thaumatopteris*, również dolnoliasowa, przeto wiek serii ostrowieckiej zdaje się być nieco starszy, aniżeli dotychczas przyjmowano. Zresztą sam J. S a m s o n o w i c z (1929, pag. 118) podkreśla, że wiek flory Chmielowa może odpowiadać liasowi górnemu, a więc wypowiada się w formie przypuszczenia, a nie twierdzenia.

W świetle powyższych rozważań zdaje się być prawdopodobne, że seria ostrowiecka reprezentuje osady środkowego liasu, choć nie jest wykluczone, że górne partie tej serii mogą również reprezentować wiekowo i górny lias.

Sytuacja stratygraficzna utworów liasowych jest bardzo do siebie podobna na obu obszarach. Tak tu, jak i tam, dość jasno zarysowuje się granica dolnego liasu. W sposób mniej lub więcej dokładny można sobie zdać sprawę z wieku niższych części utworów liasowych. Natomiast wyższe partie pozostają w dalszym ciągu nie określone. Nie można z całą pewnością stwierdzić, że na obu obszarach reprezentowany jest górny lias.

Utworami liasowymi występującymi na północnym i zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich zajmowali się i dali dość wyczerpujący opis pod względem litologicznego wykształcenia J. C z a r n o c k i, Cz. K u ź n i a r, E. P a s s e n d o r f e r, W. K a r a s z e w s k i, R. K r a j e w s k i,

¹⁾ non sensu stricto = *Laccopteris Brauni* G o e p p; T. M. H a r r i s 1931, pag. 70 seq.

²⁾ non sensu stricto; T. M. H a r r i s, 1932, pag. 10 seq.

³⁾ = *Podozamites Schenki* H e e r.; T. M. H a r r i s, 1926, pag. 115; 1937, pag. 63.

⁴⁾ patrz niżej: pag. 95 seq.

J. Jurkiewiczowa, R. Dądz. Autorzy ci przeprowadzali paralelizację utworów retycko-liasowych z czterema seriami wyróżnionymi przez J. Samsónowicza a prawie że wyłącznie na podstawie podobieństw w wykształceniu litologicznym. W żadnym jednakże przypadku porównania te nie były poparte choćby nielicznymi dowodami paleobotanicznymi, uzyskanymi przynajmniej dla jednego z licznie wyróżnionych kompleksów — bardzo często jedynie lokalnie.

Jeśli weźmiemy pod uwagę, że zmienność facjalna utworów retycko-liasu na wschodnim i zachodnim zboczu Gór Świętokrzyskich jest znaczna, że miąższość tych utworów tu i tam znacznie się od siebie różni, gdy wreszcie zwróci się uwagę na to, że osady liasowe w Studziannie pod Inowłodzem — a więc jeszcze w obrębie mezozoiku Gór Świętokrzyskich — osiągają miąższość rzędu 1000 m (J. Samsónowicz, 1952, Wł. Karaszewski, 1949), to siłą rzeczy narzuca się konieczność przeprowadzania badań paleobotanicznych, bez których dalszych prac porównawczo-korelacyjnych nawet w obrębie samych Gór Świętokrzyskich nie można sobie wprost wyobrazić.

Utwory retycko-liasowe na arkuszu Przedbórz i w części arkusza Opoczno opisał E. Passendorfer (1939), który przyjmuje podział stratygraficzny J. Samsónowicza a włączając retyk do jury.

Na utworach kajpru, które reprezentowane są przez czerwone ily, brekcjowate zlepieńce wapienne i wreszcie w stropie przez zlepieńce kwarcowo-kwarcytowe o spoiwie żelazisto-krzemionkowym, leżą osady retycko-liasu.

Według E. Passendorfera na retyk składają się piaskowce z wkładkami białych ilów i rud. Warstwy te paralelizuje on z serią zagajską J. Samsónowicza.

Powyżej znajdują się białe, drobnowarstwowane, a w górnej części gruboziarniste piaskowce szydłowieckie, nad nimi piaskowce z *Ptilophyllum pecten* Phill. z wkładkami ilów wiśniowych i zlepieńców kwarcowych. Cały ten kompleks E. Passendorfer uważa za odpowiednik serii gromadzickiej.

Najwyższe części liasu na arkuszu Przedbórz stanowią — według zdania E. Passendorfera — piaskowce z rudami i glinkami, mające odpowiadać serii zarzeckiej J. Samsónowicza, oraz — najwyżej — piaskowce żarnowskie będące odpowiednikami serii ostrowieckiej.

J. Czarnocki (1925, 1927) stwierdza, że utwory retyckie na zachodnim zboczu Gór Świętokrzyskich są w swoim zasięgu bardzo ograniczone. Na południu nie wykraczają za linię Mogielnica—Słupia. Utworów tych brak jest zupełnie w pozostałej, południowej części Gór Świętokrzyskich. J. Czarnocki w przeciwieństwie do J. Samsónowicza uznaje trójdzielność kajpru. Do kajpru środkowego zalicza grubą serię ilów, przeważnie wiśniowych, żwirowiska kwarcowo-kwarcytowe, zlepieńce i piaskowce. Retyk wyrażony jest według J. Czarnockiego szarymi ilastymi łupkami z wkładkami cienkopłytowych białych piaskowców i lokalnie syderytów. Utwory te zawierają bardzo liczne szczątki roślin. J. Czarnocki uważa je za dolnoretyckie. Osadów górnego retyku oraz liasowych J. Czarnocki nie wymienia z zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Na arkuszu Końskie utwory retycko-liasowe zostały opisane przez Cz. Kuźniara (1924, 1926).

Najniższą część opisywanej serii stanowią ilołupki szare naprzemianległe z piaskowcami i wkładkami żelaziaka ilastego oraz z węglem brunatnym, a miejscami ze zlepieńcami kwarcytowymi. Wyżej leży gruby kompleks piaskowców szydłowieckich z wkładkami łupków ilastych. Wyższą serię stanowią piaskowce i łupki szare zawierające czasem wkładki węgla brunatnego. W serii tej występują trzy poziomy rudne — starogórski, łazienkowski i podleski. Z łupków poziomu łazienkowskiego Cz. Kuźniara cytuje: *Laccopteris elegans* Presl., *Dictyophyllum acutilobum* Braun, *Baiera Münsteriana* oraz *Palissya* cf. *sphenolepis*. Z poziomu podleskiego Cz. Kuźniara wymienia *Bennettites Raciborskii* n. sp.

Najwyższą część kompleksu retycko-liasowego stanowią piaskowce gruboziarniste żarnowskie z glinkami ogniotrwałymi.

J. Samsónowicz (1929) przeprowadzając paralelizację z profilem Cz. Kuźniara uznaje piaskowce żarnowskie za odpowiednik serii ostrowieckiej, serię z trzema poziomami rudnymi za od-

powiednik serii zarzeckiej, piaskowce szydlowieckie za odpowiednik serii gromadzickiej, a najniższe łożupki za odpowiednik serii zagajskiej.

W związku ze stratygraficznym usytuowaniem piaskowca szydlowieckiego należy uwzględnić badania Wł. K a r a s z e w s k i e g o (1953, pag. 24 seq.), który stwierdza, że na obszarze badanym przez Cz. K u ź n i a r a istnieje przedłużenie potężnej dyslokacji wachocko-rudzkiej J. S a m s o n o w i c z a. Interpretacja tej dyslokacji przez Cz. K u ź n i a r a była mylna. Według Wł. K a r a s z e w s k i e g o powoduje ona kontakt środkowego pstręgo piaskowca z serią ostrowiecką. Z powodu odmienną interpretacji uskoku Wł. K a r a s z e w s k i stwierdza, że piaskowiec szydlowiecki należy identyfikować z serią ostrowiecką, a więc że są to właściwie piaskowce żarnowskie o zmienionym wskutek tektoniki położeniu.

Ponieważ w profilu retycko-liasowym opisanym przez Cz. K u ź n i a r a wykształcenie najniższych łożupków szarych rzeczywiście przypomina serię zagajską i ponieważ ta ostatnia w świetle nowszych poglądów stanowi dolny lias, przeto tę część profilu należałoby uznać za dolnoliasową. Również kompleks piaskowców i łupków z trzema poziomami rudnymi obecnością *Dictyophyllum acutilobum* B r a u n, *Baiera Münsteriana* i *Laccopteris elegans* P r e s l. (non sensu stricto¹⁾ zdradza niedwuznacznie swoją przynależność do dolnego liasu. Z rozważań powyższych wynika, że seria piaskowców żarnowskich prawdopodobnie reprezentuje — podobnie jak seria ostrowiecka J. S a m s o n o w i c z a — środkowy lias.

Badania geologiczne w zachodniej części obszaru koneckiego przeprowadzał także R. K r a j e w s k i (1947). Litologiczne wykształcenie oraz stratygrafia utworów retycko-liasowych według tego autora przedstawia się następująco. Na pstrych łożach kajpru górnego występuje seria węglowo-rudna reprezentowana przez mułowce, łupki ilasto-piaszczyste i piaskowce z licznymi odciskami roślin, z niestałymi wkładkami łupków węglowych i węgla brunatnych. Serię tę R. K r a j e w s k i utożsamia z serią zagajską J. S a m s o n o w i c z a. Wyżej znajdują się piaskowce oraz łupki ilasto-piaszczyste, szare z detrytusem florystycznym. Warstwy te R. K r a j e w s k i nazywa serią skłobską i paralelizuje je z serią gromadzicką. Ponad serią skłobską znajdują się piaskowce i łupki ilasto-piaszczyste z detrytusem flory. Wśród tych osadów występują trzy poziomy rudne. Cały ten kompleks autor nazywa serią rudną i przyrównuje ją do serii zarzeckiej.

Najwyższą partię utworów retycko-liasowych w zachodniej części obszaru koneckiego stanowi gruby kompleks piaskowców Piekła, które uważa za odpowiednik serii ostrowieckiej.

Wnioski co do stratygraficznego położenia czterech serii R. K r a j e w s k i e g o poprzez paralelizację za schematem stratygraficznym J. S a m s o n o w i c z a są oczywiście identyczne z wnioskami, które wysunąłem w stosunku do tego ostatniego.

Stratygrafia i wykształcenie utworów retycko-liasowych w okolicach Żarnowa na arkuszu Przedbórz przedstawia się według I. J u r k i e w i c z o w e j (1953) następująco: na pstrych łożach kajpru górnego z drobno- i średnioziarnistymi, wapnistymi piaskowcami oraz wkładkami zlepów pseudo-oolitowych leżą piaskowce różnoziarniste, przeważnie gruboziarniste z wkładkami zlepieńców kwarcowo-kwarcytowych oraz pstrych łożów. Kompleks ten reprezentuje według I. J u r k i e w i c z o w e j serię zagajską. Powyżej występują jasne, drobnoziarniste, miejscami muskowitzowe, piaskowce z wkładkami mulków. W warstwach tych znajduje się wiele odcisków roślin i detrytusu roślinnego. Piaskowce i mulki paralelizuje I. J u r k i e w i c z o w a z serią gromadzicką J. S a m s o n o w i c z a. Serii zarzeckiej odpowiadają wyżej leżące osady mulkowate oraz mulkowato-ilasto-piaszczyste, w których występują poziomy rudne, w serii zaś piaskowcowej żwiru i zlepieńce, których otoczaki dochodzą do 5 mm średnicy. Najwyższą część stanowi seria żarnowska utożsamiona przez I. J u r k i e w i c z o w ą z serią ostrowiecką J. S a m s o n o w i c z a. Zbudowana jest ona z potężnych kompleksów piaskowcowych z przelawieniami ilastymi w części środkowej.

¹⁾ T. M. H a r r i s (1931, str. 70 et seq.) wykazuje, że gatunek ten według wszelkiego prawdopodobieństwa nie jest *Laccopteris elegans* P r e s l., lecz synonimem *Laccopteris Brauni* G o e p p., który cechuje poziom *Thaumatopteris Schenki*. Uwaga ta odnosi się również i do opracowania M. R a c i b o r s k i e g o (T. M. H a r r i s, pag. 73).

Omawiając podział stratygraficzny I. J u r k i e w i c z o w a zaznacza, że przy określeniu poszczególnych serii nie opiera się ona na żadnych podstawach paleontologicznych, jedynie na różnicach petrograficznych, które wprawdzie konsekwentnie dają się śledzić na całym badanym przez nią terenie, nie są jednak dostateczną podstawą do ustalenia wieku, a więc i paralelizacji.

Z okolic Łopuszna opisał utwory liasowe R. D a d l e z (1953). Według niego na pstrych iłach kajpru leży seria piaskowcowo-żwirowo-piaszczysta, zawierająca bardzo często toczące i soczewki glinek. Nad żwirami leżą ily i łupki ciemnopopielate bezwapienne z miką i żelaziakiem ilastym. Ily i łupki zawierają faunę morską i oolity. R. D a d l e z pstry utwory zalicza do kajpru, a serię piaskowcowo-żwirową do liasu; ily ciemnopopielate — na pewno do batonu, a może i niżej. W zakończeniu wniosków R. D a d l e z zaznacza, że lias jest na tym terenie reprezentowany tylko przez serię żwirową. W ciągu liasu środkowego i górnego sedymentacji nie było.

Muszę jeszcze nadmienić o badaniach J. F i j a ł k o w s k i e g o (1953). Praca tego autora, chociaż odznacza się pewną dowolnością w przedstawianiu niczym nie popartych hipotez oraz dowolnością w interpretowaniu faktów, ma wartość ze względu na zawarty w niej duży materiał obserwacyjny. Same obserwacje podane są dokładnie. Pozwalają one wnioskować o bardzo dużych podobieństwach natury sedymentologicznej z obszarem krakowsko-wieluńskim. Z opisów J. F i j a ł k o w s k i e g o wynika, że żwirowiska kwarcowe, zupełnie identyczne z naszymi, między innymi ze względu na obecność spoiwa glinowego oddzielone są bardzo często od pstrych iłó w kajpru siwymi, białymi, tłustymi iłami (glinki), a także czasem iłami pstryimi (glinki?). Niekiedy, jak np. w Górcie, żwiry kontaktują bezpośrednio z kajprem. Opisy profili wskazują niedwuznacznie na erozję glinek, iłó w i łupków ilasto-piaszczystych podścielających żwiry. Na serii żwirowej według J. F i j a ł k o w s k i e g o spoczywają piaskowce i łupki ilasto-piaszczyste z muskowitem oraz ily ochrowe i ciemne. Całą serię uważa J. F i j a ł k o w s k i za dolny lias, na który transgreduje dopiero baton, a na pewno kelowej. W Józefinie zatem J. F i j a ł k o w s k i przyjmuje lukę stratygraficzną między dolnym liasem a batonem.

Należy podkreślić, że stratygrafią utworów kajpru i retyko-liasu na wschodnich zboczach Gór Świętokrzyskich żywo w ostatnich latach zajmował się Wł. K a r a s z e w s k i, który jednakże — jak dotąd — nie opublikował jeszcze wyników swoich prac.

Aby zakończyć część porównawczą, muszę omówić kilka znanych od dawna głębszych wierceń, w których przebito utwory kajpru, retyku i liasu, a których problematyka stratygraficzna jest obecnie bardzo trudna do rozwiązania.

GLĄZÓWKA

W roku 1904 odwiercono na terenie wsi Głazówka koło Łaz głębszy otwór (528,25 m) w celu zbadania zasięgu karbonu produktywnego. Profil tego wiercenia podaje F. R u t k o w s k i (1928). Pod utworami plejstocenijskimi (6,5 m) wiercenie przebiło 4,00 m brunatnego piasku z limonitem, 18,1 m szarych łupków z warstewkami węgla (liasz), a następnie 81,4 m czerwonych iłó w i łupków z warstewkami wapienia. Seria warstw o miąższości 81,4 m reprezentuje albo same utwory górnego kajpru, albo też w pewnej, nieznacznej jednak części — również i utwory retyku.

CZĘSTOCHOWA

Jeśli chodzi o wiercenie w Częstochowie, które opisał J. L e w i ń s k i (1929), to wydaje się, że seria ze żwirami (warstwy połomskie) na głębokości od 312,00 do 351,70 m z dwoma wyraźnymi wkładami żwirowymi o miąższości 4,00 m i 1,60 m w żadnym razie nie może być zaliczana do kajpru. Zwrócili na to już uwagę J. S a m s o n o w i c z (1929), St. Zb. R ó ż y c k i (1930) i J. P r e m i k (1933). Żwiry te występują pod zdecydowanie wyrażoną serią warstw lysieckich (seria nadwęglowa) i przedstawiają z dużym prawdopodobieństwem te same żwiry, które występują na powierzchni. Brak jest pod nimi glinek. St. Zb. R ó ż y c k i (1930) przypuszcza, że zostały one prawdopodobnie zmyte. Ma to wszelkie oznaki prawdopodobieństwa i osobiście jestem tego samego zdania. Zatem w wierceniu

częstochowskim pomiędzy retykiem a liasem mielibyśmy hiatus spowodowany tak samo jak i w pozostałych profilach — erozją żwirową. Ze względu na znaczną miąższość serii żwirowej musimy przyjąć że mamy tutaj zachowany punkt, w którym możliwości sedymentacyjne w okresie erozji i osadzania się serii żwirowej były największe. Być może, że jest to największa depresja w północnej synklinie przylegającej do szerokopromiennej antykliny Ogrodzieniec — Woźniki — Lubsza. Występujące poniżej serii żwirowej piaski, ily pstry margliste z 7,00 m wkładem żwirku oraz z okruchami węgla brunatnego — w sumie miąższości około 60,00 m — należałoby może uznać za retyckie. Zwęglony obfity detrytus roślinny stwierdzono w serii retyckiej otworu Osiny 666 i w otworze Praszka I/III, gdzie także wśród pstrych ilów i piasków pojawiły się drobne żwirki i drobne okruchy wapienia. Należałoby je prawdopodobnie wiązać ze stadium erozyjnym nieco wcześniej powstałej antykliny Ogrodzieniec — Lubsza oraz z erozją terenów przyległych.

Podział stratygraficzny utworów liasowych i retyckich w wierceniu częstochowskim przedstawiałby się zatem następująco: od 180,00 do 230,00 m — warstwy łysieckie; od 230,00 do 260,00 m — warstwy blanowickie; od 260,00 do 351,70 m — warstwy połomskie, pod którymi istnieje hiatus i brak jest górnych i dolnych warstw helenowskich; od 351,70 do 411,00 m — warstwy gorzowskie, od 411,00 do 554,00 m — kajper górny. Rzecz zastanawiająca, że — przy tak przeprowadzonej stratygrafii — miąższości kajpru górnego, retyku i liasu w otworach Osiny 666 i w częstochowskim stają się do siebie bardzo zbliżone (patrz zestawienie niżej).

OPOLE

Wielokrotnie w literaturze geologicznej cytowane było wiercenie w Opolu, które początkowo opisał R. M i c h a e l (1902), a następnie szczegółowo P. A s s m a n n (1925). W otworze tym o głębokości 734,30 m i osiagającym kulm — R. M i c h a e l pod osadami turonu i cenomanu (łącznie 68,30m) przyjmuje istnienie około 62 m warstw „Räthkeuper“, następnie 88,00 m kajpru gipsowego, wreszcie 30,00 m kajpru dolnego — ilo-węglowego. Opis R. M i c h a e l a był bardzo pobieżny. Uzupełnił go i poparł danymi paleontologicznymi P. A s s m a n n. Autor ten uważa, że 68,30 m osady kredowe spoczywają wprost na kajprze środkowym (gipsowym), który tak pojęty miałby 140 m miąższości. Uważa więc, że w wierceniu tym brak jest górnej części kajpru gipsowego oraz retyku i liasu.

Występujące na głębokości 118,00 m i 130,00 — 134,45 m piaskowce arkozowe oraz węgiel brunatny na głębokości 122,24 — 123,19 m mogłyby świadczyć o pewnym pokrewieństwie sedymentacyjnym z utworami liasowymi. Jednakże O. S e i t z i C. A. W i c h e r (1951) opisują podobne utwory w głębszych wierceniach na Pomorzu Zachodnim. Mają one tam dobrze określoną pozycję stratygraficzną.

LESZNA

W roku 1925 odwiercono głęboki otwór w Lesznej położonej w odległości około 6 km na SSE od Olesna. Zadaniem tego wiercenia było stwierdzenie, czy w północnej części Górnego Śląska występuje pod osadami młodszymi karbon produktywny. Wiercenie przebiło według P. A s s m a n n a (1929) utwory czwartorzędu, trias, czerwony spągowiec — i na głębokości 1035 m weszło w szarogłazy i łupki ilaste kulmu. Wśród utworów triasu P. A s s m a n n wyróżnił kajper środkowy (według podziału stratygraficznego niemieckich geologów, a kajper górny według stosowanego u nas podziału), kajper dolny, górny i dolny wapień muszlowy, ret i pstry piaskowiec.

Utwory kajpru środkowego w górnej części wiercenia na głębokości od 37,80 do 189,90 m wykształcone są jako wapniste czerwone, fioletowe i głównie szare ily i łupki ilaste, zapiaszczone z wkładkami wapieni i zlepieńców ilastych brekejowatych o wapiennym spoiwie. Wśród tych osadów zdarza się detrytus roślinny. Partia niższa na głębokości od 189,90 do 488,50 m zbudowana jest głównie z pstrych — czerwonych, brunatnoczerwonych i ceglasczerwonych ilów, łupków i margli z wkładkami zbitych wapieni, ilów dolomitycznych i dolomitów, wreszcie brekcji ilasto-wapiennych oraz oolitycznych wapieni. Cała seria zawiera dość częste wkładki gipsu i jest bezwapnista lub słabo wapnista. Na głębokości od 390,00 do 437,00 m występuje szary ilasty, drobnoziarnisty, muskowitzowy, wapnisty łupek

piaszczysty, arkoza muskowitzowa, szary zlepieńcowaty piaskowiec muskowitzowy i wreszcie gruboławicowa słabo wapienna arkoza. Poniżej 488,50 m występują utwory dolnego kajpru o miąższości 39,00 m.

Sprawa stratygraficznego podziału utworów kajpru środkowego w tym wierceniu jest bardzo trudna.

Według P. A s s m a n n a w otworze tym nie ma osadów retyku. Pod utworami plejstocenu występują utwory kajpru środkowego o miąższości 450,70 m. Jest to miąższość zastanawiająca podobnie jak i w otworze Solniki Wielkie.

W obecnym stanie rzeczy trudno jest się pokusić o przeprowadzenie stratygrafii tego otworu. Jednakże można zwrócić uwagę na to, że część górna osadów kajpru od 37,80 do 189,00 m jest na ogół mocno wapnista i wykształceniem swoim bardzo się zbliża do osadów retyckich w otworach Praszka — Gorzów Śląski 1 — 6/III. Partia niższa od 189,00 do 488,50 m w rozwoju swym podobna jest do osadów kajpru na obszarze śląsko-częstochowskim z wykluczeniem oczywiście gipsów, które jednak nie są zupełnie obce osadom kajpru na wspomnianym obszarze.

Przy tak przyjętym podziale stratygraficznym miąższość osadów kajpru środkowego (górnego) wyniosłaby 298,70 m, a na ewentualne utwory retyku przypadałoby 152,00 m.

Trzeba jednakże podkreślić, że nawet przy tak przeprowadzonym podziale stratygraficznym miąższość osadów kajpru jest bardzo duża. Nie jest wykluczone, że jest ona spowodowana przyczynami natury tektonicznej.

SOLNIKI WIELKIE

W roku 1901 opisał głębokie wiercenie w Solnikach Wielkich E. Z i m m e r m a n n. Było ono już wielokrotnie przedmiotem dyskusji wśród geologów, którzy stratyfografię tego profilu interpretowali bardzo różnie.

Otwór ten, głębokości 779,50 m, po przebicciu 125,60 m utworów plejstocenijskich i trzeciorzędowych przewiercił 6,60 m szarych margli, a następnie do głębokości 634,00 m — pstre utwory, głównie ily czerwone, fioletowe, margliste oraz piaskowce. W wierceniu tym E. Z i m m e r m a n n z zastrzeżeniem zalicza 6 m szarych margli do retyku, niżej leżące warstwy do głębokości 634,00 m — do kajpru środkowego. Wskutek tego na kajper środkowy przypada 502,40 m, a więc miąższość wprost zastanawiająca.

Wiek utworów powyżej 528 m podlega dyskusji. W górnej części profilu od 125,60 do 483,00 m występują pstre margle z „wkładami warstw twardych“. Miąższość tej serii wynosi 352,00 m. Co należy do retyku i gdzie się zaczyna kajper środkowy, E. Z i m m e r m a n n powiedzieć nie umie i zaznacza, że jeśli za kajper środkowy uważać odcinek rdzenia od 125,60 do 625,00 m nie zwracając uwagi na to, że profil od 125,60 do 497,00 m mógłby stanowić retyk, to rzeczywiście kajper środkowy byłby tutaj tak gruby, że przekraczałby maksymalną miąższość wszystkich poziomów kajpru we Frankonii. Byłby on także zastanawiająco grubszy aniżeli cały kajper na Śląsku.

Jeżeli jednak za kajper gipsowy będzie się uważać tylko partię rdzenia od 479,00 do 645,00 m, to otrzymamy miąższość 128,00 m, która mniej więcej odpowiadałaby grubości kajpru środkowego na obszarze śląsko-częstochowskim. Trudno przypuścić tutaj brak retyku, jak również i to, że miałby on mieć tylko 6 m miąższości. Czerwone zabarwienie tych osadów nie może być dostatecznym wskaźnikiem na to, aby je zaliczać w całości do kajpru gipsowego. Nie jest wykluczone, że granica między kajprem a retykiem przebiega gdzieś w partii rdzenia na głębokości 528,00 — 497,00 m. Przyjąwszy zatem miąższość kajpru 128,00 m na utwory retyko-liasu przypadłoby 371,40 m, a więc wartości w pewnym stopniu zbliżone do miąższości w otworze Osiny 666 i Częstochowa — J. L e w i ń s k i e g o.

MIEŁĘCIN KOŁO KĘPNA

W odległości 34 km na północny wschód od Solnik Wielkich odwiercono głębszy otwór w Miełęczynie koło Kępna. Profil tego wiercenia podał A. J e n t z s c h (1918). Do głębokości 54,00 m otwór

przebił utwory plejstocenu i trzeciorzędu, a następnie szare, bezwapniste ily, miejscami z delikatnymi przewarstwieniami białego pylastego piasku (do głębokości 129,49 m). Pod tą serią znajdują się szare i czerwone ily, wapniste lub słabo wapniste, miejscami zapiaszczone, a na głębokości od 158,00 do 160,00 m z ziarnami kwarcu o średnicy 1 mm. Od 190,00 do 328,25 m stwierdzono czerwone, pstre margle ilaste z gipsami na głębokości 314 — 322 m.

A. J e n t z s c h uznaje partię od 54,00 do 190,00 m za lias-kajper, pozostałą zaś część za kajper gipsowy. Przeprowadzając paralelizację z profilem Solniki Wielkie — autor ten dochodzi do wniosku, że pokrywa triasowa rozciąga się bez zaburzeń, leży prawie poziomo, a następnie że po dodaniu miąższości brakujących poziomów aż po wapień muszlowy seria triasowa w Mielęcinie wyrazi się grubością 785 m, a więc prawie taką samą jak przewiercone utwory triasowe w Solnikach Wielkich, gdzie wynoszą one 780 m.

Opis tego wiercenia jest bardzo ogólnikowy, tak że właściwie trudno sobie zdać sprawę z właściwego wykształcenia warstw. Na uwagę zasługuje część górna liaso-kajpru, która według opisu A. J e n t z s c h a wyglądem swym przypomina osady liasowe. Szczególnie uderzająca jest obecność piaszczystej partii od 158,00 do 180,00 m, zawierającej nawet ziarna kwarcu o średnicy 1 mm. Można wyrazić przypuszczenie, że jest to osad, który wiekowo odpowiada serii żwirowo-piaszczystej rozwiniętej dalej na południowym wschodzie. Zmniejszenie się ziarna kwarcowego w Mielęcinie jest w zgodzie z ogólnym kierunkiem stwierdzonym poprzednio. Jeśli osad ten uznamy za retycko-liasowy — do głębokości 180,00 m, a pozostały za kajper gipsowy, to wzajemne miąższości tych serii wyrażą się wartościami: retyko-lias — 126,00 m, kajper — 148,00 m. Miąższości te zbliżone byłyby również do grubości kajpru i retyko-liasu w poprzednich otworach.

CZAPLINEK, JASTROWIE, TRĄDY

Dalsze dane wiertnicze z obszaru Pomorza podane są w pracy O. S e i t z a i C. A. W i c h e r a (1951).

W otworze Czaplinek (Tempelburg 2) miąższość kajpru wynosi 300,00 m, a retyko-liasu, na którym transgresywnie leżą osady trzeciorzędu, 12 m. W Jastrowie (Jastrow 2) pod trzeciorzędem lias lądowy ma grubość 227 m, a retyk — 187 m. Otwór Trądy (Marienbrück 1) pod trzeciorzędem wykazał 128 m dolnego liasu, 102 m retyku i 297 m kajpru.

O. S e i t z i C. A. W i c h e r podają także profile dwu otworów, które odwiercono w latach 1924, 1925 na południowy wschód od Berlina między Bezkowem a Lubinem. W otworze Gross Leuten 1 pod kredą stwierdzono 59 m dolnego liasu, 15 m retyku, 328 m kajpru, natomiast w Gross Leuten 2, który był znacznie płytszym otworem, miąższość dolnego liasu, leżącego pod utworami kredowymi, wynosi 69,00 m, retyku — 28 m, a kajpru — 156 m (nieprzebity).

Otwory wiertnicze	Lias	Retyk	Kajper górny
	miąższość w metrach		
Glazówka	18,10 (? 22,10)	?	81,40
Osiny 666	około 153,00	39,00	63,00 (nieprzebity)
Częstochowa	170,00	61,00	143,00
Opole	?	?	140,00 (Assmann)
Leszna		152,00	298,70
Solniki Wielkie	371,40		128,00
Kępno	126,00		148,00
Jastrowie	227,00	187,00	—
Trądy (Marienbrück 1)	128,00	102,00	297,00
Czaplinek	12,00		300,00
Gross Leuten 1	59,00	15,00 (?)	328,00
Gross Leuten 2	69,00	28,00 (?)	156,00 (nieprzebity)

Z powyższego zestawienia wynika, że miąższości osadów kajpru wznoszą się stopniowo od południowego wschodu ku północy i północnemu zachodowi. Prawdopodobnie tak samo grubieją osady retycko-liasowe. Jednakże fakt ten nie jest tak wyraźny jak w przypadku warstw kajprowych, a to dlatego że na Pomorzu retyk i lias jest w znacznym stopniu zerodowany przez transgresję kredową i trzeciorzędową.

Znaczny wzrost grubości osadów kajpru pomiędzy Kępem a Czaplinkiem spowodowany jest bardzo dużą przestrzenią dzielącą oba te otwory od siebie. Z obszaru tego nie mam żadnych danych wiertniczych, które powinnyby — jak mi się wydaje — wykazać pośrednie wartości.

O. S e i t z i C. A. W i c h e r (1951) w części paleogeograficznej piszą, że równoległe do południowego brzegu niecki pomorskiej znajdowała się głębia przybrzeżna charakteryzująca się dużymi miąższościami osadów kajpru. Przy końcu kajpru głębia ta była już w znacznym stopniu zasypana.

Do takich samych wniosków doszedł przed nimi B. B r o c k a m p (1941), który opierając się na polskich, oryginalnych opracowaniach (*vide* spis literatury i materiałów B. B r o c k a m p a) stwierdza, że ós basenu śródlądowego zachowuje prawie niezmiennie położenie aż do górnej kredy; znajduje się ona na linii Dania — Ciechocinek — Góry Świętokrzyskie.

Wnioski te są tylko potwierdzeniem wywodów J. S a m s o n o w i c z a, który wykazał istnienie wiecznie żywej bruzdy północno-europejskiej, stanowiącej poprzez olbrzymi okres czasu wielką drogę transgresji morskich.

SPIS CYTOWANEJ LITERATURY

- 1862 Roemer F. — Die Nachweisung des Keupers in Oberschlesien und Polen. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 14.
- 1866 Roemer F. — Über das Alter der feuerfesten Thone von Mirów und Poremba im Krakauer Gebiete. *Jber. Schles. Ges.*, Bd. 43.
- 1866 Zejszner L. — Über die roten und bunten Thone und die ihnen untergeordneten Glieder im südwestlichen Polen. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 18.
- 1867 Roemer F. — Neuere Beobachtungen über die Gliederung des Keupers u. d. ihnen zunächst überlagernden Abteilungen d. Juraformation in Oberschlesien u. in d. angrenzenden Teilen v. Polen. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 19.
- 1867 Schenk A. — Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens. Wiesbaden.
- 1869 Zejszner L. — Alter der feuerfesten Thone bei Krakau. *N. Jb. Min. Geol. Palaeont.*, Abt. B.
- 1870 Roemer F. — Geologie von Oberschlesien. Breslau.
- 1889 Raciborski M. — O florze i wieku ogniotrwiałych glinek krakowskich, *Sprawozd. z Pos. Kom. Fizj. Akad. Umiej.*, t. 23, str. XI. Kraków.
- 1889a Raciborski M. — O obecnym stanie mych badań flory kopalnej ogniotrwiałych glinek krakowskich. *Sprawozd. Kom. Fizj. Akad. Umiej.*, t. 23, cz. 2. Kraków.
- 1891 Raciborski M. — Flora retycka z północnego stoku Gór Świętokrzyskich. *Rozprawy Wydz. Mat.-przyr. Akad. Umiej. w Krakowie*, t. 23.
- 1894 Raciborski M. — Flora kopalna ogniotrwiałych glinek krakowskich I. *Pam. Mat.-przyr. Akad. Umiej.*, t. 18.
- 1901 Zimmermann E. — Über eine Tiefbohrung bei Gross-Zölnig östlich unweit Oels in Schlesien. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 53, H. 2.
- 1902 Michael R. — Über eine Tiefbohrung bei Oppeln. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 54, H. 1.
- 1907 Ребиндер Б. — О пёстроцветных породах в окрестностях города Велюня. *Изв. Геол. Ком.* 26.
- 1908 Kamecki St. — Przyczynek do znajomości Grójeckich glin ogniotrwiałych. *Chemik Polski*, nr 8.
- 1910 Nathorst A. G. — Les dépôts mésozoïques précrétacés de la Scanie. *Geol. Föhr. Föhr.*, Bd. 32, H. 3. Stockholm.
- 1913 Koroniewicz B., Rehbin der B. — Explorations géologiques le long du chemin-de-fer Herby-Kielce en 1909—11. *Bul. Com. Geol. St. Petersbourg*, t. 32, nr 10.
- 1914 Michael R. — Beiträge zur Kenntnis des Keupers im nördlichen Oberschlesien. *Jb. Preuss. Geol. L.-A.*, f. 1912., Bd. 33., T. I.
- 1918 Jentzsch A. — Über die nördliche Fortsetzung der oberschlesischen Keupertafeln. *Jb. Preuss. Geol. L.-A.*, Bd. 39, T. I.
- 1918 Petrascheck W. — Das Alter der polnischen Erze. *Verh. Geol. R.-A.* Wien.
- 1919 Petrascheck W. — Der Ostrand des Kielce-Sandomierer-Gebirges und seine Bedeutung für die Begrenzung des russischen Schildes. *Verh. Geol. R.-A.* Wien.
- 1920 Pawlica W. — Ilaste rudy żelazne Starachowic (Sur les mineraux de fer argileux de Starachowice). *Inst. Geol., Sprawozd.*, tom 1, zes. 1.
- 1923 Premik J. — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w lecie 1922 r. w okolicach Wielunia, Kalisza i Sieradza. *Państw. Inst. Geol., Pos. Nauk.*, nr 5.
- 1923 Rutkowski F. — Sprawozdanie tymczasowe z badań wykonanych na obszarze występowania węgla brunatnego w okolicach Siewierza i Zawiercia. (Preliminary report on the geology of the Zawiercie-Siewierz coal-field). *Państw. Inst. Geol., Sprawozd.*, t. 3.
- 1924 Kuźniar Cz. — O rudach żelaznych okolic Chlewisk. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 8.
- 1924a Kuźniar Cz. — O rudach żelaznych okolic Stąporkowa. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 10.

- 1924 Premik J. — Sprawozdanie z badań geologicznych w okolicach Olewina, Kraszkowic, Burzenina, Widawy i Szczercowa. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 8.
- 1925 Czarnocki J. — Wyniki badań geologicznych dokonanych w 1924 r. na obszarze mezozoicznym zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 11.
- 1925 Kuźniar Cz. — Rudy żelazne w okolicy Bliżyna. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 13.
- 1926 Assmann P. — Die Tiefbohrung „Oppeln“. *Jb. Preuss. Geol., L.-A.*, Bd. 46.
- 1926 Harris T. M. — The Rhaetic flora of Scoresby Sound East Greenland. *Medd. om Grønland.*, Bd. 68.
- 1926 Kuźniar Cz. — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w roku 1926 na obszarze arkusza Końskie. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr. 16.
- 1927 Czarnocki J. — Sprawozdanie z badań dokonanych w 1926 r. w związku z ogólnym poglądem na budowę mas mezozoicznych regionu checińskiego. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 17.
- 1927 Kuźniar Cz. — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w 1927 r. na obszarze arkusza Końskie. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 19—20.
- 1928 Lewiński J. — Jura i kajper w głębokim wierceniu w Częstochowie. (Le Jurassique et le Keuperien dans un sondage profond a Częstochowa). *Sprawozd. z Posiedz. Tow. Nauk. Warsz., Wyzd.* III, t. 21.
- 1928 Makarewiczówna M. — Flora dolno-liasowa okolic Ostrowca (Etude sur la flore fossile du lias inférieur des environs d'Ostrowiec, Pologne). *Prace Tow. Przyj. Nauk. w Wilnie. Wyzd. Nauk. Mat.-przyr.*, t. 4.
- 1928 Rutkowski F. — Otwór świdrowy w Głazówce. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 19/20.
- 1929 Samsonowicz J. — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Lysogór. (Le Zechstein, le Trias et le Liassique du versant nord du Massif de St.-Croix). *Państw. Inst. Geol., Sprawozd.*, t. 5. 1929.
- 1929 Sujkowski Z. — Uwagi o pochodzeniu materiału klastycznego górnego cenomanu Solcy i Wolbromia. *Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. Wyzd.* III, t. 21.
- 1930 Różycki St. Zb. — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych nad utworami górnego kajpru, retyku, liasu i doggeru w północno-zach. części arkusza Żarki 1 : 100 000 *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 28.
- 1930 Troedson G. T. — Fidrag till Hälsingborgstraktens geologi. Högre allm. lärov. i Hälsingborg.
- 1931 Harris T. M. — The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland (p. I). *Medd. om Grønland.*, Bd. 85, nr 2.
- 1932 Harris T. M. — The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland (p. II). *Medd. om Grønland.*, Bd. 85, nr 3.
- 1932a Harris T. M. — The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland (p. III). *Medd. om Grønland.*, Bd. 95, nr 5.
- 1933 Premik J. — Budowa i dzieje geologiczne okolic Częstochowy (Über den geologischen Bau und Geschichte der Umgegend von Cz. stochowa). Warszawa.
- 1934 Doktorowicz-Hrebniak i St. — Sprawozdanie z badań złóż glinek ogniotrwałych okolic Mierzęcic. *Państw. Inst. Geol., Posiedz. Nauk.*, nr 38.
- 1934 Samsonowicz J. — Objasnienia arkusza Opatów. *Państw. Inst. Geol.*
- 1935 Drath A. — Węgiel brunatny kop. „Zygmunt“ w Porębie obok Zawiercia (Brown coal of the „Zygmunt“ mine in Poremba near Zawiercie). Warszawa.
- 1935 Harris T. M. — The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland (p. IV). *Medd. om Grønland.*, Bd. 112, nr 1.
- 1937 Harris T. M. — The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland. Stratigraphic relations of the plant beds. (p. V). *Medd. om Grønland.*, Bd. 112, nr 2.
- 1938 Wicher C. A. — Mikrofaunen aus Jura und Kreide insbesondere Nordwestdeutschlands. I. Teil. *Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F. H.* 193.
- 1939 Passendorfer E. — O triasie i dolnej jurze na pn.-zachodnich zboczach Gór Świętokrzyskich. (Recherches sur le Trias et Jurassique inférieur du versant nord-ouest du Massif de St.-Croix). *Prace Tow. Przyj. Nauk. w Wilnie., Wyzd. Nauk. Mat.-przyr.*, t. 13.
- 1939 Wicher C. A. — Neues aus der angewandten Mikropalaentologie, Alttertiär, Senon, Rhät-Lias Grenze, Wert von Spülproben. *Petroleum*, nr 1/2.
- 1939a Wicher C. A. — Neues aus der angewandten Mikropalaentologie. Allgemeines, Senon, Dogger, Lias. *Petroleum*, nr 14/15.
- 1940 Spangenberg K. — Die eisenerzführenden Schichten der obersten Trias im nördlichen Oberschlesien. *Sammelh. z. 112. Jber. Schl. Ges. Vat. Kultur.*,
- 1941 Brockamp B. — Zum Bau des tieferen Untergrundes in Nord-Ost Deutschland. *Jb. Reichsstelle Bodenforschung*, Bd. 61.

- 1946 Harris T. M. — Liassic and Rhaetic plants collected in 1936—38 from East Greenland., *Medd. om Grønland*, Bd. 114, nr 9.
- 1947 Geroch St. — Sprawozdania z badań geol. na ark. 1 : 100 000 Częstochowa i Woźniki. (Report on geol. field work on the 1 : 100 000 sheets Częstochowa and Woźniki). *Państw. Inst. Geol., Biul.* 31.
- 1947 Gołąb J. — Sprawozdanie z badań geologicznych w rejonie Częstochowy. (Report on geol. research in the Częstochowa region). *Państw. Inst. Geol., Biul.* 31.
- 1947 Krajewski R. — Złoza żelaziaków ilastych we wschodniej części pow. koneckiego. (Clay iron ores in the eastern part of the district Końskie). *Państw. Inst. Geol., Biul.* 26.
- 1947 Mossoczy Zb. — Sprawozdanie z badań geologicznych na zachód od Częstochowy. (Report on geol. research. west of Częstochowa). *Państw. Inst. Geol., Biul.* 31.
- 1949 Karaszewski Wł. — Opis wiercenia Studzianna (rękopis).
- 1950 Dżułyński St. — Spostrzeżenia nad utworami litoralnymi jury brunatnej na południe od Krzeszowic. (Littoral deposits of the Middle Jurassic south of Krzeszowice). *Pol. Tow. Geol., Rocz.* 19.
- 1950 Troedson G. — Om lagerföljden inom Sveriges äldre mesozoikum. *Medd. fr. Dansk. Geol. For.*, Bd. 11, H. 5. Köbenhavn.
- 1950a Troedson G. — On rhythmic Sedimentation in the Rhaetic-Liassic beds of Sweden. *Intern. Geol. Congress 1948*, p. IV. London.
- 1951 Bojkowski K. — Objasnienie do północnej części arkusza Siewierz (rękopis).
- 1951 Seitz O., Wicher C. A. — Über die im Bereich der Tempelburger Struktur gestossenen Tiefbohrungen und ihre Bedeutung für Stratigraphie und Palaeogeographie der Trias *Geol. Jb.*, 1951, Bd. 65.
- 1951 Świliński St. — Występowanie rud cynkowo-olowianych w Siewierzu (rękopis).
- 1951 Troedson G. — On the Högenäs Series of Sweden. *Lunds Universitets Årsskrift*, N. F. Avd. 2, Bd. 47, nr 1.
- 1952 Bohdanowicz K. — Surowce mineralne świata, T. II. *Państw. Inst. Geol., Prace Specj.* nr 3.
- 1952 Samsonowicz J., Książkiewicz M. — Zarys geologii Polski. *Państw. Wydawn. Nauk.* Warszawa.
- 1953 Cieśla E. — Retyko-lias okolic Gorzowa Śląskiego (rękopis).
- 1953 Dadlez R. — Kontakt triasu i jury na wschód od Łopuszna (rękopis).
- 1953 Dżułyński St. — Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej (Tectonics of the Southern Part of the Cracovian Upland, Summary). *Acta Geol. Pol.*, vol. 3.
- 1953 Fijałkowski J. — Stratygrafia jury ze szczegółowym uwzględnieniem liasu w północnej części ark. Włoszczowa i południowej części arkusza Przedbórz. *Inst. Geol., Archiwum Rękopisów.*
- 1953 Jurkiewiczowa I. — Stratygrafia kajpru i retyko-liasu w okolicach Żarnowa (ark. Przedbórz). *Inst. Geol., Archiwum Rękopisów.*
- 1953 Karaszewski Wł. — Przewodnik Wycieczkowy Narady Państwowej Służby Geologicznej 1953 roku. *Wyd. Geol.*
- 1953 Kopik J. — Jura środkowa w wierceniu „Borucice“ koło Łęczycy. *Inst. Geol., Archiwum Rękopisów.*
- 1953 Osika R. — Budowa geologiczna okolic Praszki. *Inst. Geol., Biul.*
- 1953 Różycki St. Zb. — Górny dogger i dolny mały jury krakowsko-częstochowskiej. *Inst. Geol., Prace.*
- 1953 Siedlecki St., Żabiński W. — Tuf melafirowy i niższy pstry piaskowiec w Alwernii. *Acta Geol., Pol.*, vol. 3.
- 1953 Znosko J. — Budowa geologiczna okolic Błędowa i Niegowonic. *Inst. Geol., Biul.* 74.
- 1953a Znosko J. — O wieku brekcji lisowskiej. *Inst. Geol., Biul.*
- 1954 Górecka Ł. — Prace geologiczno-zwiadowcze ze żwirami w rejonie Częstochowa—Zawiercie—Włoszczowa. *Inst. Geol., Archiwum Rękopisów.*
- 1954 Rogalska M. — Analiza sporowo-pyłkowa liasowego węgla blanowickiego z Górnego Śląska. *Inst. Geol., Biul.* 89.
- 1954 Siedlecki St. — Utwory paleozoiczne okolic Krakowa. *Inst. Geol., Biul.* 73.

РЭТ И ЛЕЙАС МЕЖДУ КРАКОВОМ И ВЕЛЮНЕМ (юго-западная часть центральной Польши)

(с 12 табл. и 3 фиг.)

РЕЗЮМЕ

Содержание

Настоящий труд является монографией рэта и лейаса между Краковом и Велюнем. Первая глава этого труда является историческим введением; она содержит обзор литературы, начиная с трудов Ф. Рэмэра¹⁾ и Л. Зейшнера²⁾, кроме того автор в этой главе делает обзор развития взглядов на стратиграфию осадков рэта и лейаса. Во второй главе автор дает описание профилей 69-ти обнажений рэтских и лейасовых образований в двух седиментационных областях — северной и южной. Третья глава содержит описание стратиграфии рэтских и лейасовых слоев на основании окаменелостей микро-организмов, главным образом мегаспор, которые группируются в 6 важных стратиграфических зонах. Рэтские слои названы **гожовскими**; осадки лейаса определены как: лейас a_1 — верхние и нижние **геле-новские слои** (*planorbis*), лейас a_2 — **поломские** и **бляновицкие слои** (*angulatus*) и лейас a_3 — **лысецкие слои** (*arietites*), то есть геттанг и нижний синемюр. Лысецкие песчаники представляют, быть может, средний и верхний лейас. (?) Среди лейасовых осадков обнаружены значительные гиатусы. В южной области вообще отсутствуют слои лейаса a_1 , в северной области наоборот — отсутствуют слои лейаса a_3 , а часто и лейаса a_2 . В результате проведенных стратиграфических работ была точно определена граница между осадками рэта и лейаса. Понятие „рэто-лейас” в краковско-велюньской области можно считать неактуальным. Вопрос точного определения возраста лысецких песчаников, равно как и верхней границы лейаса остается и в дальнейшем открытым. Четвертая глава посвящена палеогеографии, в пятой обсуждены „рэто-лейасовые” отложения в Гурах Съвентокшиских, а также подвергнуты анализу некоторые из уже опубликованных более важных бурений, пробивающих образования кейпера, рэта и лейаса.

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

(Табл. XII. Развитие воззрений на стратиграфию рэта и лейаса)

Среди большого числа исследователей, которые занимались стратиграфией рэтских и лейасовых образований между Краковом и Велюнем, наиболее известны Л. Зейшнер (1866) и Ф. Рэмэр (1870). Эти исследователи впервые обнаружили в Верхней Силезии кейпер и вывели стратиграфические работы на новый путь.

Ф. Рэмэр — первый из геологов дал точное подразделение образований кейпера и рэта, а также описал промежуточные слои находящиеся между триасом и юрой, не высказывая однако своего мнения относительно их стратиграфического положения. Рэмэр не допускал существования лейаса в Верхней Силезии. К промежуточным

¹⁾ F. Roemer

²⁾ L. Zejszner

между триасом и юрой слоям он причислил: песчаники с *Inoceramus polyplocus* Roem., серые песчаные мергели и сланцы из Лысьца и Седльца и наконец, белые пески и глины.

В 1889 г. М. Рациборский обработал флору глин Мирова и Груйца и констатировал, что глины являются отложением более молодым чем кейпер, но старшим чем средне-юрские слои. М. Рациборский (1889) на основании анализа флоры, причислил глины к верхнему рэту, констатируя при этом, что они моложе зоны *Lepidopteris Ottonis* согласно подразделению А. Г. Натгорста.¹⁾

П. Короневич и Б. Рэбиндер²⁾ (1913) точно описали промежуточные слои, находящиеся между осадками триаса и юры и назвали их лысецкими слоями.

Ф. Рутковский (1922) первый констатировал, что слои Ф. Рэмэра, неопределенного точно стратиграфического положения, а также лысецкие слои П. Короневича и Б. Рэбиндера являются в сущности отложениями лейаса, к которому он причислил также бляновицкий бурый уголь, определенный первоначально Л. Зейшнером и Ф. Рэмэром как уголь кейперовый.

Лисовская брекчия и возницкий известняк, которые Ф. Рэмэр готов был отнести к средне-кейперовым, Ф. Рутковский помещает в рэте, а среди лейасовых отложений отличает: подугленосную серию, бляновицкий бурый уголь, а также надугленосную серию.

Дальнейшие изменения в стратиграфии отложений рэта и лейаса вводит Ф. Ружицкий (1930). Красные глины с лисовской брекчией и возницкими известняками он считает верхне-кейперовыми, признавая вслед за Я. Самсоновичем (1929) двуделимость кейпера. Рэтские отложения, которые по мнению автора составлены глинами и гравием, включает он в юру, а среди лейасовых образований отличает серию с бурым углем и надугленосную серию. Проводит также параллель между этими образованиями рэта и лейаса и образованиями рэто-лейасовыми в Гурах Съвентокшиских стратиграфически обработанными Я. Самсоновичем (1929), выделяя также в описанных им лично образованиях четыре свиты А, В, С и D.

Ю. Премик (1933) в результате своих полевых наблюдений отнёс бляновицкий уголь к осадкам рэта, серию содержащую глины и пески определил как осадок предельный между образованиями рэта и лейаса; гравий причислил он к среднему кейперу, включая однако рэт в юру. Остальные лейасовые образования (см. табл. XII) вместе с предельными глинами Премик определил как лысецкие слои.

В годах оккупации новое стратиграфическое подразделение образований „рэто-лейаса” дал К. Спангенберг³⁾ (1940). Это подразделение было проведено лишь на основании литологического сходства. К. Спангенберг выделил среди осадков „рэто-лейаса” 4 серии слоев, при чем геллевалдские слои Ф. Рэмэра он считал самыми младшими в этом профиле.

М. Рогальская в 1954 г. провела пылецевый анализ бляновицкого бурого угля окрестностей Заверця и подтвердила, что его возраст — ниже-лейасовый (лейас α).

В сокращении представленного очерка истории исследований следует отметить, что здесь обсуждены в краткой форме только труды тех исследователей, которые высказали собственные взгляды на стратиграфию рэто-лейасовых образований. Не принято во внимание трудов значительного числа исследователей, которые, работая над вопросами стратиграфии и седиментологии рэто-лейасовых образований, только признавали и принимали уже прежде высказанные в этой материи воззрения, не внося со своей стороны существенных изменений по этому вопросу.

¹⁾ A. G. Nathorst

²⁾ B. Rehbinder

³⁾ K. Spangenberg

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ОБРАЗОВАНИЙ РЭТА И ЛЕЙАСА (Табл. X)

Из анализа более новых геологических карт следует, что рэто-лейасовые образования размещены в двух районах. Один из этих районов, небольшой, ограничивается Альвернией и Груйцем к западу от Кракова, а другой начинается в окрестностях Родаков и Блэндова и тянется длинным поясом вдоль юрского кряжа до самого Велюня, а вероятно и дальше, где исчезает под образованиями плейстоцена.

Более точный анализ карты указывает, что последний район рэто-лейасовых образований делится, благодаря чётко обрисовывающемуся поднятию, которое простирается от Огородзеньца до самых Возьник, еще на две части. Южная, меньшая область образований рэта и лейаса — находится между Блэндовом, Ключами, Заверцем и Севежем, а большая, северная — расположенная к северу от морфологического поднятия, тянется широким поясом до самого Велюня.

Это характерное, разделяющее поднятие является антиклиналью Огородзенец-Возьники, а оба прилегающие с севера и юга районы синклиналями, выполненными лейасовыми образованиями. В своем труде (1954а) автор указывает на некоторые данные, которые повидимому также говорят в пользу существования этой антиклинали. В дальнейших главах этого труда автор дает еще несколько подробностей по этому вопросу.

Далее автор переходит к описанию и характеристике рэто-лейасовых профилей, соблюдая их естественное региональное подразделение.

Южная-Краковская область территориально невелика и принята в этом труде как одно целое. Северная же область, как было упомянуто, чётко делится на две части. Южную часть этого пространства автор называет Блэндовско-Севежским районом, а северную часть — Заверцяньско-Велюньским районом.

Северная область отделена от южной значительным по величине пространством, на котором не обнаружено образований рэта и лейаса. Отделяющая территория начинается на севере — на линии реки Бялой Пшемши, в окрестностях Окрадзионова, Ключей, Олькуша и Славкова, следовательно в тех местах, где располагаются на поверхности образования среднего и верхнего триаса, а даже и девона, и заканчивается на юге в окрестностях Кшемовицкого грабена.

Из 69 профилей обнажений будут представлены в настоящем резюме только некоторые — самые характерные.

I. ЮЖНАЯ — КРАКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Что касается расположения лейасовых образований Краковской области, которые составлены почти исключительно глинами и пылистыми песками, то автор не располагал более свежими данными, чем те, которые оставил Ф. Рэмэр, М. Рациборский, Ст. Зарэнчны и К. Вуйцик. В последнее время эти профили снова обработал Ст. Зб. Ружицкий.

Поверхностные обнажения глин подробно описал, в свое время, Ст. Зарэнчны (1894) и затем Ст. Зб. Ружицкий (1953). Однако многих из пунктов расположения — особенно более мелких пятен глинистых и песчаных образований, обозначенных на карте Ст. Зарэнчного, в настоящее время найти нельзя; они были либо запаханы, либо целиком заросли, либо наконец, были размыты.

Некоторые из данных Ст. Зарэнчного относятся не к поверхностным обнажениям глин, но к отвалам, которые образовались вследствие проходки шурфов в поисках глины.

Конечно, в большинстве случаев, пробивался доплейстоценовый покров, например белая и бурая юра.

Непосредственные обнажения „мировских” глин не так уж многочисленны, как их обозначает на своей карте Ст. З а р э н ч н ы. К ним принадлежат пятна глин к югу от Груйца, в Мирове и у подножия Дзервиньской Гуры около Ратовой, а также в ближайших окрестностях Дзервиньской Гуры. Конечно можно достичь в многих местах глин при помощи шурфов.

ГРУЕЦ

В долине Груйца, в самом центре деревни находились три отвала, из которых добывали глину, лежащую на раковинном известняке, а также на мелафире (?) и перекрытую известняками мальма.

Главное распространение глин, хотя и не в таких больших размерах, как предполагал Ст. З а р э н ч н ы, находится к югу от Груйца.

М. Р а ц и б о р с к и й (1889) даёт описание профиля с образованиями лейаса. Этот профиль известен был также Т. В и с ь н и о в с к о м у и В. Т э с с э р у.¹⁾ К. В у й ц и к (1910) дополнил этот профиль, но только по отношению к морским осадкам юры. Цитирует его также Ст. З б. Р у ж и ц к и й, проводя подробное стратиграфическое подразделение верхнего доггера и нижнего мальма. Этот профиль автор дает в сокращении за Ст. З б. Р у ж и ц к и м:

	Мощность в метрах
6. Лёсс	6,00
5. Скалистые и плиточные известняки аргова . . .	13,00
4. Мергели и известняки невиза и дивеза . . .	13,00
3. Оолитовые известняки и песчаники келловея . .	1,00
2. Белый песок	13,00
1. Огнеупорная глина	1,50

„НОВА КРЫСТЫНА”

Чрезвычайно интересный профиль описывает Ст. З б. Р у ж и ц к и й из „Новой Крыстыны”. В нескольких десятках шагов к северу от угольной шахты „Нова Крыстына” находятся две каменоломни юрских известняков. При въезде в каменоломню, положенную ближе к западу, Ст. З б. Р у ж и ц к и й заметил профиль нижне-юрских образований, замечательный некоторыми литологическими элементами и их взаимным отношением в некоторых слоях; он очень хорошо освещает седиментационные процессы, их последовательность и ритмичность. Этот профиль дает возможность интерпретировать серию полностью и определить существование гиатуса. Описание профиля обнажения нижних звеньев юры в „Новой Крыстыне” автор приводит полностью за Ст. З б. Р у ж и ц к и м:

	Мощность в метрах
16. Плиточные известняки аргова	12,4
15. Сцифиевые мергели дивеза и невиза	1,4
14. Строматолит, песчаные известняки и слой глины — келловей	2,89—3,13
13. Пески и песчаники с тонкими прослойками мелкого гравия и мелкозернистых каолиновых песков — нижний келловей, верхний бат	ок. 3,40
12. Кварцевый мелкозернистый, каолиновый песок с примесью отдельных зерен 5—10 мм в диаметре	0,60
11. Кварцевый гравий, крупный с галькой 20—30 мм в диаметре, с примесью песка	0,10
10. Крупнозернистый, гравиевый светлосеробеловатый песок с гравием, гальки которого имеют в диаметре 10—15 мм	0,30

¹⁾ W. Teisseyre

Мощность в метрах

9. Конгломераты из крупнозернистого гравиевого (2—5 мм) песка, с обильной примесью более крупного кварцевого гравия (10—20 мм) и более редкими гальками до 50 мм в диаметре, которые образуют в некоторых местах тонкие слои, подчеркивая хорошо видимую горизонтальную слоистость. Конгломераты слабо сцементированы лимонитовым цементом, придающим им желтобурую окраску	2,60
8. Крупнозернистый песок и гравий с галькой до 70 мм в диаметре, окрашенный в желтый цвет, с железистыми натёками в верхнем слое	0,10
7. Крупнозернистый песок и гравий с отдельными большими гравиевыми гальками 20—30 мм в диаметре	0,70
6. Кварцевый, крупнозернистый гравиевый песок	0,30
5. Кварцевый гравий с диаметром зёрен от 3 до 10 мм, хорошо рассортированный, без примеси песка	0,15
4. Песок и крупный гравий с гальками 50—50 мм в диаметре, чередование: гравий 0,10 м, песок 0,05 м, гравий 0,10 м, песок 0,5 м, гравий 0,10 м — итого	0,40
3. Крупнозернистый песок с примесью кварцевого мелкого гравия (3—10 мм в диаметре) неслоистый	0,40
2. Кварцевый крупный гравий с галькой 10—15 мм в диаметре, хорошо окатанный со слегка сплюсненной галькой. В состав больших галек входят почти исключительно кварцевые породы — серый, белый, тёмносерый, розовый кварц; кварциты, песчаники. Гравий находится в средне и крупнозернистом каолиновом песке. Изредка находятся в нем мелкие гальки белой глины	0,20
1. Кварцевый, белый, хорошо окатанный каолиновый песок	0,40
Ниже залегают карбоновые сланцы	

Слои от 1 до 12 Ст. 36. Р у ж и ц к и й причисляет к эстуариево-континентальной серии, точно не определяя её возраста. Мощность гравиевой серии (слои 2—11) — равна 5,80 м, а мощность кварцевых, каолиновых песков (слой 1) — Ст. 36. Р у ж и ц к и й оценивает на 4—5 м.

II. СЕВЕРНАЯ ОБЛАСТЬ

Следующие обнажения лейасовых образований начинаются значительно дальше к северу. Как автор заметил, северная область делится на два района образований лейаса. Автор назвал их Блэндовско-Севежским и Заверцяньско-Велюньским. Оба района отличаются довольно однородным характером лейасовых осадков и вообще очень сходным геологическим профилем. Характерной чертой северной области является более полная серия лейасовых образований а также то, что бурый уголь находится над пластами глин, и наконец значительно большее распространение гравиевых и песчаных осадков чем в южной области.

Очень важным элементом в лейасовом профиле северной области автор считает появление серии глинисто-песчанистых сланцев, которых на юге либо совершенно нет, либо они до сих пор не были обнаружены вследствие слишком малого количества обнажений и наблюдений. Для некоторых из описанных профилей автор приводит характерные сообщества мегаспор. Во всём лейасовом профиле северной области выделены шесть мегаспоровых сообществ. Сообщество I характеризуют рэтские осадки, сообщества II, III, IV, V и VI — лейасовые осадки, которые на основании этих сообществ удалось более подробно разделить по зонам. Детальным обсуждением мегаспоровых сообществ автор занимается в главе, посвященной стратиграфии.

А. БЛЭНДОВСКО-СЕВЕЖСКИЙ РАЙОН (К югу от антиклинали Огродзенец-Возьники)

В Блэндовско-Севежском районе подтверждается существование значительного hiatus, вызванного периодом кратковременной но сильной эрозии, которая, в большинстве случаев, могла привести к устранению самого нижнего лейаса.

Поэтому Блэндовско-Сежежский район весьма часто характеризуется более полным профилем верхней части серии лейасовых образований, которых, наоборот, часто нет в Заверцяньско-Велюньском районе.

В связи с этим в Блэндовско-Сежежском районе II мегаспоровое сообщество отсутствует.

Характерной чертой Блэндовско-Сежежского района является близкий либо непосредственный стык ниже-лейасового гравия с базальными конгломератами бурой юры. Этот стык очень часто можно наблюдать в одном профиле.

ГОЗОВА ГУРА (Буце)

По другой, западной стороне речки Центурии находятся также обнажения лейасовых образований. Самое большое из них видно в старой, заброшенной гравиевой яме, открытой в двадцатых годах в Гозовой Гуже.

Этот профиль автор описал в отдельной публикации (1953), однако считает своей обязанностью заметить, что современная интерпретация этого профиля является в новом освещении несколько иной:

	Мощность в метрах
6. Песчанисто-глинистые продукты выветривания с многочисленными обломками кварцита и кварцево-кремнистого конгломерата	2,50 — 3,00
5. Пласт потрескавшегося молочного либо серого, пористого кварцита. Многочисленные вертикальные каналы выполнены иногда угольными и пиритизованными остатками растений. Кварцит переходит частями в горизонтальном направлении в мелко либо крупнозернистый кварцево-кремнистый конгломерат, часто окрашенный лимонитом в бурый цвет	0,10 — 0,50
4. Серые и светлосерые, главным образом крупнозернистые песчаники со значительной примесью меньших, доходящих до величины пылинок включительно, зёрен. Слоистость песчаников по большей части диагональная, мощность толщи песчаника (если она видима) достигает 0,5 м	
<p>В песчанике видны многочисленные вертикальные трещины. В некоторых частях заметны прослойки мелкозернистых, красных либо вишневого цвета песчаников. Частыми являются лимонитовые конкреции. В некоторых местах крупнозернистый песчаник переходит горизонтально в мелкозернистый либо в серию конгломератов, где диаметр гальки достигает 1 см</p>	
3. Толща рыхлых или очень слабо сцементированных, мелко и крупнозернистых, хорошо окатанных серых, белых и желтых песков. В песках встречаются неправильные линзы белых, серых, молочных и желтоватых глин. Наряду с глинами находятся скопления кварцевого мелко и крупнозернистого гравия, гальки которого 0,5—5 см в диаметре очень хорошо либо хорошо окатаны. Окраска галек по большей части молочная, случаются также серые, розоватые, черные гальки кварца. Довольно часто встречаются кварцевые гальки диаметром до 10 см. Вся толща характеризуется очень неправильным расположением в пространстве. Мощность толщи неизвестна, так как гравий выбран. Судя по величине выемки можно оценить толщину гравия на	4,00 — 6,00 (?)
2. Глины молочные, серые, фиолетовые, белые мусковитовые, сохранные только местами и видимые в самых нижних подожвенных частях обнажения	
1. Пестрые глины верхнего кейпера составляющие фундамент всей лейасовой серии	

На пестрых глинах верхнего кейпера залегает толща размытых глин, не содержащих однако ни прослоек, ни песчанисто-гравиевых линз, как можно было бы судить по описанию профиля, а также по геологическому разрезу, который автор поместил в своем предыдущем труде (1953), так как нельзя принять седиментационного „сингенезиса” этих образований по отношению друг к другу, что автор обсуждает в дальнейшем.

Гравиево-песчанистую свиту надо понимать как огромное включение в образования подугленосной свиты с кварцитами, а также в глинистые отложения, а иногда и в пестрые глины кейпера, — однако с оговоркой, что гравиево-песчанистая свита моложе указанных выше отложений.

Б. ЗАВЕРЦЯНЬСКО-ВЕЛЮНЬСКИЙ РАЙОН

(К северу от антиклинали Огороднец -- Возьники)

Так же как в Блэндовско-Севежском районе, так и в Заверцяньско-Велюньском подтверждается существование еще одного значительного hiatus в верхних частях профиля. Вследствие этого в профиле лейасовых образований не хватает его самых верхних частей, которые можно было наблюдать в Заверцяньско-Севежском районе.

НЕРАДА

К северу от Заверця, в Нераде также сохранились отвалы, оставшиеся после недолго существовавшей копи бурого угля. Согласно сведениям полученным от работника этой копи, эксплуатирующей бурый уголь в 1922—1923 годах, здесь была построена шахта 19-метровой глубины. На этой глубине находился пласт бурого угля мощностью в 1 м. Произведенные в это время бурения обнаружили бурый уголь около 500 м к югу от шахты, на опушке леса, на глубине 26,00—27,000 м. К западу от копи, за железнодорожной насыпью, уголь находился на глубине 16 м.

На отвалах копи видны обломки бурого угля, песчаники — белые и желтые, разнозернистые, лимонитовые с мусковитом и вертикальными каналами, выполненными обуглившимися остатками растений; дальше светлосерые и темносерые глины с угольной пылью, наконец мергелистые сферосидериты. После промывания, во взятых пробах обнаружены многочисленные лейасовые мегаспоры (сообщества IV—VI).

К северу от отвалов, на расстоянии 1 км, в лесу видны многочисленные гальки кварцевого гравия, светлосерые и желтые глины, лимонитовый крупнозернистый песчаник. На проходящей в прямой линии лесной дороге, автор обнаружил также куски кварцевого железистого конгломерата толщиной в 15 см. Этот конгломерат находился среди очень многочисленных галек кварцевого гравия. Весь подугольный комплекс лежит на пестрых, красных глинах кейпера с лисовской брекчией, которые очень хорошо обнажаются вблизи железнодорожной выемки.

Принимая во внимание взаимоотношение этих образований, а также глубину на которой находился бурый уголь, можно прийти к заключению, что отводная площадь является тектонически нарушенной, при чем сброшенными являются южная и юго-западная части. Это объясняет нам расположение подугольных слоев, между прочими гравия, в гипсометрически высшем положении.

ЛЬГОТА ГУРНА

Значительное и довольно хорошее обнажение гравия находится в Льготе Гурной (фиг. 1). Гравиевая залежь в 250 м к югу от шоссе Козегловы-Жарки образует небольшую возвышенность. Стенки обнажения имеют высоту до 10 м. Вокруг гравиевой ямы, а также у её подошвы видны красные глины кейпера. В юго-восточной стенке видны красные глины, а также глины красноватые, желтоватые, серые, молочные, с тонкой в 5 см прослойкой мелкозернистого и железистого песчаника. В верхней части залегают гравий, который наискось срезывает глины и на юго западной стороне лежит прямо на красных глинах. Гравиевый слой сложен из слабо окатанных но выглаженных кварцев, кварцитов, песчаников, кварцево-кремнистых конгломератов, смешанных с глинами и разнозернистыми песками диагонально слоистыми.

В верхней части обозначается также слой железистого конгломерата. Среди гравия находятся гальки и комки белых глин. Окраска кварцевых галек — серая, молочная, черная (лидиты), розовая, зеленоватая. Кварцы составляют около 60% материала. Фракционный анализ показал:

зёрен диаметром	до 2 мм	± 23%
„	от 2 мм „ 10 „	± 10%
„	„ 10 „ „ 80 „	± 66%

В нижней части обнажения преобладает примесь глинистого материала, а в верхней — песчаного.

К юго-западу и северо-востоку от места добычи гравия, гипсометрически ниже на приблизительно 8 м, находится обнажение лисовской брекчии в пёстрых, главных образом красных глинах кейпера.

По другой стороне возвышенности, обозначенной высотной отметкой 335,5 м, к югу от деревни Лыгота Гурна находится также скопление гравия аналогическое с прежде описанным, однако его размеры меньше.

СКВАЖИНА 3/III

Скважина 3/III расположена на плоской возвышенности, в расстоянии 2 км к востоку от Геленова. На этом участке Ф. Рэмэр обозначает на карте бурые железистые песчаники и рыхлые пески. Бурение расположено гипсометрически выше Геленова, откуда Ф. Рэмэр описал классический профиль геллевальдско-эстерьевых слоев.

Ниже автор приводит профиль скважины 3/III:

Четвертичные образования

Глубина в метрах

0,00—0,15 Почва серая, песчанисто-глинистая

Лейас

Поломские слои

- 1,00 Крупнозернистый, ржавожелтый песок с кусками бурого, лимонитного песчаника, а также с обломками крупнозернистого, конгломератного лимонитового песчаника
- 3,60 Песок пыlistый и мелкозернистый, светложелтый с очень обильной примесью крупнозернистого кварцевого песка и гравия 5 мм в диаметре
- 4,00 Ил серомолочного цвета с лимонитовыми натёками
- 8,50 Песок пыlistый и мелкозернистый желтый, и охрвожелтый с мелкими скоплениями лимонита в виде порошка
- 8,90 Куски крупнозернистого песчаника, иногда конгломератного, лимонитового, содержащего мелкие гальки окрашенных лимонитом желтых глин до 1 см в диаметре
- 9,05 Песок крупнозернистый, ржавокрасный с глинистым цементом и с мелкой примесью кварцевого гравия до 2 мм в диаметре
- 11,70 Крупнозернистый песок и мелкий гравий с обломками железистого песка как выше, с кварцевыми гальками до 5 мм в диаметре, а также с комками светлосерой глины
- 17,00 Ил — светлосерый песчаный с мусковитом, с частыми включениями лимонитовой пыли, (—HCl)
- 20,85 Песок — охрвожелтый, крупнозернистый с обломками и кусками лимонитового твёрдого песчаника
- 30,10 Пыlistый песок с мусковитом
- 30,25 Куски железистого песчаника и обломки лимонитизированного сидерита до 5 см в диаметре

Г и а т у с

Верхние геленовские слои

- 32,55 Серомолочный и розоватый ил с мусковитом, (—HCl)
- 32,65 Обломки глинистого железняка — коричневобурого с мелким мусковитом, значительно лимонитизированные
- 37,93 Глинисто-песчанистые сланцы — светлосерые и серые с мусковитом, с мелкими прослойками белого пылистого песка; сланцевость на поверхностях перехода в песок; в целом слое довольно обильно рассеяны растительная пыль и детрит
- 43,33 Глинисто-песчанистые сланцы оливкового цвета с мелкими, тонкими прослойками пылистого песка. После промывания получены очень многочисленные *Lycostrobus Scotti* Nath, а также один *Triletes ales* Harris и один *Triletes areolatus* Harris
- 43,39 Белый мелкозернистый песок с очень обильным мусковитом и детритом обугленной растительности
- 46,23 Сланцы как выше, с 2 см глинисто-песчанистого желтопепельного железняка. В железняке — мелкий детрит обугленной растительности. После промывания получены немногочисленные экземпляры *Lycostrobus Scotti* Nath.
- 56,47 Глинисто-песчанистый, оливкового цвета сланец как выше. После промывания получен *Lycostrobus Scotti* Nath. и *Triletes areolatus* Harris
- 56,60 Крупнозернистый песок с неправильными тонкими прослойками глинистого железняка
- 61,69 Сланец как выше, со значительной примесью песка, с 5 см слоем глинистого песчанистого железняка в подошве, с обильным детритом обугленной растительности. После промывания получены *Lycostrobus Scotti* Nath., *Triletes* sp., а также *Triletes* cf. *areolatus* Harris

Нижние геленовские слои

- 77,84 Керн нет — размыт
- 79,94 Белый мелкозернистый и пыльный песок с мусковитом и незначительными натёками лимонита
- 92,60 Керн нет — размыт
- 95,85 Белая глина с отпечатками растений местами с небольшой примесью песка
- 125,21 Керн нет — размыт
- 126,63 Песчанистая, пятнистая молочносерого цвета глина с желтоватыми и серыми пятнами (мегаспоры?)
- 127,33 Глинистый, темносерый и черный сланец с очень обильной пылью и детритом обугленной растительности
- 130,83 Светлосерая глина

Рэ т

Гожовские слои

- 139,93 Пёстрые глины, главным образом вишневого и красноватого цвета с серыми и зелёноватыми пятнами—плотные
- 140,40 Пятнистые, светлосерые глины с зелёноватыми пятнами, с тектоническим зеркалом под углом 56°
- 151,41 Пёстрые глины, главным образом вишневокрасного цвета со светлосерыми, зелёноватыми и желтоватыми пятнами, с довольно значительной примесью песка в некоторых местах (мегаспоры?)
- 151,56 Мелкозернистый, светлосерый сильно-глинистый песок
- 152,70 Пёстрые серые илы с фиолетовыми, желтыми и зелёными пятнами
- 154,00 Серый мелкозернистый песок с глинистым цементом, пятнистый — пятна бурожелтые и фиолетоватые
- 154,30 Пёстрая буроокрасная глина с желтоватыми и зелёноватыми пятнами
- 154,46 Ил — как выше — главным образом буроокрасный
- 154,66 Серый, песчанистый ил как выше
- 155,95 Илы либо глины — песчанистые, светлосерые с оливкового цвета пятнами, с мусковитом и мелким детритом обугленной флоры
- 158,46 Крупнозернистый, серый песок с пиритизированными и обугленными кусками древесины

СТРАТИГРАФИЯ ОБРАЗОВАНИЙ РЭТА И ЛЕЙАСА

При стратиграфическом подразделении образований рэта и лейаса автор опирался на трудах Т. М. Гарриса и Г. Трэдсона.¹⁾

При пересмотре приведенных профилей так поверхностных обнажений, как и буровых скважин и сравнении их с имеющимися в литературе данными, замечается некоторая характерная закономерность в распределении осадков каждого типа относительно друг друга, несмотря на кажущееся отсутствие какого либо определенного порядка в последовательности и отношениях отдельных образований.

На это обратил внимание Ф. Рутковский (1923, стр. 126—132) определяя в первый раз понятие подугленосной и надугленосной серии, а затем в 1930 г. — Ст. Зб. Ружикий при обсуждении угольных серий.

Автор вынужден в этом месте вернуться к обработанному им лично в 1951 г. профилю скважины Осины 666 (1953а), который и теперь послужил ключом к разрешению и пониманию — до в некоторой степени — стратиграфии кейперовых, рэтских и лейасовых образований (табл. VIII).

В этой скважине автор уже раньше выделил: косьцелиские песчаники мощностью в 22,20 м²⁾, лейасовые образования в фации лысецких слоёв толщиной в 101,10 м и рэтские образования толщиной в 46,00 м, подошва которых образовала самый нижний в профиле — гравиевый слой. Пёстрые, мергелистые глины с 9 прослойками „лисовской брекчии“, автор определил как верхний кейпер, мощностью в 102,41 м.

В описании автор обратил также внимание на определённый в трех местах среди пёстрых глин угол падения слоев. В верхней части — в двух местах угол падения составлял 10—15°, а значительно ниже около 25°.

Отсутствие глин между пёстрыми глинами кейпера и гравием объяснял профиль Льготы Гурной, который приведен в первой части труда.

На основании профиля Осины 666 был составлен микропалеонтологический ключ. Поступившие из профиля многочисленные пробы были промыты, после чего материал был просмотрен и окаменелости выделены. Получены следующие результаты: пёстрые осадки верхнего кейпера изобиловали остракодами и оогониями; последние были особенно многочисленны в „лисовской брекчии“.

Среднее расстояние между пробами с фауной составляло 1—1,5 м, максимальное около 13 м, как правило, было однако меньше. В верхней части пёстрых отложений со значительными прослойками песчаников (6,55 м, 1,40 м, 3,05 м) наряду с остракодами и оогониями появляются многочисленные мегаспоры, находящиеся в партии керна около 12,00 м мощности, которая лежит ниже первой (самой верхней), наиболее толстой прослойки „лисовской брекчии“.

Верхняя серия красных мергелистых глин и песчаника и самая верхняя в этом профиле брекчия, кроме одного экземпляра *Problematicum* на глубине 196,27—200,00 м, не доставили никаких органических остатков.

Гравиевая свита, которая повторяется в профиле три раза, доставила только одну повреждённую оогонию, найденную на глубине 176,9—180,0 м, находящуюся, вероятно, на вторичной залежи и дважды *Problematica* на глубине 191,0—193,0 и 163,25—165,05 м. Часть профиля от самого высокого гравиевого слоя вплоть до первой серии с бурым углем доставила только указанное выше *Problematicum* на глубине 163,25 м и в последний раз — небольшое количество остракод на глубине 157,9 м — 158,2 м. Дальше следует почти 10-метровая серия, отделяющая слою самого верхнего гравия от еще выше лежащих углистых сланцев. Эта 10-метровая серия керна не содержала никаких окаменелых микроорганизмов. После этого перерыва появились снова в части керна

¹⁾ Т. М. Harris, G. T. Troedson

²⁾ Мощность 27,00 м составляли образования плейстоцена и рудоносные глины.

с первой прослойкой бурого угля (так выше как и ниже слоя бурого угля) очень многочисленные мегаспоры. Часть керна, до второй серии с бурым углем, главным образом песчанистая, также не доставила мегаспор. Они появляются снова окруженные второй прослойкой бурого угля, то есть под и над углем, тоже в довольно многочисленном количестве. Сам бурый уголь не доставил мегаспор. После довольно значительного перерыва, составляющего около 40 м, появляется последний мегаспоровый „горизонт” представленный очень многочисленными мегаспорами; он находится в самой верхней части лысцевых слоев на расстоянии около 6,00 м от подошвы косьцелиских песчаников.

Более подробный анализ полученных окаменелостей показал, что находящиеся наряду с многочисленными оогониями остракоды, количество которых доходит в некоторых пробах до 100—150 экземпляров, являются во всём пределе своего распространения представителями, по всей вероятности, одного и того же вида, приведенного Ц. А. Вихером (О. Зейц, Ц. А. Вихер, 1951)¹⁾ и принадлежащего, согласно нему, вероятно к роду *Darvinula*. Таким образом наблюдения автора относительно микрофауны верхнего кейпера сходны с наблюдениями Ц. А. Вихера.²⁾

Анализ мегаспоровых горизонтов показал, что самое нижнее многочисленное мегаспоровое сообщество резко отличается от остальных вышележащих мегаспоровых горизонтов, содержанием почти исключительно типов мегаспор выше не повторяющихся. Самое нижнее сообщество мегаспор, которое автор называет I-ым, составлено почти исключительно мегаспорами рода *Triletes*. Автор не нашел в них ни одного экземпляра вида *Lycostrobos Scotti* Nath., *Triletes ales* Harris и *Triletes areolatus* Harris.

Мегаспоры остальных сообществ почти идентичны и содержат главным образом мегаспоры: *Lycostrobos Scotti* Nath., *Triletes ales* Harris, *Triletes areolatus* Harris и *Triletes* sp. Однако следует указать, что выше самой верхней угольной прослойки, среди многочисленного *Lycostrobos Scotti* Nath., который представляет в дальнейшем наибольшее количество мегаспор появляются новые мегаспоры рода *Monoletes* sp. и *Aletes* sp. не обнаруженные ни в одном случае ниже серии с бурым углем. Первый раз эти мегаспоры появляются в угленосной серии.

Самое нижнее I-ое мегаспоровое сообщество содержит мегаспоры исключительно группы *Triletes*. Количество видов значительно и составляет самое меньшее 6—8. Эти мегаспоры характерны для верхнего рэта и обозначают, согласно Т. М. Гаррису, зону *Lepidopteris Ottonis*. В верхних зонах вообще не появляются, а если даже и появляются, то спорадически и лишь некоторые из них.

Верхние мегаспоровые сообщества, то-есть остальные III, IV, V, VI — содержат главным образом *Lycostrobos Scotti* Nath., который, согласно Т. М. Гаррису, характерен для зоны *Thaumopteris Schenki*, но появляется уже в промежуточной зоне, соответствующей зоне *Equisetites gracilis*. Неперечисленное здесь II-ое мегаспоровое сообщество находится в самых нижних лейасовых слоях, что было обнаружено в скважинах 1—6/III Гожув Слёнский — Прашка (см. ниже). В профиле Осины 666 нет самых нижних лейасовых слоев, то-есть слоев пыlistых песков с глинами и глинисто-песчанистых сланцев — (нижние и верхние геленовские слои с II-ым сообществом мегаспор). Таким образом *Lycostrobos Scotti* Nath. является ведущей мегаспорой для лейаса α. Автор считает своей обязанностью еще раз подчеркнуть, что ему не удалось обнаружить этой мегаспоры среди многочисленных мегаспор самого нижнего I-го сообщества — рэтского.

Lycostrobos Scotti Nath. является количественно самым главным представителем мегаспоровых сообществ лейаса α, но над самой верхней угольной прослойкой появляются

¹⁾ O. Seitz, C. A. Wicher

²⁾ Который однако эту фауну относит к среднему кейперу, вследствие применения трехделимости этого яруса.

также и иные мегаспоры, которые до сего времени не были обнаружены ни в зоне самых нижних рэтских мегаспор, ни также среди лейасовых мегаспор из серии под бурым углем. Эти мегаспоры характеризующие надугленосные серии принадлежат к роду *Monoletes* sp. и *Aletes* sp. Они отличаются очень большим размером, а также толстой и гладкой пленкой. Ни одна из известных рэтских либо лейасовых мегаспор не достигает столь большого диаметра. Автор не знает карбоновых и меловых мегаспор, но предполагает, что здесь найдены совершенно неизвестные и неописанные новые мегаспоры.

Возвращаясь к стратиграфии скважины Осины 666 следует подтвердить, что на основании полученных в настоящее время палеонтологических дат стратиграфия этой скважины должна подвергнуться пересмотру и изменениям. Оказывается, что граница между кейпером и рэтом предполагаемая в подошве самых нижних гравиевых слоев не соответствует действительности и не может быть в дальнейшем оставлена в этом положении.

Верхнюю часть пестрых отложений, то-есть мергелистые глины с самой верхней, однако нетипической „лисовской брекчией”, а также с многочисленными прослойками песчаников общей мощности 38,83 м следует, на основании наличия руководящих мегаспор, признать верхнерэтскими осадками. Первый мелкозернистый песчаник с частыми обугленными остатками растений начинает рэтские отложения.

Рэтские образования, которые в очень небольшом количестве появляются на поверхности, а главным образом встречаются в бурениях, автор называет **гожовскими слоями**.

Мощность этих слоев довольно изменчива и подвергается большим колебаниям. В районе прилегающем к антиклинали Огородзенец-Возьники-Любша она наименьшая и увеличивается в северном направлении. В пределе самой антиклинали гожовские слои отсутствуют.

Вообще можно принять, что мощность гожовских слоев между Краковом и Белюнем составляет около 80,00 м, причем этой величины они достигают в северной части исследуемой территории. В остальных районах толщина слоев этого комплекса колеблется от 0,00 до 60,00 м.

Между гожовскими и гравиевыми слоями, которых в результате современных исследований нельзя дальше считать рэтским осадком, находится гиатус, возникший вследствие эрозии гравием. Этот перерыв значителен, так как охватывает всю серию пыlistых песков с глинами, а также толщу подугольных осадков. Они были здесь совершенно сорваны во время передвижения гравиевого материала.

Остальные серии осадков в профиле Осины 666, а именно серия с бурым углем и надугленосная серия представляют осадки нижнего лейаса (a_2 и a_3), что доказывает присутствие мегаспор, в особенности *Lycostrobis Scotti* Nath.

Подробное обсуждение возраста этих серий следует ниже.

ОТНОШЕНИЕ ГРАВИЯ К НАД- И ПОДУГЛЕНОСНОЙ СЕРИЯМ

(Фиг. 2)

Анализируя описанные в предыдущей части профили можно доказать, что гравий всегда содержит, как постоянный компонент, довольно большое количество окатанной гальки глин и довольно обильный глинистый цемент. Из этого следует заключить, что гравий является более молодым осадком, чем слои глин. Это явление очень хорошо видно в гравиевых обнажениях Новой Вси и Льготы Гурной, где отчетливо видно, особенно в Льготе Гурной, что гравий лежит на глинах. Однако предположение, что эрозии гравием подверглись только глины, повидимому не соответствует действительности. В разрезе Прашка—Гожув Слёнский целые слои глин не подверглись эрозии гравием и сохранились, либо подверглись эрозии в очень незначительной степени. Их мощность составляет 0,15—11,52 м, однако в среднем колеблется в пределах 1,50—4,00 м. Нельзя предположить, чтобы такая

значительная сила эрозии, какую представлял скатывающийся гравий не была в состоянии сорвать и устранить мягкую и нестойкую по отношению к механической эрозии породу, какой являются глины. Максимальная мощность пласта глины, известная в этой местности, составляет приблизительно 12 м. Судя по профилям в Льготе Гурной и Новой Вси можно быть уверенным, что разрушение и устранение такого пласта могло произойти вследствие однократного действия эрозии гравием, что особенно хорошо можно заметить в Льготе Гурной, где гравий наискось срезывает слои глин мощностью в 8 до 10 м. Таким образом настоящее состояние, то-есть непосредственный стык гравия с этими глинами, а часто даже с глинами кейпера следует считать проявлением конечной фазы эрозии, которая в своем кульминационном периоде была в состоянии разрушить и унести значительно более твердые породы чем глины, а также значительно более мощный комплекс осадка чем тот, который представляли глины.

Профили на юге северной области, как например в Новой Вси, Льготе Гурной, величиной своих гравиевых залежей, а также величиной гальки указывают на то, что этот район подвергся весьма сильной эрозии. Поэтому нет возможности обнаружить эродированную серию. Глины сохранились в этой области лишь в виде разорванных и подвергшихся эрозии пластов, либо очень часто совершенно разрушены и гравий лежит непосредственно на красных глинах, выдавая только наличием гальки глин, что глины существовали здесь и раньше, образуя пласты.

Более к северу, например в Поношове, где диаметр гравиевых галек значительно уменьшается, что указывает на значительное уменьшение транспортной и эрозионной силы — глины сохранились гораздо лучше и залегают более толстыми пластами. Отношение гравия к глинам лучше всего выражено в профилях Прашка—Гожув Слёнский.

В профиле 1/III глины почти целиком устранены, мощность гравиево-песчаной части очень значительна, эрозия достигла большой глубины.

В профиле 2/III мощность гравиевой свиты также велика, часть глины вероятно только кровельная, устранена. В поперечном разрезе отлично видно немного высшее положение гравиевой залежи.

Скважина 3/III обнаруживает еще более полный и более инструктивный профиль. Гравиевая залежь меньших размеров — расположена выше чем две предыдущие и не лежит непосредственно на глинах, но отделена от них глинисто-песчаными серыми сланцами с *Lycostrobis Scotti* Nath.

Профиль 4/III имеет лишь следы гравиевой залежи в виде кварцевого гравия, песка и железистых крупнозернистых песчаников.

Гравий в скважинах Прашка—Гожув Слёнский представляет лишь последовательное продолжение вышеописанного, более к югу лежащего гравия. На это указывает много фактов. В Новой Вси диаметр гальки является самым крупным; он уменьшается к северо-западу, что можно наблюдать в каждой из последующих гравиевых залежей. Уменьшение диаметра гравия на первых отрезках происходит довольно быстро. Гравий в Гняздове, Глазувке, Бабенице и Псарах отличается гораздо меньшим размером гальки, чем гравий в профилях Новой Вси, Льготы Гурной и Козеглувок. Уменьшение диаметра гальки происходит в дальнейшем, уже не так резко и не на так коротких отрезках. Почти вдвое меньше галька в Поношове, где средний её диаметр составляет 10 мм. Еще дальше к СЗ диаметр зёрен продолжает уменьшаться на столько же, но на значительно большем отрезке, чем прежде. Диаметр гравия в Прашке не превышает 7 мм, однако расстояние от Поношова до Прашки — велико. Состав пород во всех гравиевых залежах общий. Все гравиевые залежи содержат характерные гальки глин, многие из них лежат непосредственно на глинах. В южных профилях северной области, за-

мечена самая сильная и самая глубокая эрозия; в северных профилях этой области — более слабая. Вследствие этого в более северных профилях можно наблюдать под гравием кроме глиен еще и другие, давние осадки, которые однако на юге северной области совсем не сохранились.

Приведенные факты указывают на то, что гравий составляет один и тот же осадок, образовавшийся одновременно, а также и на то, что он является типичным осадком текучих вод и сосредоточен в двух поясах, то-есть по обеим сторонам антиклинали Огродзенец-Возьники-Любша.

На основании вышеуказанного можно определить гравий, а также и глины, сохранившиеся во многих пунктах, как некоторые, постоянные характерные литологические горизонты, повторяющиеся либо вместе, либо отдельно во многих профилях лейасовых образований.

Из анализа профилей обеих областей — южной и северной, а также разреза вдоль линии Гожув Слёнский—Прашка следует, что гравий отличается постоянным положением. Именно гравиевые слои являются моложе пыlistых песков с глинами. Этот факт подтверждается во многих профилях обеих областей. Что касается южной области, то самым лучшим обнажением, в котором отчётливо проявляется отношение гравия к глинам, является профиль вблизи шахты „Нова Крыстына”, а также профиль в Козловце.

Гравиевые и песчаные слои содержат либо каолиновый цемент, либо гальки глиен и потому отличаются теми же характерными чертами, что и гравиево-песчаные слои северного района. Ст. Зб. Ружицкий причисляет гравиево-песчаные слои либо к эстуарьево-континентальной серии, не определяя более точного их возраста, либо к образованиям бурой юры. Вопрос возраста этих гравиевых слоев будет обсужден в соответствующем месте.

Фундаментом гравия и глиен в южной области являются слои триаса либо карбона. Это доказывает, что эрозия в „гравиевом периоде” проникла очень глубоко, либо, что до седиментации лейасовых образований, а следовательно, в кейпере и рэте, эта территория подверглась интенсивному выветриванию и эрозии. Последний вывод очень возможен и подробнее рассматривается в части посвященной палеогеографии (см. польской текст).

Ответ на вопрос об отношении отложений гравия к надугленосной серии находим в профиле Осины 666, где отлично видно, что гравий подстилает слои с бурым углем и надугленосную серию. Подтверждением этого факта являются наблюдения и выводы Ф. Рутковского (1923) и Ст. Зб. Ружицкого (1930).

В южной — краковской области в профилях надугленосная серия отсутствует. На глинистых и песчанисто-гравиевых слоях лежат непосредственно трансгрессивные образования бурой юры. Следовательно здесь имеется очень большой hiatus, вызванный, по всей вероятности, отсутствием седиментации после „гравиевого периода”, а также эрозией трансгрессирующего на эту территорию моря.

Заканчивая обсуждение залегания гравия по отношению к слоям под и надугленосной серии, автор вынужден возвратиться к труду К. Спангенберга, и на основании приведенных выше выводов констатировать, что К. Спангенберг, располагая большим количеством данных поступивших из бурильно-горных работ, при составлении синтетического профиля образований рэта и лейаса, совершенно неправильно интерпретировал взаимоотношение отдельных слоев, а в особенности отношение гравия к глинам. Это стражается между прочим в том, что в одном и том же комплексе К. Спангенберг допускает возможность осаждения крупнокластического материала (гравия) наряду с пелитовым (глины).

Выше автор высказался, что такое понимание седиментации невозможно.

ВОЗРАСТ ГЛИН

(табл. IX, XI и XII)

Вопрос возраста глин разрешается в профилях Гожув Слёнский — Прашка. Из описания геологического разреза вдоль линии скважин 1/III—6/III следует, что глины моложе рэтских отложений, представленных в скважинах 1/III, 2/III и 4/III с типично развитыми гожевскими („вильмсдорфскими“) слоями, а старше гравия, а также серии глинисто-песчанистых сланцев; эти сланцы в скважине Прашка 3/III являются теми же породами, которые описаны Ф. Рэмэром как „геллевалдско-эстерьевые“ слои, к которым причислил он также и глины. Определение возраста глин не представляет сегодня затруднения ввиду того, что как подстилающие, так и перекрывающие слои датированы палеонтологически.

Принимая во внимание, что из гожевских („вильмсдорфских“ слоёв, между прочим из окрестностей скважины 1/III (Мацеюв) происходит *Lepidopteris Ottonis* Goerr. Schimp., который, как отмечает Ф. Рэмэр (1870, стр. 178), является чаще всего встречаемым видом среди здешней флоры, а также и то, что лежащие над глинами глинисто-песчанистые сланцы „геллевалдских“ слоёв содержат многочисленные ниже-лейасовые мегаспоры (*Lycostrobus Scotti* Nath, *Triletes areolatus* Harris, *Triletes ales* Harris) и не обнаруживают ни одного экземпляра мегаспор высших горизонтов из *Monoletes* sp. и *Aletes* sp., можем прийти к заключению, что глины и пыльные пески представляют собой отложения равные по возрасту переходной зоне с *Equisetites gracilis*, а следовательно принадлежат к лейасу α_1 и составляют самую нижнюю его часть.

Автор подчеркивает, что правильность определения Г. Гэппертом и А. Шенком¹⁾ *Lepidopteris Ottonis* из окрестностей Гожова Слёнского не может возбуждать никаких сомнений, так как эти двукратные определения, ввиду их правильности, приведены Т. М. Гаррисом (1926, 1932) в перечне синонимов этого вида.

Вывод относительно возраста глин схож с определением М. Рациборским (1889, стр. 131) возраста краковских глин, о чем автор довольно исчерпывающе написал в исторической части настоящего труда. „Верхнерэтский“ возраст краковских глин, как это подтвердил М. Рациборский, не подлежит сомнению, хотя бы только потому, что в этих глинах вообще отсутствует *Lepidopteris Ottonis*. Ввиду того, что нижняя граница лейаса, на основании трудов Т. М. Гарриса и Г. Трэдсона была значительно обнижена и охватывает теперь зоны, которые прежде считались верхнерэтскими, следовало бы отнести краковские глины, также как глины северной области к ниже-лейасовым, о чем автор упоминал.

Стратиграфическое положение глин южной, краковской области однако не так ясно видно, как в северной области, потому что краковские глины лежат на самых разнообразных древних стратиграфических, горизонтах карбона и триаса. Во многих случаях на глинах залегают трансгрессивные образования доггера. Эти два факта ни в коем случае не облегчают определения возраста краковских глин, ввиду того, что, как отметил — вслед за М. Рациборским — Ст. Зарэнны, краковские глины представляют отложения, возникшие в продолжение короткого времени, а потому не могут представлять „нескольких хронологических ярусов соединенных вместе“, следовательно отсюда простой вывод, что: „глины не выполняют хронологического перерыва между краковским кейпером и самым нижним юрским морским отложением“. (Ст. Зарэнны, 1894, стр. 137). Таким образом следует ещё раз проанализировать труд М. Рациборского, чтобы хотя приблизительно определить возраст этих глин.

¹⁾ Н. Goerpert, A. Schenk

В своем первом труде (1889) М. Рациборский ясно высказался, что глины представляют „верхнерэтское” отложение (согласно тогда применяемому подразделению). Согласно М. Рациборскому 46% отмеченных им видов указывают на рэт, 33% — общи для рэта и лейаса, а лишь 20% среди отмеченной флоры известны исключительно из лейаса. В дальнейшем М. Рациборский исключает возможность причисления глин к нижнему рэту ввиду отсутствия в них вида *Lepidopteris Ottonis* Goerr. и очень небольшого количества рода *Pterophyllum*. Таким образом из труда М. Рациборского следует, что рэтские и ниже-лейасовые формы краковских глин составляют 79% всей флоры. Согласно применяемому в настоящее время стратиграфическому подразделению эти 79% флоры приходится на ниже-лейасовую флору. Факт этот весьма характерен.

Некоторые сомнения мог бы вызвать цитированный М. Рациборским экземпляр *Thaumatopteris exilis* Sap. (= *Dictyophyllum exile* Brauns — согласно М. Рациборскому). Отсюда следовало бы, что среди ниже-лейасовой флоры находится руководящий вид для самого нижнего рэта. Вопрос этот окончательно выясняет сам М. Рациборский в своем позднейшем монографическом труде (1894), когда пишет (стр. 191/49): „*Dictyophyllum exile* Sap. — Этот вид описал Г. Сапорта основываясь на очень поврежденных экземплярах обнаруженных в песчанике геттанга (деп. Мозель) нижнего лейаса яруса *Ammonites angulatus*”, на этой же странице он отмечает, что „описанный вид более близок *Dictyophyllum Münsteri*, виду обычному в рэтских слоях...”, а дальше пишет: „этот вид (то-есть *Dictyophyllum exile* Sap. — прим. автора) родственен виду Браунса, носящему то же самое название (классифицируя по видам) идентичен с *Dictyophyllum acutilobum* Schenk.”

С выше приведенной цитаты ясно следует, что в краковских глинах отсутствует нижнерэтский *Dictyophyllum exile* Brauns, а описанный М. Рациборским вид представляет в действительности другую ниже-лейасовую форму.

Подтверждение этого воззрения найдем в труде А. Макаревичуны (1928, стр. 6), которая обсуждает определение М. Рациборского (1891), относящееся к *Dictyophyllum exile* Brauns, происходящему из рэтской флоры северного склона Гур Съвентокшских. А. Макаревичуна пишет: „...*Dictyophyllum* — это обычное в Хмелёве растение, странно, что мы не находим его в труде М. Рациборского. Вместо этого исследователь этот описывает именно из Хмелёва вид *Dictyophyllum exile* Brauns, форму руководящую для самого нижнего рэта. Самой важной, решающей характерной чертой для различия этих видов является наличие или отсутствие срастания у основания отрезков I ряда. Сросшиеся экземпляры принадлежат к *D. acutilobum*, несросшиеся к *D. exile*. Хмелёвские экземпляры, если они соответственно сохранились, являются сросшимися и поэтому несомненно принадлежат к *D. acutilobum*. Замечу еще, что окончательные описания *D. exile*, поданные Надгорстом, появились уже после труда М. Рациборского... А потому мне кажется несомненным, что вид *D. exile* Рациборского из хмелёвских глин можно включить в *D. acutilobum*.”

Следует предполагать, что определенные М. Рациборским экземпляры *Dictyophyllum exile* Brauns так из Гур Съвентокшских как и из краковской области — идентичны и что краковский экземпляр также представляет собой ниже-лейасовый вид *Dictyophyllum acutilobum* Schenk.

В результате произведенного анализа стратиграфическое положение краковских глин и флоры этих глин становится довольно определённым. Краковские глины представляют собой ниже-лейасовый осадок и несмотря на отсутствие под ними гошовских слоёв (верхний рэт) следовало бы их, по всей вероятности, причислить к тому же горизонту, что и глины северной области, то-есть к серии пыlistых песков с глинами, соответствующими зоне с *Equisetites gracilis*.

В следующем своём монографическом труде М. Рациборский (1894) подтверждает, что флора краковских глин вероятно более всего родственна флоре Скарбороуф¹⁾ однако содержит в большом количестве экземпляров старшие виды, вследствие чего кажется, хотя и незначительно, старшей. — Во всяком случае она моложе флоры нижнего лейаса с *Ammonites angulatus*. М. Рациборский не указывает причин, которые побудили его дать иное определение возраста краковских глин, нежели то, которое он дал прежде (1889). Возможно, что на это повлияла более точная обработка этой флоры, а может быть, общее закоренелое со времён Ф. Рэмэра мнение о догерском возрасте глин.

Обстоятельство, что М. Рациборский в своем следующем труде (1894) считает флору краковских глин моложе флоры нижнего лейаса, соответствующей зоне *Schlotheimia angulata* (*Ammonites angulatus*) должно быть принято во внимание, однако следует его подвергнуть критическому анализу, если эта оговорка М. Рациборского правильна и если может иметь влияние на изменение определения возраста этой флоры.

Возраст глин северной области уточнён довольно ясно — они представляют собой самую нижнюю лейасовую зону. Если бы даже глины краковской области были моложе, то и в этом случае мы должны были бы признать существование двух периодов седиментации глин. В какой то из двух областей, южной или северной, должны были бы существовать две разного возраста зоны глин, но этот факт не подтверждается. Так в южной как и в северной области существует только одна зона осадков глин. Следовательно осталась бы только последняя возможность, а именно, что глины каждой из двух областей, не отложились одновременно, но в отдельных периодах — и это надо подчеркнуть — очень близких друг другу по времени, при чем глины северной области являлись бы осадком старшим, а южной младшим. Кажется, что последняя интерпретация неправильна, потому что она не соответствовала бы палеогеографическим и палеоклиматическим условиям. Глины — это осадок возникший вследствие химического выветривания. Для их возникновения потребовались бы соответствующие палеоклиматические условия и относительно продолжительный период времени, — оба эти условия осуществились в кейпере и рэте. Схожие условия, судя по характеру лейасовых осадков в северной области больше не повторились. Если бы даже и возникли такие условия вторично (после того как глины северной области уже осадились) — то при одновременном отложении глин в южной области эта седиментация должна была бы каким-либо образом, хотя бы и мало заметным проявиться в надглинистых осадках северного района. Следов вторичной седиментации глин найти нельзя.

Существует еще один аргумент, который подтверждает вывод относительно одного возраста глин северной и южной областей, а именно — отношение крупнокластических осадков (гравия) к пластам глин.

Этот вопрос был подробно обсужден автором выше, но здесь автор отмечает, что как трудно допустить факт двукратного осаждения глин, так же трудно согласится с двукратным большим эрозионным периодом, в результате которого возникли накопления гравия. Эти два элемента (осадки глин и гравия) удивительно сходные по взаимному отношению должны совпадать также и по времени.

Итак, не высказываясь окончательно относительно возраста глин краковской области, автор считает, что до времени проведения соответственных исследований, которые совершенно выяснят этот вопрос, следует причислить осадки пыlistых песков с пластинами глин, как в северной области, так и в южной, к тому горизонту, который соответствует зоне *Equisetites gracilis* в классификации Г. Т. Тредсона и Т. М. Гарриса.

1) Scarborough.

Толщу пыlistых песков с пластами глин автор называет **нижними геленовскими слоями**.

Мощность нижних геленовских слоёв в южной области колеблется в пределах от 4,00 до 18,00 м, а в северном районе от 0,00 до 70,00 м.

ВОЗРАСТ ПОДУГЛЕНОСНОЙ СЕРИИ (табл. IX, XI, XII)

Положение подугленосной серии очень отчетливо в разрезе Гожув Слёнский—Прашка. Сланцы глинисто-песчаной серии, которую Ф. Рэмэр причислял к геллевалдьско-эстерьевым слоям, лежат согласно на нижних геленовских слоях. Они составляют дальнейшее последовательное седиментационное продолжение лейасовых образований. Эта серия содержит II сообщество лейасовых мегаспор, которое состоит из *Triletes ales* Harris, *Lycostrobus Scotti* Nath. и *Triletes areolatus* Harris, а также остракоды вида *Estheria minuta* Alberti var. *brodieana* Jones. Мегаспоры и остракоды указывают на нижне-лейасовый возраст этих слоёв и даже уточняют их стратиграфическое положение. Эти слои следует признать эквивалентом слоёв зоны *Thaumatopteris Schenki* в Скании, а потому следует их причислить вслед за Г. Тредсоном к лейасу α_1 , верхнюю часть которого они составляют.

Образования надугленосной серии автор называет **верхними геленовскими слоями**.

В южной области, по всей вероятности, вообще не имеется сохранившихся верхних геленовских слоёв, в северной же толщина этого комплекса очень изменчива, что тесно связано, как это указано выше, со степенью гравиевой эрозии.

Толщина верхних геленовских слоёв колеблется в северной области в пределах от 0,00 до прибл. 60,00 м.

ВОЗРАСТ ГРАВИЕВЫХ СЛОЁВ

Что касается гравиевых слоёв, то в разрезе Гожув Слёнский—Прашка видно, что они моложе глинисто-песчаных сланцев верхних геленовских слоёв, на которых они непосредственно и несогласно залегают. Следует подчеркнуть, что это несогласие седиментационного типа. В этом же разрезе видно, что на нижних и верхних геленовских слоях, а также на гравиево-песчаных слоях лежат с отчетливым, хотя небольшим угловым несогласием косьцелиские слои, которые представляют морской, трансгрессивный осадок бурой юры. Между гравиево-песчаными и косьцелискими слоями существует значительный hiatus, который не позволяет определить верхней стратиграфической границы гравиевых слоёв.

Этот вопрос разрешает профиль бурения Осины 666 (табл. VIII). Правда и там существует hiatus, характеризующийся отсутствием нижних и верхних геленовских слоев. Гравий залегают там непосредственно на гошовских слоях. Зато верхняя часть профиля сохранилась полностью и дает возможность уточнить геологический разрез Гожув Слёнский—Прашка.

В профиле Осины 666 толща гравиево-песчаных слоёв, содержащая также прослойки пёстрых краснозеленоватых глин, охватывает часть керна от 160,00 до 196,27 м, а следовательно мощность её равняется 36,27 м. Она подстиляет слои с бурым углем и выше лежащую толщу надугленосных слоев. Этих двух последних комплексов слоёв нет в геологическом разрезе Гожув Слёнский—Прашка.

Таким образом на основании геологического разреза Гожув Слёнский—Прашка, а также профиля бурения Осины 666, можно с полной уверенностью утверждать, что гравиево-песчаные слои моложе геленовских верхних слоёв, но старше слоёв с бурым углем и слоёв надугленосной серии.

Вывод этот сходен с наблюдениями Ф. Рутковского (1923) и Ст. Ружицкого (1930). Оба эти автора подтверждают, что гравий подстиляет бурый уголь. Это обстоя-

тельство было особенно чётко подчеркнуто в труде Ф. Рутковского (1923), что автор отметил в исторической части этого труда.

Для такого стратиграфического вывода, существуют косвенные палеонтологические доказательства. Гравий почти не содержит окаменелостей, что является вполне понятным с точки зрения седиментационного характера этих слоёв. Лишь из трех проб слоёв гравиевой серии получены два *Problematica* и обломок огонии. Все три экземпляра сильно повреждены и несомненно находятся на вторичной залежи. Точное стратиграфическое определение имеют геленовские слои подстилающие гравий, а также слои с бурым углем, которые перекрывают гравий (возраст надгравиевых слоёв будет обсужден ниже). Ввиду того, что слои с бурым углем образуют до некоторой степени седиментационную непрерывность с подстилающим их гравием и песками, автор причисляет их совокупность к лейасу α_2 , причем гравий и пески представляют нижнюю его часть.

Серию гравиево-песчаных слоёв, которые могут содержать местами прослойки пёстрых, мергелистых глин с примесью песка, зеленоватые песчаники, кварцево-кремневые и кварцево-железистые конгломераты автор называет **поломскими слоями**.

Толщина песчано-гравиевых осадков поломских слоёв колеблется в южной области от нескольких метров до свыше десяти метров, а в северной от нескольких до $\pm 90,00$ м.

ВОЗРАСТ БУРОГО УГЛЯ

Этот вопрос автор обсудил довольно подробно в исторической части настоящего труда. Остается лишь подтвердить, что результаты исследований М. Рогальской (1954) весьма сходны с результатами представленными в настоящем труде. М. Рогальская называет среди известных до настоящего времени спор и пыльцы 26,5% характерных для лейаса α , а также 7,5% знаменательных для зоны *Thaumatopteris Schenki*.

В сводке по группам это самые большие проценты; они являются также неопровержимым доказательством ниже-лейасового возраста бурого угля. Если ещё примем во внимание 10 новых видов пыльцы и спор обнаруженных М. Рогальской, то на долю лейаса α придется 50,5%, а вместе с находящимися в зоне *Thaumatopteris Schenki* будет их 57,5%, а следовательно больше половины всего микрофлористического сообщества. Количество остальных типов спор и пыльцы значительно меньше и колеблется от 2 до 12%.

Из труда М. Рогальской следует, что бляновицкий уголь моложе осадков зоны *Thaumatopteris Schenki* (sensu stricto) — но очень незначительно. Этот факт находит подтверждение в настоящем труде. В профилях, особенно в разрезе Гожув Слёнский—Прашка эквивалентом зоны *Thaumatopteris Schenki* являются глинисто-песчаные сланцы верхних геленовских слоёв. Они лежат на пылюго-песчаной с глинами серии, которая была параллелизована с самым нижним лейасом, а именно с зоной *Equisetites gracilis*. Ввиду того, что серии с бурым углем перекрывают слои надугленосной серии, возраст которой определяется как лейас α_3 , бурый уголь следует признать осадком принадлежащим к лейасу α_2 , тем более, что слои с бурым углем содержат в III и IV мегаспоровой зоне *Lycostrobos Scotti* Nath., *Triletes areolatus* Harris и *Triletes ales* Harris. В IV мегаспоровой зоне начинают уже появляться в небольшом количестве крупные мегаспоры из рода *Aletes* sp. и *Monoletes* sp. Бурый уголь, как это естественно вытекает из профилей, составляет высшую часть лейаса α_2 .

Пластам бурого угля сопутствуют непосредственно подстилающие и перекрывающие их слои. К ним принадлежат глинистые зеленоватые и оливковые сланцы, углистые сланцы, разнотернистые песчаники и пески, глинисто-песчаные сланцы и кварциты, названные Ф. Рутковским подугольными (1923). Эти кварциты могут латерально переходить в конгломераты. В профиле бурения Осины 666, в нижней части слоёв серии с бурым

углем располагаются даже пёстрые глины с большой примесью песка, однако они отделены от пластов угля приблизительно на 10 м. Непосредственно под бурым углем они вероятно не залегают.

Серия слоёв с бурым углем в профиле Осины 666 охватывает часть керна от 115,00 до 160,00 м, т.е. имеет 45 м мощности. Нижняя граница с полемскими слоями довольно заметна и представляет собой резкий переход крупнозернистого осадка полемских слоёв в мелкозернистые и пелитические слои угленосной серии. Верхняя граница неуловима и её нельзя точно установить. Осадки угленосной серии переходят в осадки серии надугленосной без резких литологических изменений.

Комплекс слоёв с бурым углем автор называет **бляновицкими слоями**.

Распространение бляновицких слоёв довольно ограничено. В тех местах, где они залегают, их мощность надо оценить по меньшей мере на десять метров. Максимальная толщина бляновицких слоёв не превышает 80,00 м.

Микроскопический анализ с применением вытравливания бурого угля доказал, что самые пласты бурого угля (согласно А. Драгу — пласт средний) действительно не содержат мегаспор, а очень редко микроспоры. К такому же выводу пришла М. Рогальска при вытравливании разных лейасовых бурых углей.

Отсутствие мегаспор в лейасовых пластах бурого угля объясняется тем, что лейасовый уголь образовался из наиболее распространенных в мезофитической эре растений, а следовательно из хвойных, саговых, гинговых, — а не из папоротниковых, как карбонный каменный уголь, который в противоположность лейасовому содержит большое количество мегаспор.

ВОЗРАСТ НАДУГЛЕНОСНОЙ СЕРИИ

Надугленосная серия залегают главным образом в северной области, прежде всего в севежско-блэндковском районе. На её существование в заверцяньско-велюньском районе указывает бурение Осины 666, бурение в Боровом Поле около Заверця, а также бурение произведенное на дне подъемного ствола в руднике Рудники к северу от Заверця. Профили двух последних бурений описывает Ст. Зб. Ружицкий (1953, стр. 104). Особенно поучительным является профиль бурения в Боровом Поле, в котором с полной уверенностью можно подтвердить существование верхнего кейпера и слоёв: гошовских, нижних геленовских, полемских, бляновицких и надугленосной серии. Профили бурений Осины 666 и в Боровом Поле одинаковы, разнятся лишь мощностью отдельных слоёв. Этот факт можно легко объяснить. Бурение Осины 666 произведено значительно дальше к северу, а следовательно в районе, где мощность образований кейпера, рэта и лейаса последовательно увеличивается. Боровое Поле находится вблизи оси антиклинали Огродзенец—Возьники—Любша, а следовательно в районе с более медленным темпом седиментации.

При обсуждении стратиграфии профиля Осины 666 автор уже обратил внимание на то, что выше бурого угля, а следовательно в надугленосной серии, появляются новые крупные формы мегаспор из рода *Monoletes* sp. и *Aletes* sp., которые были обнаружены в нижних мегаспоровых сообществах с *Lycostrobis Scotti* Nath., находящихся ниже бурого угля и гравия, который в большинстве случаев подстилает угленосную серию.

Проверка закономерности распределения крупных мегаспор доказана исследованиями в профилях тринадцати буровых скважин заверцяньско-велюньского района, а также в пяти обнажениях, где хорошо видна надугленосная серия.

Очень большую помощь оказали автору данные полученные от сотрудника Геологического Института магистра Я. Копика. Я. Копик разрабатывая (1953) стратиграфию буровой скважины Боруцие около Лэнчицы нашел в известной части керна, которую

определил, как верхне-лейасовую, крупные мегаспоры из рода *Monoletes* sp. и *Aletes* sp. совершенно схожие с мегаспорами наших профилей. Доставленная автору проба не содержала ни одного экземпляра *Lycostrobis Scotti Nath.*, либо хотя бы его обломка.

Серия с крупными мегаспорами в божеицком профиле, сопоставленная Я. Копиком с островечкой серией Гур Съвентокшских, перекрыта осадками аалена с морской фауной и руководящими фораминиферами, среди которых Я. Копик обнаружил *Discorbis (Reinholdella) dreheri* Bart. Эта фораминифера находится в верхнем лейасе и нижнем доггере (от лейаса ϵ до доггера β). Из этого следует, что обсуждаемые мегаспоры несомненно встречаются выше, чем *Lycostrobis Scotti Nath.*

Конечно нельзя на основании этого сделать вывод, что подугленосная серия представляет по возрасту лейас ϵ , это был бы слишком далеко идущий вывод. Однако можем утверждать, что появление этих мегаспор даже с *Lycostrobis Scotti Nath.*, характеризует осадок моложе того, который содержит исключительно *Lycostrobis Scotti Nath.* Может быть, что надугленосная серия соответствует лейасу α_3 , то есть ариетитовому лейасу (нижний синемюр). Однако возможно, что эта серия представляет собой еще высшее стратиграфическое звено. Этот вопрос могут разрешить только флористические исследования.

Такой вывод совпадает с фактическим положением вещей. Гравиевые залежи подстилают бурый уголь, на котором лежит надугленосная серия. Серия глинисто-песчаных сланцев в скважинах Прашка 1—6/III представляет подугольные слои. На них несогласно лежит гравий подстилающий бурый уголь. В этих профилях нет надугольной серии. Существовала ли она, а затем подверглась эрозии, или же вообще не отложилась, автор объяснить не может, однако предполагает, что надугленосная серия существовала также здесь, тем более что она существует на юге. Очень возможно, что она была разрушена юрской трансгрессией, так как косцелиские песчаники начинающие эту трансгрессию, у подошвы имеют большую примесь гравия и свидетельствуют таким образом о том, что морская эрозия достигла лейасового гравия. О глубокой и сильной эрозии трансгрессирующего доггерского моря точно свидетельствует профиль в Гозовой Гуже около Блэндова в окрестностях Пустковия—Контов, Родаков, Гуток—Канэк, Едлины—Неговониц. В этих местностях залегают на глинах, разнозернистых песках, гравии и кварцитах подугленосной серии базальные кварцевые конгломераты с железисто-известковым цементом и с морской фауной байоса. Вполне понятно, что кварцевые гальки для базального кварцевого конгломерата черпались из гравиево-песчаной серии, на которую вторгнуло море, либо до которой дошло, устраняя эрозией мягкие рыхлые глинисто-песчаные сланцы надугленосной серии (фиг. 3).

Надугленосную серию составляют глины и глинистые сланцы оливкового цвета, а также глинисто-песчаные сланцы с мусковитом с обильным детритом обугленных растений и мелкими глинистыми железняками. В верхней части вертикального профиля залегают лысецкие песчаники. Среди сланцев и глин находятся часто прослойки мелкозернистых песков и песчаников с второстепенными линзами мелкого гравия. Среди этих осадков встречаются V и VI сообщество мегаспор, которые состоят из *Lycostrobis Scotti Nath.*, а также крупных мегаспор *Monoletes* sp. и *Aletes* sp.; кроме мегаспор обнаружены также остракоды из рода *Estheria* sp.

Отложения, из которых состоит надугленосная серия автор называет **лысецкими слоями**. Мощность их колеблется от 0,00 до $\pm 50,00$ м.

Заканчивая обсуждение возраста отдельных лейасовых серий, следует обратить внимание на большое сходство, если даже не идентичность в литологическом развитии верхних геленовских слоёв (подугленосная серия) главным образом из заверцяньско-велюньского округа с лысецкими слоями (надугленосная свита), которые залегают главным образом в блэндовско-севежском районе. На это сходство уже обращали внимание

П. Короневич и Б. Ребиндер (1913) подчеркивая, что сходство „геллевальдских” слоёв (верхних геленовских) с лисецкими представляет, при совершенном отсутствии окаменелостей, основное затруднение в определении возраста этих осадков. Они также высказали предположение, что лисецкие слои являются эквивалентом „геллевальдских” слоёв. Из этого следует, что вышеупомянутые авторы допускают возможность одного возраста этих осадков.

Автор предполагает, что в настоящих условиях можно считать эту „проблему” разрешенной. Профили бурений Прашка 1—6/III, геологический разрез Гожув-Слёнский—Прашка, профиль обнажения Осины 666, а самое главное, палеонтологические данные указывают на то, что действительно при наличии большого сходства литологического развития верхних геленовских и лисецких слоёв, они однако не являются образованиями одного и того же возраста. Они представляют собой осадок одного седиментационного цикла, прерванного довольно внезапно периодом гравиевой седиментации, после которой наступило снова отложение пелитического материала, также как и до периода отложения гравия.

Отсюда происходит сходство, либо идентичность литологического образования лисецких и верхних геленовских слоёв, а в результате сильной и глубокой эрозии гравиевого периода — часто неопределённое стратиграфическое положение.

Jerzy ZNOSKO

RHAETIC AND LIAS BETWEEN CRACOW AND WIELUŃ (South-west Poland)

(with 12 pl. and. 3 fig.)

SUMMARY

Abstract

The present work is a monograph on the Rhaetic and Lias in the Cracow—Wieluń region. The first chapter gives the history of research in this region. It contains a review of literature on the subject, beginning with the work of F. R o e m e r and L. Z e j s z n e r, and gives an account of the development of views as to the stratigraphy of the Rhaetic and Liassic sediments. In the second chapter the author describes the profiles of 69 outcrops of Rhaetic and Liassic deposits. The whole Cracow—Wieluń region has been divided into two sedimentation areas, a northern and a southern one. The third chapter contains a description of the stratigraphy of the Rhaetic and Liassic beds as determined on the basis of microfossils found there, mostly megaspores, which are grouped in six stratigraphically important zones. The Rhaetic beds have been called Gorzów beds; of the Liassic beds, the upper and lower Helenowo beds (*planorbis*) determined as α_1 , the Połomia and Blanowice beds (*angulatus*) as Lias α_2 , while the Łysiec (*arietites*) beds, that is, Hettangian and Lower Sinemurian as α_3 . The Łysiec sandstones are perhaps represented by the Middle and Upper Lias (?). Among the Liassic sediments there are considerable lacunes. In the southern region, for example, there are, on the whole, no beds of Lias α_1 , while in the northern region the opposite is the case, namely, there are usually no beds of Lias α_3 , and frequently there is no Lias α_2 either. As the result of stratigraphical investigations, the exact boundary between the sediments of the Rhaetic and Lias has been defined. The term „Rhaetic-Liassic“ may now be regarded as out of date in the Cracow—Wieluń area. The problem of defining the exact age of the Łysiec sandstones, as well as the upper boundary of the Lias is, still unsolved. The fourth chapter deals with palaeogeography, while the fifth chapter is devoted to comparison and discusses the Rhaetic-Liassic formations in the Święty Krzyż Mountains. It also analyses certain results that have been published on the more important boreholes situated in the deposits of the Keuper, Rhaetic, and Lias. Chapter IV and V are not given in this summary.

OUTLINE OF PAST RESEARCHES

(See Plate XII — Development of Views on Stratigraphy of Rhaetic and Lias).

Among the considerable number of research workers who investigated the stratigraphy of the Rhaetic and Lias formations between Cracow and Wieluń, two of the most outstanding were L. Z e j s z n e r (1866) and F. R o e m e r (1870). Both these geologists recognized the Keuper for the first time in Upper Silesia, and led stratigraphical research into a new path.

In his monumental work F. R o e m e r was the first geologist to divide the Keuper and Rhaetic deposits. He also described the passage beds between the Trias and Jurassic, without, however, giving any opinion as to their proper stratigraphical position. F. R o e m e r did not recognize the existence of the Lias in Upper Silesia. Among the passage beds lying between the Trias and Jurassic, F. R o e m e r classified sandstones with *Inoceramus polyplocus* R o e m., the grey arenaceous marls and shales of Łysiec and Siedlec and finally white sands and refractory clays.

In 1889 M. R a c i b o r s k i investigated the flora of the Mirów and Grójec refractory clays, and held that the clays were a deposit younger than the Keuper but older than the Dogger beds.

After analysing the flora, M. R a c i b o r s k i (1889 a) classified the clays as the Upper Rhaetic, and held that they were younger than the *Lepidopteris Ottonis* zone given in the division of A. G. N a t h o r s t.

P. K o r o n i e w i c z and B. R e h b i n d e r (1913) gave an exact description of the passage formations lying between the Triassic and Jurassic sediments, and called them Łysiec beds.

F. R u t k o w s k i (1922) was the first to state that the beds of undetermined stratigraphical position of R o e m e r, and the Łysiec beds of P. K o r o n i e w i c z and B. R e h b i n d e r, are really Liassic sediments, among which he also included the Blanowice brown coal hitherto believed by L. Z e j s z n e r and F. R o e m e r to be Keuper.

The Lisów breccia and Woźniki limestone which F. R o e m e r was inclined to count as the Middle Keuper, F. R u t k o w s k i classified as Rhaetic, and in the Liassic sediments he differentiated a series beneath the coal, Blanowice brown coal, and a series above the coal.

Further changes in the stratigraphy of the Rhaetic and Liassic sediments were introduced by St. Zb. R ó ż y c k i (1930). He held that the red clays with Lisów breccia and Woźniki limestones belonged to the Upper Keuper, following J. S a m s o n o w i c z (1929) in taking the Keuper to be bipartite. The Rhaetic sediments, which according to him consist of refractory clays and gravels, he classified as Jurassic, while among the Liassic deposits he differentiates a series with brown coal, and also another series above the coal. He also draws a parallel between this Rhaetic and Liassic deposits with the Rhaetic and Liassic deposits in the Święty Krzyż Mountains, whose stratigraphy was worked out by J. S a m s o n o w i c z (1929). Both in these deposits and in those which he himself described, F. R ó ż y c k i differentiated four series: A, B, C, and D.

On the basis of field work, J. P r e m i k (1933) classified the Blanowice coal as a Rhaetic sediment, while the series with refractory clays and sands was classified by him as a limitrophe sediment between the deposits of the Rhaetic and Lias. He classified the gravels as belonging to the Middle Keuper, but counted the Rhaetic as belonging to Jurassic. The remaining Liassic deposits (see pl. XII) together with the limitrophe refractory clays, he declared to be Łysiec beds.

During the German Occupation, a new stratigraphical division of the "Rhaetic"-Lias deposits was given by K. S p a n g e n b e r g (1940). This division was based only on lithological similarities. Among the "Rhaetic-Lias" sediments K. S p a n g e n b e r g distinguished four series of beds. He also held the Hellewald beds of F. R o e m e r to be the youngest in the profile.

In 1954 M. R o g a l s k a made a pollen analysis of the Blanowice brown coal in the region of Zawiercie, and was of the view that its age should be classified as the Lower Liassic (Lias α).

In the short outline of research on this subject given above, it should be noted that only those geologists have been mentioned who made some original contribution to the stratigraphy of the Rhaetic-Lias beds. No mention has been made of the considerable number of geologists who working on the stratigraphy or the sedimentology of the Rhaetic-Lias deposits recognized and accepted views previously published, but who themselves introduced no essential changes to the problem.

DISTRIBUTION AND LITHOLOGICAL DEVELOPMENT OF RHAETIC AND LIAS DEPOSITS (Pl. X)

Analysis of the newer geological maps shows that the Rhaetic and Lias deposits are distributed in two areas. One of these areas, which is small in extent, is confined to Alwernia and Grójec, to the west of Cracow. The second area where Rhaetic-Lias deposits occur begins in the neighbourhood of Rodaki and Błędów, and stretches in a long belt along the crest of the Juras Chain as far as Wieluń, and probably even further, although it disappears under the Pleistocene deposits.

More detailed analysis of the map shows that the last-named area where Rhaetic-Lias deposits occur is divided into two further parts which are separated by well-marked elevation stretching from Ogrodzieniec as far as Woźniki.

The southern part of the area where the Rhaetic and Lias deposits occur — that is, the smaller part — lies between Błędów, Klucze, Zawiercie, and Siewierz. The northern part, which is greater, lies to the north of this morphological elevation and stretches in a fairly broad belt as far as Wieluń.

This characteristic elevation which divides the two parts is the Ogrodzieniec-Woźniki anticline. The areas lying to the north and south of the elevation are synclines filled with Liassic deposits. In another work of mine (1954 a) I emphasized certain data which also seem to support the conception of existence of this anticline. Later on in the present work I shall give further details referring to this question.

I come now to the description of the Rhaetic-Lias profiles maintaining their natural regional division into areas.

The southern region, that of Cracow, is small in extent and in this work is treated as a whole, without being divided into further sub-divisions. The northern region, as has been mentioned above, is clearly divided into two parts. I have called the southern part of this territory the Błędów-Siewierz area and the northern part the Zawiercie-Wieluń area.

The northern region is divided from the southern by a considerable area in which no Rhaetic or Lias deposits have been found. On the north this dividing region begins on the line of the Biała Przemsza river in the vicinity of Okradzionów, Klucze, Olkusz, and Sławków, that is, in places where deposits of the Middle and Upper Triassic, and even of the Devonian, occur on the surface. In the south, it finishes in the neighbourhood of the Krzeszowice graben.

Of the 69 profiles of outcrops, only some of the most characteristic will be given in this summary.

I. SOUTHERN (CRACOW) REGION

As regards the occurrence of Liassic deposits in the Cracow region, which consist almost exclusively of clays and pelitic sands, we have not much data more recent than that left by F. Roemer, M. Raciborski, S. Zaręczny, and K. Wójcik. These profiles have also been worked out again recently by St. Zb. Różycki.

The surface outcrops of refractory clays were described in detail by S. Zaręczny (1894) and later by St. Zb. Różycki (1953). But many of the points indicated on the map by S. Zaręczny as places where argillaceous and arenaceous deposits occur, especially the smaller outliers, are not to be found today. They have either been ploughed up and scattered, or have become completely overgrown, or else have been washed away.

Some of the data given by S. Zaręczny refer not to the surface outcrops of refractory clays, but to the dumps which were left when testing pits for clay were dug. Of course in many cases the drill penetrated the overburden older than the Pleistocene, for example the Malm or Dogger.

The outcrops of Mirów clays are not so numerous as they are marked on the map by S. Zaręczny. They include outliers of clays to the south of Grójec, in Mirów, at the foot of the Dzierwińska Góra (Dzierwińska Hill) near Ratowa, and in the immediate neighbourhood of the village of Dzierwińska Góra. Many of the points where clays occurred can of course also be reached even today, after digging or drilling.

GRÓJEC

In the middle of the village in the Grójec valley were three dumps from which was dug out refractory clay lying on Muschelkalk and melaphyre (?) and covered by Malm limestone.

The main area of refractory clays, although not so extensive as is given by S. Zaręczny, is found to the south of Grójec.

M. Raciborski (1889) gives a profile with the Lias deposits. This profile was also known to T. Wiśniowski and W. Teisseyre. Afterwards K. Wójcik (1910) supplemented this profile, but only with regard to the marine sediments of the Jurassic. St. Zb. Różycki also quotes

it, introducing a detailed stratigraphical division of the Upper Dogger and Lower Malm. I give this profile in shortened form, after St. Zb. R ó ż y c k i.

	Thickness in metres
6. Loess	6.00
5. Rocky and platy Argovian limestones	13.00
4. Nevisian and Divesian marls and limestones	13.00
3. Oölitic limestones and Callovian sandstones	1.00
2. White sand	13.00
1. Refractory clay	1.50

NOWA KRYSTYNA

St. Zb. R ó ż y c k i gives an exceedingly interesting profile from the Nowa Krystyna mine, about fifty yards north of it there are two Jurassic limestone quarries. At the entrance to the quarry which lies further to the west, St. Zb. R ó ż y c k i was able to observe a fine profile of Lower Jurassic deposits. This series is exceptionally interesting in view of some lithological elements and their reciprocal relationship in certain beds. This series tells us much about the sedimentation processes, as well as their sequence and rate at which the sediments were laid down. Owing to this profile, we are able to interpret the complete series and determine the existence of a lacune. I give here full profile of the outcrop of the lower links of the Jurassic in the Nowa Krystyna mine after St. Zb. R ó ż y c k i.

	Thickness in metres
16. Argovian platy limestones	12.4
15. Scyphia marls of the Divesian and Nevisian	1.4
14. Stromatolite, limestones, sandstones and a thin bed of clay — the Callovian	2.89—3.13
13. Sands and sandstones with fine intercalations of gravels and fine-grained kaoline sands—the Lower Callovian, Upper Bathonian approx.	3.40
12. Fine-grained kaoline quartz sand with an admixture of single grains 5—10 mm. in diameter	0.60
11. Coarse quartz gravel with pebbles 20—30 mm. in diameter, with an admixture of sand	0.10
10. Coarse-grained gravelly sand of a greyish-white colour with gravel containing pebbles 10—15 mm. in diameter	0.30
9. Conglomerate of coarse-grained gravelly sand (2—5 mm.) with a rich admixture of coarser quartz gravel (10—20 mm.) and, more rarely, pebbles up to 50 mm. in diameter which in places form thin beds, emphasizing the clearly visible horizontal bedding. The whole is poorly cemented together with limonitic cement which gives it a brownish-yellow colour	2.60
8. Coarse-grained sand and gravel with single pebbles up to 70 mm. in diameter, yellow in colour, with ferruginous incrustations in the upper bed	0.10
7. Coarse-grained sand and gravel with large single gravel pebbles 20—30 mm. in diameter	0.70
6. Coarse-grained gravelly quartz sand	0.30
5. Quartz gravel with grains averaging 3—10 mm. in diameter, well sorted out, and with no admixture of sand	0.15
4. Sand and coarse gravel with pebbles 30—50 mm. in diameter, in alternating layers (gravel 0.10 m., sand 0.05 m., gravel 0.10 m., sand 0.05 m., gravel 0.10 m.), together	0.40
3. Coarse-grained sand with an admixture of quartz gravel (3—10 mm. in diameter), unstratified	0.40
2. Coarse quartz gravel with pebbles 10—15 mm. in diameter, well rounded, and with the pebbles somewhat flattened in shape. The biggest pebbles consist almost exclusively of quartz rocks, grey, white, dark grey, and pink quartz; quartzites, and sandstones. The gravel rests in medium- and coarse-grained, kaoline sand. In rare cases there are fine pebbles of white refractory clay	0.20
1. White, well rounded quartz and kaoline sand, approx. Lower down, there are Carboniferous shales.	0.40

St. Zb. R ó ż y c k i classifies beds 1 to 12 as belonging to the estuarian-continental series, but does not define their age more precisely. The thickness of the gravel series — beds 2 to 11 — amounts to 5.80 m., while the thickness of the quartz, kaoline sands — bed 1 — is estimated by St. Zb. R ó ż y c k i as being about 4-5 m.

II. NORTHERN REGION

The next outcrops of Lias deposits begin considerably further to the north. As I have already mentioned, the northern region is divided into two areas where Liassic deposits occur. I have called these territory the Błędów-Siewierz area and the Zawiercie-Wieluń area. In both the development of the Liassic sediments is more or less the same, and the geological profile is on the whole very similar. It is characteristic of the northern region that the Liassic deposits are more complete, that brown coal occurs above the beds of refractory clays, and, finally, that the sediments of sand and gravel are considerably more widely distributed as in the southern region.

In the Lias profile of the northern region a very important element is the occurrence of a series of argillaceous-arenaceous shales which in the south either do not occur at all or else have not yet been determined because of the small number of outcrops and the too small number of observations.

I give the assemblages of megaspores as characteristic of some described profiles. In the whole Lias profile of the northern region 6 megaspore assemblages were distinguished. Assemblage I is characteristic of the Rhaetic sediments, while assemblages II, III, IV, V, and VI are characteristic of the Lias sediments, which on the basis of this assemblages were divided into zones in more detailed way. The megaspore assemblages will be discussed in particular in the chapter on stratigraphy.

A. BŁĘDÓW—SIEWIERZ AREA

(south of the Ogródzieniec—Wóźniki anticline)

In the Błędów-Siewierz area the existence of a considerable lacune has been noted. This was caused by a short-lived but severe erosion, which in many cases was able to remove the sediments of the lowest Lias.

For this reason there are frequently more complete profiles in the upper part of the series of Lias deposits in the Błędów-Siewierz area, whereas in the Zawiercie-Wieluń area the upper part of this Lias deposits is frequently absent.

For this reason also megaspore assemblage II is absent in Błędów-Siewierz area.

A very characteristic feature of the Błędów-Siewierz area is the close or else direct contact of the Lower Lias gravels with the basal Dogger conglomerates. This contact can often be observed in one profile.

GOZOWA GÓRA (BUCE)

On the other, western side of the river Centuria there are also outcrops of Liassic deposits. The biggest of them can be seen in the old gravel pit which now is not worked up and which was founded in Gozowa Góra in the twenties. I have described this profile elsewhere in a separate publication (1953), but I must draw attention to the fact that the present interpretation of this profile is somewhat different, in view of new facts.

	Thickness in metres
6. Arenaceous-argillaceous rock-waste with numerous lumps of quartzite and siliceous-quartz conglomerate	2.50—3.00
5. A bench of crushed, porous, quartzite of a milky or grey colour. The numerous vertical small ducts are sometimes filled with the carbonized and pyritized remains of plants. In some places the quartzite pass laterally into a fine- or coarse-grained siliceous quartz conglomerate which owing to the presence of limonite is often brown in colour	0.10—0.50
4. Grey and light-grey sandstones mostly coarse-grained, with a considerable admixture of smaller grains attaining the size of dust. The bedding of the sandstones is mainly diagonal, while the thickness of the sandstone beds (where observable) reaches 0.5 m. Numerous vertical fractures can be observed in the sandstone. In certain places intercalations of fine-grained sandstones can be observed. These are red or cherry-red in colour. There are often limonitic concretions. In places the coarse-grained sandstone pass vertically into fine-grained sandstone or conglomeratic parts where the diameter of the pebbles reaches as much as 1 cm.	approx. 3.00

3. A complex of loose or very poorly cemented sands with well-rounded fine and coarse grains of a grey, white, or yellow colour. In the sands there are sometimes irregular lenses of white, grey, milky, and yellowish refractory clays. Apart from the refractory clays, there are sometimes also agglomerations of fine- and coarse-grained quartz gravels with pebbles measuring from 0.5 to 5 cm. in diameter, well or exceptionally well rounded. The pebbles are most frequently milky in colour, but there also occur grey, pinkish, and black quartzes. Fairly frequently there are quartz pebbles reaching 10 cm. in diameter. The whole complex is very irregular in spatial distribution. The thickness of the complex is unknown, since the gravels have been worked out. Judging from the size of the pit, the thickness of the gravel should perhaps be estimated at
2. Milky, grey, violetish, or white muscovite refractory clays, preserved only in stripes, and visible in the very bottom parts of the outcrop.
1. Variegated clays of the Upper Keuper constituting the substratum of the whole Lias

4-6 (?)

On variegated clays of the Upper Keuper there is a complex of washed out refractory clays, which, however, contains neither intercalations nor lenses of argillaceous-arenaceous material, as could be judged from the description of the profile and the geological cross-section given in an earlier work of mine (1953). The sedimentary "syngeneses" of these formations with regard to each other cannot be accepted, as I shall demonstrate at greater length below.

The gravelly-arenaceous part should be taken as a great intercalation in the deposits of the series „under the coal“ containing quartzites, and in the argillaceous sediments, sometimes also in the variegated Keuper clays, with the reservation, however, that the gravelly-arenaceous series is younger than the aforesaid sediments.

B. ZAWIERCIE — WIELUŃ AREA

(north of the Ogródzieniec — Woźniki anticline)

As in the Błędów-Siewierz area, the existence of another great lacune has been determined also in the Zawiercie-Wieluń area in the upper parts of the profile. The result is that the profile of Lias deposits here does not include the highest parts which could be observed in the Zawiercie-Siewierz area.

NIERADA

In Nierada, to the north of Zawiercie, there are also dumps that have been left from the exploitation of a brown coal mine which was worked here for a short time. According to information supplied by a man who worked in this mine, which produced brown coal in the years 1922-23, a shaft 19 m. deep was dug out. At that depth a seam of brown coal 1 m. thick was found. Drillings made at the same time showed that there was brown coal, approx. 500 m. to the south of this shaft, at the edge of the wood, at a depth of 26.00 to 27.00 m. To the west of the mine, on the other side of the railway, coal occurred at a depth of 16 m.

On the coal dump are visible fragments of brown coal, limonitic sandstones, white and yellow in colour and with varying sizes of grains, containing muscovite and vertical ducts filled with carbonized plant remains; further on, light and dark grey clays and refractory clays with coal dust, and finally marly sphaeroidites. After elutriation, the samples taken showed numerous Liassic megaspores (assemblages IV-VI).

In the woods, at a distance of one kilometre to the north of the dumps, numerous quartz gravels can be seen, as well as light grey and yellow clays and coarse-grained limonitic sandstone. In a clearing in the woods I also observed pieces of quartz-ferruginous conglomerate as much as 15 cm. thick. This conglomerate was situated among very numerous quartz gravels. The whole complex under the coal lies on variegated red clays of the Keuper, with Lisów breccia. There is a fine outcrop of these clays near the railway cutting.

From the mutual relationship of these deposits and from the depth at which the brown coal occurs, it may be supposed that the coalfield was disturbed tectonically, and that the southern and

south-west parts were thrown down. This explains why the beds under the coal — including gravels — occur higher hypsometrically.

LGOTA GÓRNA

There is a big and fairly good outcrop of gravels in Lgota Górna (Fig. 1). This gravel bed occurs 250 m. to the south of the Kozięgłowy-Żarki road, and forms a small hill. The walls of the outcrop reach 10 m. in height. Around the gravel pit, and at its bottom, red Keuper clays can be seen. In the south-east wall can be seen red clays, and reddish, yellowish, grey, milky refractory clays with a thin intercalation, 5 cm. thick, of fine-grained ferruginous sandstone. In the upper part there are gravels which cut diagonally the clays and refractory clays, and on the south-west side they lie directly on the red clays. The gravel bed is formed of poorly rounded but polished quartzes, quartzites, sandstones, and siliceous conglomerates of quartz mixed with clays and sands with grains of different sizes, bedded diagonally. In the upper part there is also a bed of ferruginous conglomerate. Among the gravels there are clay galls and lumps of white clay. The quartz pebbles are grey, milky, black (lydites), pink, or greenish in colour. The quartz constitutes about 60 per cent of the material. Fractional analysis showed:

grains up to	2 mm. in diameter	—	about 23 per cent
„ from 2 to 10	„ „ „	—	„ 10 „ „
„ „ 10 to 80	„ „ „	—	„ 66 „ „

In the lower part of the outcrop, an admixture of argillaceous material predominates, while in the upper part, arenaceous material does it.

To the south-west and north-east of the gravel pit, hypsometrically about 8 m. lower, there are outcrops of Lisów breccia in variegated, mostly red, Keuper clays.

On the other side of the hill, which reaches a height of 335.5 m., to the south of the village of Lgota Górna, there is also an agglomeration of gravels similar to the one described above, but of smaller dimensions.

BOREHOLE No. 3/III

Borehole No. 3/III is situated on a slight elevation 2 km. east of Helenowo. On this area F. R o e m e r marks on the map the ferruginous brown sandstones and loose sands. The borehole is hypsometrically higher than Helenowo, where F. R o e m e r (1870) described the classic profile of „Hellewald-Estheria“ beds.

I give here full profil of the borehole No. 3/III:

Quaternary

Depth in metres

0.00 — 0.15 Grey, arenaceous-loamy soil.

Lias

Polomia beds

Depth in metres

- 1.00 Coarse-grained sand, rusty-yellow in colour with pieces of brownish, limonitic sandstone and shells of coarse-grained limonitic conglomeratic sandstone
- 3.60 Light yellow, fine-grained pelitic sand with a very rich admixture of coarse-grained sand and quartz gravel with grains reaching up to 5 mm. in diameter
- 4.00 Milky-grey silt with limonitic incrustations
- 8.50 Pelitic, fine-grained sand of a yellow and yellow-ochre colour, with small agglomerations of limonite in powdered form
- 8.90 Pieces of coarse-grained sandstone sometimes conglomeratic, limonitic, containing fine clay galls of yellow refractory clays, up to 1 cm. in diameter, coloured with limonite
- 9.05 Coarse-grained, rusty red sand cemented together with clays and refractory clays, and containing a small admixture of quartz gravel reaching 2 mm. in diameter
- 11.70 Coarse-grained sand and fine gravel with fragments of ferruginous sand as above, with quartz pebbles up to 5 mm. in diameter, and with lumps and clay galls of light grey silt (refractory clay)

Depth in metres

- 17.00 Light-grey arenaceous silt with muscovite and frequent intercalations of limonitic dust (-HCl)
- 20.85 Ochre-yellow coarse-grained sand with fragments and lumps of hard limonitic sandstone
- 30.10 Pelitic sand with muscovite
- 30.25 Pieces of ferruginous sandstone and fragments of limonitized siderite up to 5 cm. in diameter

L a c u n e

Upper Helenowo beds

- 32.55 Milky-grey and pinkish silt with muscovite, (-HCl)
- 32.65 Fragments of brown iron ore with fine muscovite very much limonitized
- 37.93 Argillaceous-arenaceous shales, grey and light-grey in colour, with muscovite, and with fine intercalations of white, pelitic sand; schistosity on the surfaces rich in sand; throughout the whole bed there is a fair scattering of pollen and plant detritus
- 43.33 Argillaceous-arenaceous shales of an olive green colour with thin, fine intercalations of pelitic sand. After elutriation a great number of *Lycostrobos Scotti* N a t h. was obtained, as well as one *Triletes ales* H a r r i s and one *Tr. areolatus* H a r r i s.
- 43.39 Fine-grained white sand, with a very rich admixture of muscovite and the detritus of carbonized plants
- 46.23 Shale as above, with 2 cm. of yellow and pale grey argillaceous-arenaceous iron ore. In the iron ore there is a small amount of detritus of carbonized plants. After elutriation a few specimens of *Lycostrobos scotti* N a t h. were obtained
- 56.47 Argillaceous-arenaceous shale, olive-green as above. After elutriation *Lycostrobos Scotti* N a t h. and *Triletes areolatus* H a r r i s were obtained
- 56.60 Coarse-grained sand with irregular thin intercalations of brown iron ore
- 61.69 Shale as above, with a fairly large quantity of sand; in the bottom it has a 5 cm. thick bed of arenaceous-argillaceous iron ore which contains a considerable amount of detritus from carbonized plants. After elutriation *Lycostrobos Scotti* N a t h. was obtained, as well as *Triletes* sp. and *Tr. cf. areolatus* H a r r i s.

Lower Helenowo beds

- 77.84 No core — washed out
- 79.94 Fine-grained and pelitic white sand, with muscovite and small limonitic incrustations
- 92.60 No core — washed out
- 95.85 White clay with imprints of plants, and with sand in some places
- 125.21 No core — washed out
- 126.63 Spotted arenaceous clay, milky-grey in colour, with yellowish and gray spots (megaspores?)
- 127.33 Dark grey and black argillaceous shale with a great amount of pollen and detritus from carbonized plants
- 130.83 Light-grey refractory clay.

Rhaetic

Gorzów beds

- 139.93 Variegated clays, mostly reddish and cherry-red with grey and greenish spots, compact
- 140.40 Spotted clays, light-grey with greenish spots, with slickensides at an angle of 56°
- 151.41 Variegated clays, mostly cherry-red in colour, with light grey, greenish, and yellowish spots, in some places with a considerable quantity of sand (megaspores?)
- 151.56 Light grey, fine-grained sand, very argillaceous
- 152.70 Variegated silts with violet, yellow, and green spots
- 154.00 Fine-grained grey sand with argillaceous cement, spotted with brownish-yellow and purplish spots
- 154.30 Variegated clay, brownish-red in colour with yellowish and greenish spots
- 154.46 Silts as above, mostly brownish-red in colour
- 154.66 Grey silt, arenaceous as above
- 155.95 Silts or arenaceous clays, light grey in colour with olive green spots, containing muscovite and a small quantity of detritus from carbonized flora
- 158.46 Coarse-grained hard grey sand with pyritized and carbonized pieces of wood.

STRATIGRAPHY OF THE RHAETIC AND LIASSIC DEPOSITS

As regards the stratigraphic division of the Rhaetic and Liassic deposits, I have followed the works of T.M. H a r r i s and G. T r o e d s o n.

In reviewing the above profiles, both surface outcrops and boreholes, and in comparing them with results given by other authors, one is struck by the fact that the sediments of various types show a certain characteristic spatial relationship to each other, despite the apparent absence of any regular order in the succession or relationship of the various formations. This fact was pointed out for the first time by F. R u t k o w s k i (1923, p. 126, seq. 132), who was the first to define the conception of a series above the coal and a series under the coal, and subsequently by St. Zb. R ó - z y c k i (1930), referring to a coal series.

In this place I must refer to the profile of the Osiny 666 borehole worked out by me in 1951 (1953 a), which this time too became the key to understand and explain — even if only to a certain extent — the stratigraphy of the Keuper, Rhaetic, and Liassic deposits (Pl. VIII).

In this borehole I previously distinguished Kościelisko sandstones 22.20 m.¹⁾ thick, Liassic deposits 101.10 m. thick formed in a facies of Łysiec beds, as well as Rhaetic deposits 46.00 m. thick, the bottom of which was formed by the lowest gravel bed in the profile. Variegated marly clays with 9 intercalations of Lisów breccia I classified as the Upper Keuper with a thickness of 102.41 m.

In my description I stressed that in three places I had found a dip among the variegated clays. In two places in the upper part the dip was at an angle of 10-15°, while considerably lower it formed a dip of about 25°.

The profile from Lgota Górna, which is quoted in the first part of my work, at the same time explained the absence of refractory clays between the variegated Keuper clays and the gravels.

The Osiny 666 profile served as a standard profile for working out the micropalaeontological key to the stratigraphy. Samples were taken from it at fairly frequent intervals, and subjected to the washing. The material thus obtained was examined and the fossils separated. The results are as follows: the variegated sediments of the Upper Keuper turned out to be very rich in ostracods and oogonia, the latter occurring in great numbers in the Lisów breccia. The average distance between the samples with fauna was 1—5.5 m. The maximum distance between the samples with fauna was about 13 m., but usually it was less. In the upper part of the variegated sediments with considerable intercalations of sandstones (6.55 m., 1.40 m., 3.05 m.), apart from the ostracods and oogonia there also appear numerous megaspores which occur in the part of the core with a thickness of about 12.00 m. This part lies lower than the first (highest) and thickest intercalation of "Lisów breccia". The upper part of the red marly clays and sandstone and the highest breccia in this profile provided no organic remains apart from one *Problematicum* at a depth of 196.27 — 200.00 m.

The gravelly part, which occurs three times in the profile provided only one poorly preserved oogonium, at a depth of 176.9 — 180.0 m., apparently lying in a secondary bed, as well as two quoted *Problematica* at a depth of 191.0 — 193.0 m., and 163.25 — 165.05 m. That part of the profile from the highest gravel bed to the first series of brown coal inclusive provided at a depth of 163.25 m. only quoted *Problematicum* and for the last time a small number of ostracods at a depth of 157.9—158.2 m. Afterwards there occurs a series, nearly 10 metres thick, dividing the bed of highest gravel from the carbonaceous shales lying above it. This 10 metres thick part of the core contained no microfossils. After this lacune, very numerous megaspores again appeared in the part of the core with the first intercalation of brown coal (both above and below the bed of brown coal). Up to the second series with brown coal, the part of the core, which was mainly arenaceous, provided no megaspores either. The megaspores again appear, in fairly large numbers in the neighbourhood of the second intercalation of brown coal — that is, both over and under the coal. There were no megaspores in the brown coal itself. After a considerable lacune, amounting to approximately 40 m., the last "zone" with

¹⁾ Pleistocene deposits and ore bearing clays were 27.00 m. thick.

megaspores appears. The megaspores occur here in considerable quantities. This zone lies in the highest part of the Łysiec beds, about 6.00 m. below the bottom of the Kościelisko sandstones.

Closer analysis of the microfossils obtained showed that apart from the numerous oogonia occurring here, the ostracods, of which there are as many as 100 — 150 in certain samples, throughout the whole area of their occurrence represent most probably one genus quoted by C.A. Wicher¹⁾ and belonging after him to the genus *Darvinula*. Therefore as far as the microfauna of the Upper Keuper is concerned my observations agree with those of the above-mentioned author²⁾.

Analysis of the megaspore zones proved that the lowest assemblage, which contained numerous samples, was decidedly different from the remaining, higher megaspore zones, and that it contained almost exclusively types of megaspores which did not occur above. The lowest assemblage of megaspores which I call II, contains only megaspores of the *Triletes* genus. I found in these no specimen of the species *Lycostrobus Scotti* Nath., *Tr. ales* Harris, or *Tr. areolatus* Harris.

The megaspores of the remaining assemblages are almost identical and consist mostly of the following megaspores: *Lycostrobus Scotti* Nath., *Triletes ales* Harris, *Tr. areolatus* Harris, and *Tr. areolatus* sp. It must, however, be pointed out that above the highest intercalation of coal, among the numerous specimens of *Lyc. Scotti* Nath. which continue to be the most richly represented species, new megaspores of the genus *Monoletes* sp. and *Aletes* sp. occur, no sample of which had hitherto ever been found lower than the brown coal series. For the first time, these megaspores appear in a coal-bearing series.

The lowest megaspore assemblage I contains exclusively megaspores of the *Triletes* group. There is a considerable number of species — at least 6 or 8. These megaspores are characteristic of the Upper Rhaetic and according to T.M. Harris are typical of the *Lepidopteris Ottonis* zone. They do not usually appear in the higher zones, but if they do, only some of them appear, and at that only sporadically.

The higher megaspore assemblages, that is, the remaining III, IV, V, and VI, contain mostly *Lycostrobus Scotti* Nath., which according to T.M. Harris is typical of the *Thaumatopteris Schenki* zone, but which already appears in the passage zone corresponding to the *Equisetites gracilis* zone. Assemblage II of the megaspores, which is not mentioned here, occurs in the lowest Liassic beds, as was observed in the boreholes 1—6/III in Gorzów Śląski — Praszka (see below). In the profile Osiny 666 the lowest Liassic beds — that is, the beds of pelitic sands with refractory clays and the beds of argillaceous-arenaceous shales — are lacking (= the upper and lower Helenowo beds with megaspore assemblage II). Therefore *Lyc. Scotti* Nath. is an index megaspore for the Lias α in the newest conception of the term. I must stress once more that I never found that megaspore among the numerous samples of megaspores in the lowest — Rhaetic — assemblage I.

As far as numbers are concerned, *Lycostrobus Scotti* Nath. is the main representative of the megaspore assemblages of the Lias, but above the highest intercalation of coal other megaspores also appear, which up till now were never observed either in the zone of the lowest, Rhaetic megaspores, nor among the Liassic megaspores from the series lying under the brown coal. These megaspores typical of the beds "above the coal belong to the genera *Monoletes* sp. and *Aletes* sp." They differ from the others by their very great size and by their thick, smooth membrane. None of the known Rhaetic or Liassic megaspores is so big in diameter. I do not know any Carboniferous or Cretaceous megaspores, but here I believe we have to do with new megaspores which are quite unknown and which have never been described before.

Let us now come back to the stratigraphy of the borehole Osiny 666. It must be said that in view of the palaeontological data now available, the stratigraphy of this borehole must be revised and changed. The formerly held view that the boundary between the Keuper and Rhaetic is

¹⁾ Seitz and Wicher (1951).

²⁾ Wicher counts, however, this fauna as belonging to the Middle Keuper, because he adopted the tri-partition of the Keuper.

situated at the bottom of the lowest gravel beds now turns out to be at variance with the facts, and can no longer be maintained.

In view of the presence of index megaspores, the upper part of the variegated sediments — that is, marly clays with the highest, although atypical, Lisów breccia, and with numerous intercalations of sandstones, reaching a joint thickness of 38.83. m — must be regarded as an Upper Rhaetic sediment. The part of Rhaetic sediments begins at the bottom with the first fine-grained sandstone, containing many carbonized remains of plants.

To the Rhaetic formations, of which there are very few on the surface, and which are mostly met with in the boreholes I have given the name of **Gorzów beds**.

The thickness of the Gorzów beds is rather variable, and is subject to great fluctuations. It is the least in the areas adjacent to the Ogradzieniec-Woźniki-Lubsza anticline, and increases towards the north. Within the confines of the anticline itself there are no Gorzów beds at all.

Generally speaking, it may be said that the maximum thickness of the Gorzów beds in the Cracow—Wieluń area is about 80.00 m., and that this maximum they reach in the northern parts of the region under investigation. In the remaining areas the thickness of the beds of this complex fluctuates between 0.00 and 60.00 m.

Between the Gorzów and gravel beds, which in consequence of present investigations can no longer be regarded as a Rhaetic sediment, there is a lacune caused by the gravel erosion. This lacune is of considerable dimensions, since it includes the whole series of pelitic sands with refractory clays, as well as the series of sediments under the coal. These were completely removed here when the gravel material was in movement.

The remaining series of sediments in the Osiny 666 profile that is, the series with brown coal and the series above the coal, represent the sediments of the Lower Lias (α_1 and α_2), as is proved by the megaspores, particularly *Lycostrobus Scotti* Nath. Detailed discussion of the age of these series below.

RELATION OF THE GRAVELS TO THE SERIES UNDER AND OVER THE COAL

(Fig. 2)

In analysing the profiles described in the preceding part of this work, we may say that the gravels always contain as a permanent component fairly large quantities of clay galls of refractory clays and a fairly large quantity of cement consisting of clays and refractory clays. It therefore follows that the gravels are a sediment younger than the layers of refractory clays. Besides, this fact can be seen perfectly well in the gravel outcrops in Nowa Wieś and Lgota Górna, where, especially in Lgota Górna, it can clearly be seen that the gravels are lying on refractory clays. On the other hand it would seem to be erroneous to suppose that the gravels eroded only the refractory clays. In the Praszka-Gorzów Śląski profile, complete layers of refractory clays have been preserved, either not eroded at all, or else only to a slight extent. Their thickness varies between 0.15 — 11.52 m., but averagely from 1.50 m. to 4.00 m. It would be impossible to suppose that an erosion force as strong as rotating gravels was unable to tear away and to remove a rock so soft and so unresistible to mechanical erosion as refractory clay. The maximum thickness of the refractory clay layer in this area is nearly 12 m. Judging from the profiles in Lgota Górna and Nowa Wieś, one can say with certainty that the destruction and removal of such a layer may have taken place as a result of a single period of erosive activity of gravels. This can be particularly well visible in Lgota Górna, where the gravels cut diagonally across beds of clay and refractory clay about 8—10 m. thick. Thus the present state of the beds, that is, the fact that the gravels are in direct contact with the refractory clays and often even with the Keuper clays, must be regarded as an expression of the final phase of erosion, which at its maximum intensity was capable of destroying and removing rocks much harder than refractory clays, and a sediment complex much thicker than that represented by the refractory clays.

The dimensions of the gravel beds and the size of the pebbles in the profiles in the southern part of the northern region, as, for instance, in Nowa Wieś and Lgota Górna, indicate that this territory was very severely eroded. Therefore we have no chance of finding an eroded series here. In this region the refractory clays are preserved in the form of thin layers that are fringed and eroded, or frequently have been destroyed altogether, so that the gravels lie directly on the red clays betraying only by the presence of refractory clay galls that once there were layers of refractory clays.

Further to the north, as for example in Ponoszów where the gravel pebbles are much smaller in diameter, thus indicating a considerably reduced capacity for transportation and erosion — the refractory clays are much better preserved and lie in thicker layers. The relation of the gravels to the clays is best seen in the Praszka-Gorzów Śląski profiles.

In profile 1/III the refractory clays have been almost completely removed, the thickness of the gravelly-arenaceous part is considerable, and the erosion penetrated far down.

In profile 2/III the gravel is also very thick, and a certain part of the refractory clay, perhaps only the top part, has been removed. The transversal section shows clearly that the gravel is somewhat higher in position.

Borehole 3/III provides us with a profile which is still more complete and instructive. The gravel bed is smaller in dimensions, situated higher than the two previous ones and they do not lie directly on the refractory clays, but are separated from them by gray argillaceous-arenaceous shales with *Lycostrobis Scotti* Nath.

Profile 4/III has only traces of a gravel bed in the form of quartz gravel, sand, and coarse-grained ferruginous sandstones.

In the Praszka-Gorzów Śląski boreholes the gravels represent nothing but an uninterrupted extension further to the south of the described gravels. This is indicated by many facts. The diameter of the gravel pebbles is greatest in Nowa Wieś. It diminishes towards the north-west, as may be confirmed in each succeeding gravel bed. In the first sectors the gravel pebbles diminish fairly rapidly in diameter. The gravels in Gniazdowo, Głazówka, Babienica, and Psary have much smaller pebbles than the gravels in the profiles of Nowa Wieś, Lgota Górna, and Kozięglówki. The diameter of the pebbles continues to diminish, but now not so violently, and not in such short sectors. In Ponoszów the pebbles are already half the size, the average diameter being about 10 mm. Further to the NW the diameter of the grains continues to diminish, but a diminution of the same degree takes place over a much larger sector than before. The gravels in Praszka do not exceed 7 mm. in diameter, but the distance between Ponoszów and Praszka is great. The rock material is the same in all the gravel beds. All the gravel beds contain characteristic refractory clay galls, and many of the gravels lie directly on the refractory clays. The southern profiles of the northern region show that here the erosion was mostly marked and reached the greatest depth; the northern profiles of this region show that the erosion there was less intense. As a result, under the gravels in the more northern profiles can be seen not only refractory clays but other, older sediments as well, which, on the other hand, have not been preserved in the south of the northern region at all.

The above facts show that the gravels represent one and the same sediment, which was formed at one and the same time. They also show that the gravels are a typical sediment laid down by running waters, and that they are grouped in two belts, that is, on both sides of the Ogrodzieniec-Woźniki-Lubsza anticline.

From what has been said above, the gravels, and also the refractory clays which have been preserved in many places, may be regarded as certain permanent, characteristic, lithological horizons which occur either together or separately in many of the profiles of the Liassic deposits.

Analysis of the profiles of both regions — northern and southern — as well as of a cross-section taken along the Gorzów Śląski-Praszka line, shows that the gravels always occupy the same position. Namely, the gravel beds are younger than the pelitic sands with refractory clays. This may be confirmed in numerous profiles of both regions. As far as the southern area is concerned, the best

outcrop in which the relative position of the gravels to the refractory clays is clearly seen, is the profile near the Nowa Krystyna mine and the profile in Kozłowiec.

The gravel and arenaceous beds contain either kaolinic cement or else refractory clay galls, and therefore have the same characteristics as the gravelly-arenaceous beds of the northern region. St. Zb. R ó ż y c k i classifies the gravelly-arenaceous beds as belonging either to the estuarian-continental series, without defining their age more precisely, or else to the Dogger deposits. The age of these gravel beds will be discussed in the appropriate place.

The substratum of the gravels and refractory clays in the southern region consists of Triassic or Carboniferous beds. This proves either that the erosion in the „gravelly“ period reached very far down, or else that this region was subjected to intensive weathering and erosion, before the sedimentation of the Liassic deposits — that is, in the Keuper and Rhaetic. The latter hypothesis is the most probable, and will be discussed in more detailed way in the chapter on palaeogeography.

The profile Osiny 666 shows us the relation of the gravels to the sediments of the series above the coal, for in the profile one can see very well that the gravels underlie the beds with brown coal as well as the series above the coal. This is in agreement with the observations and deductions both of F. R u t k o w s k i (1923) and of St. Zb. R ó ż y c k i (1930).

In the profiles in the southern Cracow region, the series above the coal is not represented. Transgressive deposits of the Dogger lie directly on the beds of refractory clay and the arenaceous-gravelly beds. So we have here an enormous lacune, probably caused by the absence of sedimentation after the „gravelly period“ and by erosion of the sea, which was transgressing on this area.

Before concluding this discussion on the position of the gravels in relation to the beds of the series under and over the coal, I must refer once more to the work of K. S p a n g e n b e r g (1940). The conclusions cited above constrain me to say that in presenting a synthetic profile of the Rhaetic and Lias deposits, this author despite the fact that he had a large quantity of data at his disposal from mining and drilling works, gave a completely erroneous interpretation of the relative position of the various beds, and especially the relationship of the gravels to the refractory clays. For example, in one and the same complex K. S p a n g e n b e r g believes it possible that coarse clastic material (gravels) was deposited alongside pelitic material (refractory clays).

I have already pointed out that it is impossible to believe that sedimentation could take place in this way.

AGE OF THE REFRACTORY CLAYS (Pl. IX, XI, XII)

The Gorzów Śląski-Praszka profiles throw much light on the age of the refractory clays. The geological section taken along the line between boreholes 1/III and 6/III shows irrefutably that the refractory clays are younger than the Rhaetic sediments represented in boreholes 1/III, 2/III, and 4/II by typically formed Gorzów beds (Wilmsdorf beds). It also shows that the refractory clays are older than the gravels, and also older than the series of argillaceous-arenaceous shales. These shales in the borehole Praszka 3/III are the same rocks as those F. R o e m e r described as „Hellewald-Estheria“ beds, in which he also included the refractory clays. It is not difficult today to establish the age of the refractory clays, since the beds both underlying and overlying the refractory clays have palaeontological dating.

If we take into consideration that in the Gorzów (Wilmsdorf) beds and, in particular, in the neighbourhood of borehole 1/III (Maciejów), *Lepidopteris Ottonis* G o e p p. (S c h i m p.) is to be found, which, as F. R o e m e r points out (1870, p. 178) is the most common species of the flora occurring here, and that the argillaceous-arenaceous shales of the Hellewald beds, lying above the refractory clays contain very numerous Lower Liassic megaspores such as *Lycostrobus Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s, *Tr. ales* H a r r i s, and that they show not one sample of higher megaspores of the group of big *Monoletes* sp. and *Aletes* sp., we are justified in coming to the conclusion that the refractory clays and the pelitic sands represent a sediment equivalent in age to the passage zone with *Equisetites gracilis*, and that therefore they belong to Lias α_1 and constitute its lowest part.

I must emphasize here that the correctness of the determination of *Lepidopteris Ottonis* in the neighbourhood of Gorzów Śląski by H. G o e p p e r t and A. S c h e n k is beyond doubt, as both these determinations are given as correct by T. M. H a r r i s (1926, 1932) in his list of synonyms of this species.

This view on the age of the refractory clays agrees with R a c i b o r s k i's determination (1889, p. 131) of the age of Cracow refractory clays, of which I have written fairly extensively in the historical part of this work. The age of the Cracow refractory clays can, as M. R a c i b o r s k i held, most certainly be taken as the "Upper Rhaetic", even if only because they contain no specimens of *Lepidopteris Ottonis*. Since on the basis of the works of T. M. H a r r i s and G. T r o e d s o n the inferior boundary of the Lias has been lowered considerably, and since it includes horizons which were formerly regarded as the Upper Rhaetic, so the Cracow refractory clays should also be regarded as the Lower Lias, as well as those of the northern region which I have discussed above.

The stratigraphic position of the refractory clays of the southern, that is, Cracow region is, however, not so lucid as that of the northern one. This is because the refractory clays of the Cracow district lie on the most varied older stratigraphic horizons of the Carboniferous and Triassic. In many cases transgressive Dogger deposits lie on the refractory clays. These two facts by no means make it easier for the age of the Cracow refractory clays to be determined, since, as was stressed by S. Z a r ę c z n y after M. R a c i b o r s k i, the Cracow refractory clays represent a sediment which was formed in the space of a short time and cannot represent „several chronological stages united together“. It therefore easily follows that „the refractory clays do not fill in the chronological gap between the Cracow Keuper and the lowest Jurassic marine sediment“ (S. Z a r ę c z n y 1894, p. 137). It is necessary, therefore, to analyse once more the work of M. R a c i b o r s k i in order to determine, even in approximation, the age of these refractory clays.

After this analysis, the stratigraphical position of the Cracow refractory clays and the flora of these clays is now fairly clear. The Cracow refractory clays represent a Lower Liassic sediment and despite the fact that there are no Gorzów beds (the Upper Rhaetic) under them they probably should be counted as belonging to the same horizon as the refractory clays in the northern region, that is, to the series of pelitic sands with refractory clays corresponding to the *Equisetites gracilis* zone.

In his next monograph (1894), M. R a c i b o r s k i states, in spite that the flora of the Cracow refractory clays seems to be most closely related to the flora of Scarborough, it contains immense numbers of specimens of older species, and therefore would appear to be somewhat, although not much, older. At any rate it is younger than the flora of the Lower Liassic with *Ammonites angulatus*. M. R a c i b o r s k i does not give the reasons which induced him to define the age of the Cracow refractory clays so different from that which he gave in his earlier work (1889). It may be that he was influenced by more exact investigation of that flora, or by the view generally held since F. R o e m e r's time — that the age of these refractory clays should be defined as Dogger.

Although the fact that M. R a c i b o r s k i in his later work (1894) regarded the flora of the Cracow refractory clays as younger than the flora of the Lower Liassic and as corresponding to the zone *Schlotheimia angulata* (*Ammonites angulatus*) should be taken into consideration, it should also be subject to critical analysis if the reservation expressed by M. R a c i b o r s k i is correct and if it may have an influence in changing the determination of the age of this flora.

The age of the refractory clays in the northern region has been fairly clearly defined. They represent the lowest Liassic horizon. If the refractory clays of the Cracow region turned out to be younger, then we should have to recognize that there were two periods in which the refractory clays were deposited. In one of the two regions, that is, the southern or the northern, we should therefore have to recognize two horizons of refractory clays, of different age. But this is not so. Both in the southern and in the northern region there is only one horizon of refractory clays sediments. There remains, therefore, a final possibility, namely that the refractory clays of each of the two regions, northern and southern, were deposited not at the same time, but in different periods, although, it must be stressed, these periods must have been very close to each other. In that case the refrac-

tory clays of the northern region would be the older sediment, and the refractory clays of the southern one the younger. It seems this last interpretation to be incorrect, since it would not agree with the palaeogeographical and palaeoclimatic conditions. The refractory clays are a sediment that was formed as a result of chemical weathering. Their formation required suitable palaeoclimatic conditions and a relatively long period of time. Both conditions were fulfilled in the Keuper and Rhaetic. Judging from the character of the Liassic sediments in the northern region, such conditions were not repeated. Even if such conditions had come into being for the second time (after the sedimentation of the refractory clays of the northern region), then during the simultaneous sedimentation of the refractory clays in the southern region, that sedimentation must have left its mark in some way, even very slight, on the sediments lying on top of the refractory clays in the northern region. But no such traces of secondary sedimentation of the refractory clays are to be found.

There is still one more argument in support of the thesis that the refractory clays of the northern and southern regions are of the same age, namely, the relation between the coarse clastic sediments (gravels) and the refractory clay layers.

In his first work M. R a c i b o r s k i (1889) says clearly that the refractory clays represent an „Upper Rhaetic“ sediment (according to the division used at that time). He is of the opinion that 46 per cent of the species determined indicate the Rhaetic, while 33 per cent are common to both the Rhaetic and Lias, and only 20 per cent of the determined flora are known exclusively in the Lias. Further, because of the absence of specimens of *Lepidopteris Ottonis* G o e p p ., and the very small number of the genus *Pterophyllum*, M. R a c i b o r s k i rules out the possibility of classifying the refractory clays as the Lower Rhaetic. The work of M. R a c i b o r s k i therefore shows that Rhaetic and Lower Liassic forms of the Cracow refractory clays represent 79 per cent of the entire flora. According to the stratigraphical division generally accepted today, the same percentage, that is, 79 per cent of the flora, is classified today as Lower Liassic. This fact speaks for itself.

The specimen of *Thaumatopteris exilis* S a p. cited by M. R a c i b o r s k i (= *Dictyophyllum exile* B r a u n s, according to M. R a c i b o r s k i) might cause a certain amount of doubts. If accepted, it would mean that the Lower Liassic flora include a species that is an index species for the Lowest Rhaetic. M. R a c i b o r s k i himself explains this question in a monograph written later (1894), for on p. 191-94 he says „*Dictyophyllum exile* S a p. — G. S a p o r t a described this species on the basis of very indistinct specimens from the sandstone of Hettanges (Moselle) from the *Ammonites angulatus* zone of the Lower Liassic“. On the same page he writes that „the species here described bears the greatest resemblance to *Dictyophyllum Munsteri*, a species common in Rhaetic beds....“, and further on again „the species (that is *Dictyophyllum exile* S a p. — author's note) which is related to B r a u n s' species of the same specific name is identical with *Dictyophyllum acutilobum* S c h e n k.“

The above quotation shows clearly, beyond any ambiguity, that the Cracow refractory clays do not contain Lower Rhaetic *Dictyophyllum* B r a u n s, and that the species described by M. R a c i b o r s k i really represents another Lower Liassic form.

We find confirmation of this view in a work of A. M a k a r e w i c z (1928, p. 6) in which she discusses M. R a c i b o r s k i's (1891) determination of *Dictyophyllum exile* B r a u n s deriving from the Rhaetic flora of the northern slope of the Święty Krzyż Mountains — „...*Dictyophyllum*“, she writes,“ is a plant very common in Chmielów, therefore it is strange that we do not find it in the work of R a c i b o r s k i. On the other hand this investigator describes just from Chmielów the species *D. exile* B r a u n s, which is an index form for the Lowest Röt (Rhaetic¹⁾). The most important, and decisive, characteristic in differentiating these species is that the parts of the first rank are coalesced or not at the basis. The coalesced specimens belong to *D. acutilobum*, while those uncoalesced to *D. exile*. When the Chmielów specimens are well preserved they are coalesced, that is, they undoubtedly belong to *D. acutilobum*... I may also add that the definite descriptions of *D. exile* given by N a t h o r s t appeared after the publication of R a c i b o r s k i' s work... Hence it seems to me

¹⁾ Author's note.

certain that the species *D. exile* taken by R a c i b o r s k i from the Chmielów refractory clays may be included into the *D. acutilobum*.“

It must be presumed that the specimens of *D. exile* B r a u n s determined by M. R a c i b o r s k i both in the Święty Krzyż Mountains and in the Cracow region are identical, and that the Cracow specimen also represents the Lower Liassic species *D. acutilobum* S c h e n k.

I have discussed this question in detail in a previous paragraph, and here I must stress that just as it is difficult to accept the thesis that the refractory clays were deposited at two different periods, it is also difficult to accept the theory that twice there was a long period of erosion in result of which agglomerations of gravel were formed. These two elements (the sediments of refractory clays and gravels) which are so strongly concordant as regards their mutual relation should also be concordant as regards time.

Without, therefore, expressing any definite view as to the age of the Cracow refractory clays, I am of the opinion that until special researches clear up this question completely the sediments of pelitic sands with layers of refractory clays both in the northern and in the southern region should be regarded as belonging to the same horizon, which corresponds to the zone *Equisetites gracilis* in the division of G.T. T r o e d s o n and T.M. H a r r i s.

I have given to the series of pelitic sands with layers of refractory clays the name of **Lower Helenowo Beds**.

In the southern district the thickness of the lower Helenowo beds varies between 4.00 and 18.00 m., and in the northern district between 0.00 and 70.00 m.

AGE OF THE SERIES UNDER THE COAL (Pl. IX, XI, XII)

In the Gorzów Śląski-Praszka cross-section the position of the series under the coal is very distinct. The argillaceous-arenaceous shales of the series which F. R o e m e r (1870) classified as belonging to the Hellewald — *Estheria* beds lie concordantly on the lower Helenowo beds. They form the further continuation of the sedimentation of the Liassic deposits. This series contains assemblage II of the Liassic megaspores, which consists of *Triletes ales* H a r r i s, *Lycostrobus Scotti* N a t h., and *Tr. areolatus* H a r r i s, as well as ostracods of the species *Estheria minuta* A l b e r t i var. *brodieana* J o n e s. The megaspores and ostracods indicate that these beds are Lower Liassic in age, and they even define their stratigraphical position more precisely. These beds should be regarded as equivalent to the beds of the zone *Thaumatopteris Schenki* in Scania, and therefore after G. T r o e d s o n they should be classified as belonging to Lias a_1 , of which they constitute the upper part.

To the deposits of the series under the coal I have given the name **Upper Helenowo Beds**.

In all probability, the upper Helenowo beds have not been preserved at all in the southern region, whereas in the northern region the thickness of this complex is very variable, and, as has been shown above, is closely connected with the degree of intensity of the „gravelly“ erosion.

The thickness of the upper Helenowo beds in the northern district varies from 0.00 m. to approx. 60.00 m.

AGE OF THE GRAVEL BEDS

As far as the gravel beds are concerned, the Gorzów Śląski-Praszka cross-section shows that they are younger than the argillaceous-arenaceous shales of the upper Helenowo beds on which they lie directly but discordantly. It must be emphasized that this discordance is of the sedimentary type. It can be seen in the same cross-section that the Kościelisko beds, which represent a transgressive marine sediment of the Dogger, lie on the upper and lower Helenowo beds as well as on the gravelly-arenaceous beds with a distinct though slight angle discordance. Between the gravelly-arenaceous beds and the Kościelisko beds there is a considerable lacune which prevents the upper stratigraphical boundary of the gravel beds from being determined.

This question is solved by the profile of borehole Osiny 666 (Pl. VIII). It is true that here, too, there is a lacune consisting in the lack of upper and lower Helenowo beds. The gravels lie there

directly on the Gorzów beds. On the other hand, the upper part of the profile is complete, and enables us to complete the Gorzów Śląski-Praszka geological cross-section.

In the profile Osiny 666 the series of gravelly-arenaceous beds, which also contains intercalations of variegated red and pale-green beds, occupies the part of the core from 160.00 to 196.27 m., and therefore is 36.27 m. thick. It underlies the beds with brown coal, and also the series of beds over the coal, which lies still higher. These two last named complexes of beds are not found in the Gorzów Śląski-Praszka geological cross-section.

Therefore taking the Gorzów Śląski-Praszka geological cross-section and the profile of the Osiny 666 borehole into consideration it can be stated with complete certainty that the gravelly-arenaceous beds are younger than the upper Helenowo beds, but older than the beds with brown coal and older than the series above the coal.

This conclusion conforms with the observations of F. Rutkowski (1923) and St. Zb. Różycki (1930). Both these authors stated that the gravels underlie the brown coal. This fact is specially emphasized in the work of F. Rutkowski (1923), as has been indicated in the historical part of the present work.

Such a stratigraphical view is supported by indirect palaeontological proofs. The gravels contain practically no fossils, which is fully comprehensible when one takes into consideration the way these beds were deposited. From three samples taken from the beds of the gravel series only two *Problematica* and one fragment of an oogonium were obtained. All three specimens were much damaged and without doubt lay in a secondary deposit. The exact stratigraphical determination of the Helenowo beds underlying the gravels is known, as well as of the beds with brown coal which overlie the gravels (the age of the beds above the gravels will be discussed somewhat further on). Since the beds with brown coal to a certain extent form a sedimentary continuity with the gravels and sand underlying them, I have classified them together as belonging to Lias a_2 (the gravels and sands representing the lower part of Lias a_2).

To the series of gravelly-arenaceous beds which in some places may contain intercalations of variegated marly clays with sand, as well as pale-green sandstones, siliceous-quartz conglomerates and feruginous-quartz conglomerates, I have given the name of **Polomia beds**.

The thickness of the gravelly-arenaceous sediments of the Polomia beds in the southern district varies from three or four to a dozen or so meters, and in the northern region from 3 or 4 m. to about 90.00 m.

AGE OF THE BROWN COAL

I have already discussed this question in some detail in the historical part of this work. It therefore remains only for me to say that the results of investigations by M. Rogalska (1954) are, to a considerable degree, in agreement with the results presented in this work. Among the spores and pollen known hitherto, M. Rogalska found 26.5 per cent characteristic of Lias a , and 75 per cent typical of the zone *Thaumatopteris Schenki*. These percentages present the most convincing and irrefutable proof that the brown coal belongs to the Lower Lias in age. If we also take into consideration 10 new pollen grains and spores discovered by M. Rogalska, then 50.5 per cent of them belong to Lias a , and together with those occurring in the zone *Thaumatopteris Schenki* will amount to 57.5 per cent, that is, more than half of the total microfloristic assemblage. The frequency of the remaining types of spores and pollen grains is considerably less and varies from 2 to 12 per cent.

The work of M. Rogalska shows that the Blanowice coal is younger than the sediments of the zone *Thaumatopteris Schenki* (in the strict sense), but only slightly. This fact is confirmed in the present work. In the profiles and particularly in the Gorzów Śląski-Praszka cross-section, the equivalent to the *Thaumatopteris Schenki* zone are the argillaceous-arenaceous shales of the upper Helenowo beds. They lie on the argillaceous-arenaceous series with refractory clays, which were paralleled with the lowest Lower Lias, namely, with the zone *Equisetites gracilis*. Since the series with brown coal cover the beds of the series above the coal, whose age has been determined as Lias a_3 , the brown

coal must also be regarded as a sediment belonging to Lias *a*, all the more so as in megaspore zones III and IV the beds with brown coal contain *Lycostrobus Scotti* N a t h., *Triletes areolatus* H a r r i s, and *Tr. ales* H a r r i. In megaspore zone IV a few large megaspores of the genus *Aletes* and *Monoletes* begin to occur. As the profiles show, the brown coal constitutes the upper part of Lias *a*.

The layers of brown coal are accompanied by beds directly underlying and overlying them. These include pale-green and olive-green argillaceous shales, carbonaceous shales, sandstones of differently grains, sands, argillaceous-arenaceous shales, and quartzites called sub-coal quartzites by F. R u t k o w s k i (1923). These quartzites can pass laterally into the conglomerate. In the profile of the borehole Osiny 666, in the lower part of the beds of the series with brown coal there even occur variegated clays with sand, but they are about 10 m. away from the seam of brown coal. On the whole, they do not occur directly under the brown coal.

The series of beds with brown coal in the Osiny 666 profile occupies the part of the core from 115.00 to 160.00 m., that means it is 45 m. thick. The lower boundary with the Połomia beds is fairly distinct, and is seen where the coarse-grained sediment of Połomia beds suddenly pass into the fine-grained and pelitic sediments of the beds of the coal series. The upper boundary is difficult to state and cannot be determined exactly. The sediments of the coal series pass into the sediments of the series over the coal without any sharp lithological changes.

To the complex of beds with brown coal I have given the name **Blanowice beds**.

The Blanowice beds cover a fairly limited area. In those places where they do occur, their thickness should be estimated at least a dozen or so metres. The maximum thickness of the Blanowice beds does not exceed 80.00 m.

Microscopic analyses using the method of maceration of the brown coal have shown that the seams of brown coal proper (middle, according to A. D r a t h) in fact do not contain megaspores, and microspores but rarely. In macerating various Liassic brown coals, M. R o g a l s k a came to the same conclusion.

The lack of megaspores in the Liassic seams of brown coal may be explained by that the Liassic coal no doubt was formed of plants which were most common in the mesophytic era, that is, *Coniferae*, *Cycadophyta*, and *Gingkophyta*, and not of *Pteridophyta* as in the case of Carboniferous coal, which in contrast to Liassic, contains a large quantity of megaspores.

AGE OF SERIES ABOVE THE COAL

The series above the coal lies mainly in the northern district, and particularly in the Siewierz-Błędów area. Its existence in the Zawiercie-Wieluń area is shown by the borehole Osiny 666, the borehole in Borowe Pole near Zawiercie, and in the borehole executed at the bottom of the shaft in the Rudniki mine to the north of Zawiercie. The profiles of the last two boreholes are given by St. Zb. R ó ż y c k i (1953, p. 104 et seq.). The profile of the borehole in Borowe Pole is particularly instructive, since it is possible to observe there with complete certainty the presence of the Upper Keuper, Gorzów beds, Lower Helenowo beds, Połomia beds, Blanowice beds, and finally a series above the coal. The profiles of the boreholes of Osiny 666 and of that in Borowe Pole are identical. They differ only in thickness of the various beds. This difference can easily be explained. The borehole Osiny 666 was executed considerably further north, and therefore in the area where deposits of the Keuper, Rhaetic and Lias steadily increase in thickness. Borowe Pole, on the other hand, is nearer the axis of the Ogrodzieniec-Woźniki-Lubsza anticline, and therefore on the area where the sedimentation was slower.

In discussing the stratigraphy of the Osiny 666 profile I have already drawn attention to the fact that above the brown coal and therefore in the series above the coal, there appear big new forms of megaspores of the genus *Monoletes* sp. and *Aletes* sp., which in no case were ever found in the lower megaspore complexes with *Lycostrobus Scotti* N a t h. lying below the brown coal and the gravel beds, which in many cases underlie the series with coal.

The regularity of the occurrence of large megaspores has been confirmed by investigations of the profiles of thirteen boreholes in the Zawiercie-Wieluń area, as well as in five outcrops where the series above the coal is clearly visible.

I also obtained very helpful data from J. K o p i k of the Geological Institute. When investigating the stratigraphy of the borehole in Borucice, near Łęczycza, J. K o p i k (1953) found in a certain part of the core, which he defined as the Upper Liassic, large megaspores of the genus *Monoletes* and *Aletes*, which were completely identical with these megaspores in our profiles. A sample given to me contained specimen of *Lycostrobus Scotti* N a t h., or even part of it. The series with large megaspores in Borucice borehole, which was paralleled by J. K o p i k with the Ostrowiec series of the Święty Krzyż Mountains, is covered by Aalen deposits containing marine fauna and index foraminifers — among them J. K o p i k determined *Discorbis Dreheri* B a r t. This specimen of foraminifers occurs in the Upper Lias and Lower Dogger (from Lias α to Dogger β).

It may therefore be concluded that the aforesaid megaspores occur higher up than *Lycostrobus Scotti* N a t h., and that they last longer.

Obviously these facts are insufficient for us to conclude that the series above the coal represents Lias ϵ in age, for that we would be going too far. We can, however, say that the appearance of these megaspores, even together with *Lyc. Scotti* N a t h., is characteristic of a younger sediment than that which contains only *Lyc. Scotti* N a t h. It may be that the series above the coal corresponds to the highest Lias α_3 , that is *arietites* Lias — Lower Sinemurian. (It is not out of question, however, this series represents still higher stratigraphic links. That question can be solved only by detailed floristic investigations).

This conclusion is also in agreement with the facts. The gravel beds underlie the brown coal, on which rests the series above the coal. The series of argillaceous-arenaceous shales in Praszka 1-6/III boreholes represents beds under the coal, on them lie discordantly gravels underlying the brown coal. In these profiles there is no series above the coal. Whether such series existed and then were eroded, or whether they did not exist at all, is for me difficult to say. It may be supposed, however, that the series above the coal existed here, too, all the more so it existed in the south. It is very possible that it was destroyed by the Jurassic transgression, since at the bottom the Kościelisko sandstones beginning that transgression are often very gravelly, which shows that the marine erosion reached as far as the Liassic gravels. Clear evidence of the depth and intensity of the erosion by the transgressing Dogger Sea is provided by the profile from Gozowa Góra near Błędów, and in the neighbourhood of Pustkowie-Kąty, Rodaki, Hutki-Kanki, and Jedliny-Niegowonice. In these places, on the refractory clays, on sands with diverse sizes of grains, on the gravels and quartzites of the series under the coal, there lie basal quartz conglomerates with ferruginous-calcareous cement containing marine fauna of the Bajocian. It is obvious that the quartz pebbles for the basal conglomerate were taken from the gravelly-arenaceous series which was transgressed by the sea, or which the sea had reached by eroding the soft and little compact argillaceous-arenaceous shales of the series above the coal (Fig. 3).

The series above the coal consists of clays and olive-green argillaceous shales, argillaceous-arenaceous shales with muscovite, with much detritus of carbonized plants and with fine argillaceous brown iron ores. The Łysiec sandstones are highest in the vertical profile. Among the shales and clays there are often intercalations of fine-grained sands and sandstones with secondary lenses of fine gravels. Among these sediments occur megaspore assemblages V and VI, which consist of *Lycostrobus Scotti* N a t h., as well as the large megaspores *Monoletes* sp. and *Aletes* sp. Apart from the megaspores there are also ostracods of the genus *Estheria* sp.

To the deposits in the series above the coal I have given the name **Łysiec Beds**. They vary in thickness from 0.00 to approx. 50.00 m.

Before concluding this discussion as to the age of the various Liassic series, attention must be drawn to the immense similarity, if not identity, between the lithological development of the upper Helenowo beds (series under the coal), represented mainly in the Zawiercie-Wieluń area, and the Ly-

siec beds (series above the coal) which occur mainly in the Błędów-Siewierz area. This similarity has already been pointed out by P. K o r o n i e w i c z and B. R e h b i n d e r (1913), who in view of the complete absence of fossils stressed that the similarity of the „Hellewald“ beds (upper Helenowo beds) to the Łysiec ones with the complete lack of fossils constituted the chief difficulty in defining the age of these sediments. This showed that they took into account the possibility these sediments are of the same age.

I suppose that this „problem“ may be treated now as solved. The profiles of the boreholes Praszka 1-6/III, the geological cross-section of Gorzów Śląski-Praszka, the profile of the Osiny 666 borehole, and, what is most important, the palaeontological data, show that despite the immense similarity in the lithological development of the upper Helenowo beds and the Łysiec beds, they are not, however, formations of the same age. They represent a sediment of one and the same sedimentation cycle, interrupted at a certain point by a rather violent period of gravelly sedimentation, which was followed again by the sedimentation of pelitic material similar to that which took place before the sedimentation of the gravels. Hence the similarity or identity of the lithological development of the Łysiec and the upper Helenowo beds, and hence the indistinctness of the stratigraphical position resulting from the intensive and deep erosion during the gravelly period.

TABLICE i OBJAŚNIENIA

OBJAŚNIENIA TABLICY I

Fot. 1. Nowa Wieś (Polomia) — profil żwirowni; widok wschodniej ściany. W części górnej profilu wyraźna, wystająca warstwa zlepieńca żelazistego („okap“). Naprzemianległość warstw żwirowych i piaszczystych.

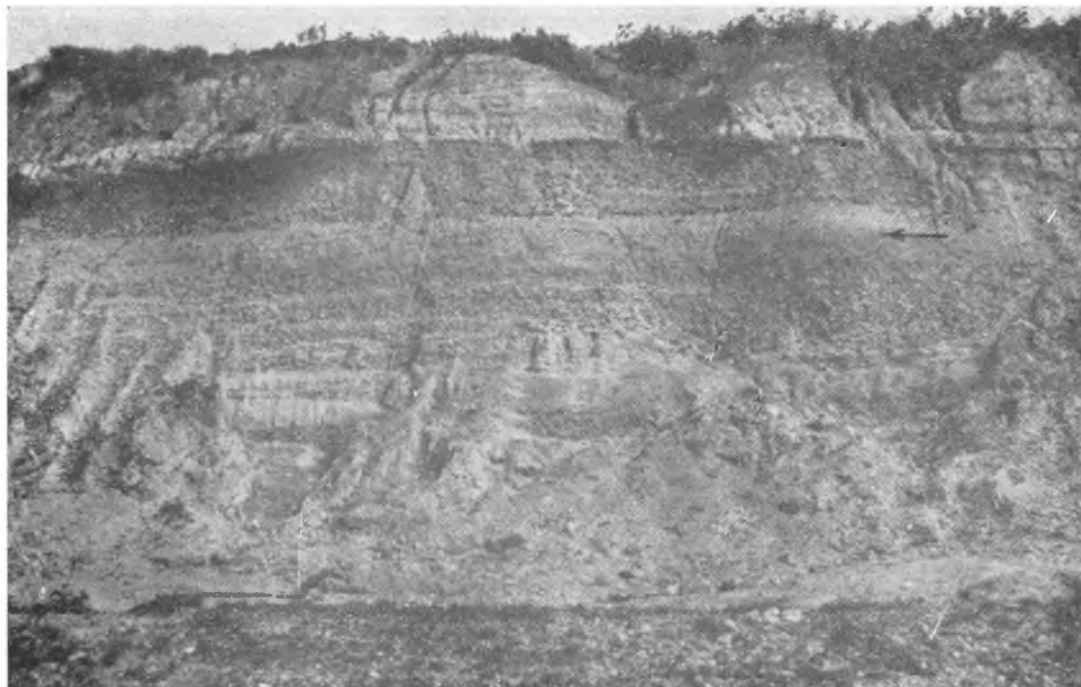
— профиль гравиевой ямы; вид восточной стены. В верхней части профиля отчетливый, выступающий слой железистого конгломерата („окап“). Чередование гравиевых и песчаных слоев.

— profile of gravel pit, eastern wall. In the upper part of the profile distinct protruding bed of the ferruginous conglomerate („okap“). Gravelly beds and sandy ones in alternate position.

Fot. 2. Nowa Wieś (Polomia) — strona wschodnia. „Okap“ z warstwy zlepieńca żelazistego w stropie żwirowiska.

— восточная сторона „Окап“ состоящий из слоя железистого конгломерата в кровле гравиевой ямы.

— eastern side. „Okap“ formed by a bed of ferruginous conglomerate at the top of gravel pit.



Fot. 1



Fot. 2

Jerzy ZNOSKO — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem

OBJAŚNIENIA TABLICY II

Fot. 3. Nowa Wieś (Połomia) — zachodnia strona żwirowni. Widoczne skośne warstwowanie w całym kompleksie oraz toczeniec białej glinki o średnicy 10 cm (biała plama).

— западная часть гравиевой ямы. Видна косая слоистость во всем комплексе, а также окатанная галька белой глины, диаметром 10 см (белое пятно).

— western side of gravel pit. Visible oblique bedding in the whole complex and a white clay gall 10 cm. in diameter (white spot).

Fot. 4. Nowa Wieś (Połomia) — żwirownia. Warstwa piaskowca wśród warstw żwirowych. Skośne warstwowanie piaskowca (fragment wyraźnej warstwy piaskowca z górnej części profilu; patrz tabl. I, fot. 1. — miejsca zaznaczone strzałką).

— гравиевая яма. Слой песчаника среди гравиевых слоев. Косая слоистость песчаника (фрагмент отчетливого слоя песчаника из верхней части профиля; см. таблица I, фот. 1 — место обозначенное стрелкой).

— gravel pit. Sandstone bed among gravelly beds. Oblique bedding of sandstone (fragment of a distinct sandstone bed from the upper part of profile; see Pl. I, phot. — I -- places marked with arrow).



Fot. 3



Fot. 4

Jerzy ZNOSKO — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem

OBJAŚNIENIA TABLICY III

Fot. 5. Nowa Wieś (Połomia). Widok zachodniej strony żwirowni.

— вид западной части гравиевой ямы.

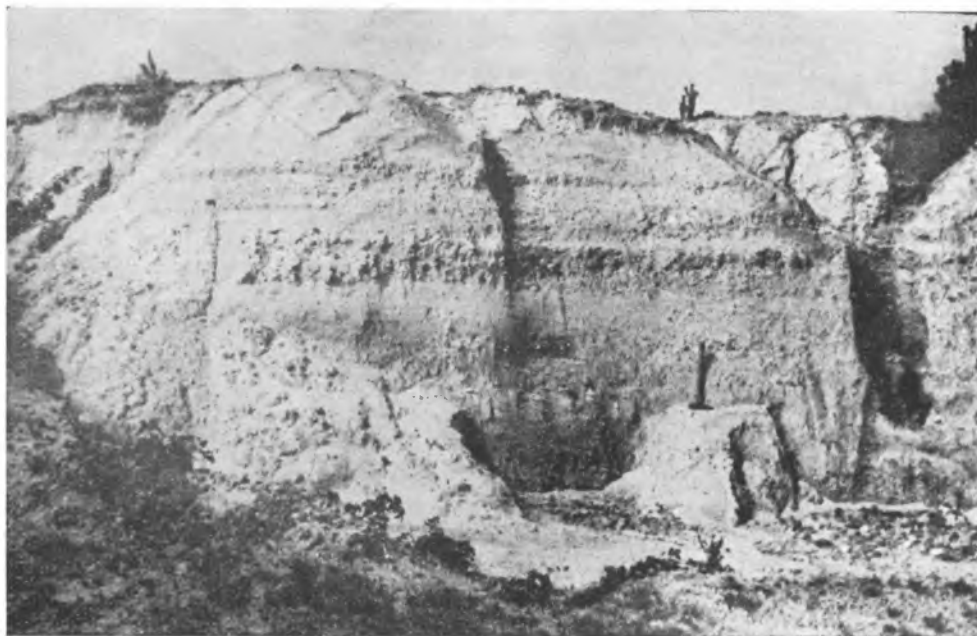
— western side of the gravel pit.

Fot. 6. Nowa Wieś (Połomia). Żwirowisko — strona zachodnia. Wyraźnie widoczne skośne warstwowanie oraz naprzemianległość warstw żwirowych i piaszczystych.

— гравиевая яма, западная часть.

Отчетливо видна косая слоистость и чередование гравиевых и песчаных слоев.

— western side of the gravel pit. Distinct oblique bedding involving gravelly and sandy beds in alternate position.



Fot. 5



Fot. 6

Jerzy ZNOSKO — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem

OBJAŚNIENIA TABLICY IV

Fot. 7. Nowa Wieś (Polomia) — Ściana zachodnia. Skośne warstwowanie.

— западная стена. Косая слоистость.

— western wall. Oblique bedding.

Fot. 8. Pińczycze — żwirowisko w odległości około 1 km na N od Pińczyc.

— гравиевая яма на расстоянии около 1 км к Н от Пиньчиц.

— gravel pit, about 1 km. N of Pińczycze.



Fot. 7



Fot. 8

Jerzy ZNOSKO — Retyk i las między Krakowem a Wieluniem

OBJAŚNIENIA TABLICY V

Mikroskamieniałości górnego kajpru

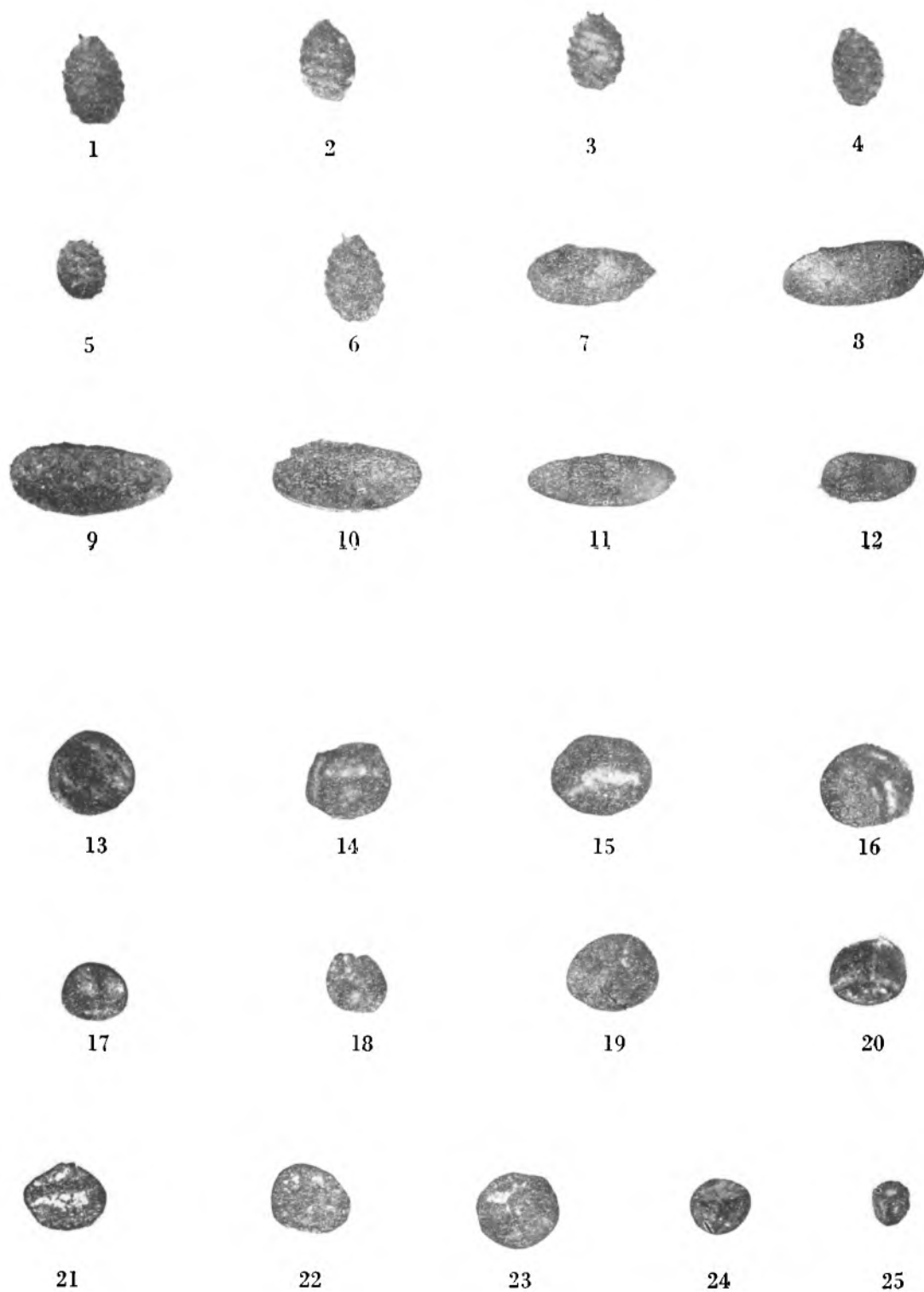
Fot. 1—6. *Charales* — oogonie; pow. 30 ×
(wiercenie Osiny 666).

Fot. 7—12. (?) *Darvinula* sp. pow. 30 ×
(wiercenie Osiny 666).

I Zespół megasporowy

Retyk — warstwy gorzowskie
— гождовские слои — Gorzów beds

Fot. 13—25. *Triletes* sp. pow. 30 ×
(wiercenie Osiny 666).



Jerzy ZNOSKO — Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem

OBJAŚNIENIA TABLICY VI

II Zespół megasporowy

Lias a_1 — warstwy helenowskie górne
— верхние геленовские слои
— upper Helenowo beds.

Fot. 1—6. *Lycostrobus Scotti* N a t h. pow. 30 ×
(1 — wiercenie 3/III; 2—4 — wiercenie 4/III,
5 — wiercenie 5/III; 6 — wiercenie 6/III).

Fot. 7. *Triletes areolatus* H a r r i s pow. 30 ×
(wiercenie 3/III).

Fot. 8—9. *Triletes ales* H a r r i s pow. 30 ×
(wiercenie 5/III).

Fot. 10. *Megaspora* f. indet. pow. 30 ×
(wiercenie 3/III).

III i IV Zespół megasporowy

Lias a_2 — warstwy blanowickie
— бяновичские слои
— Blanowice beds.

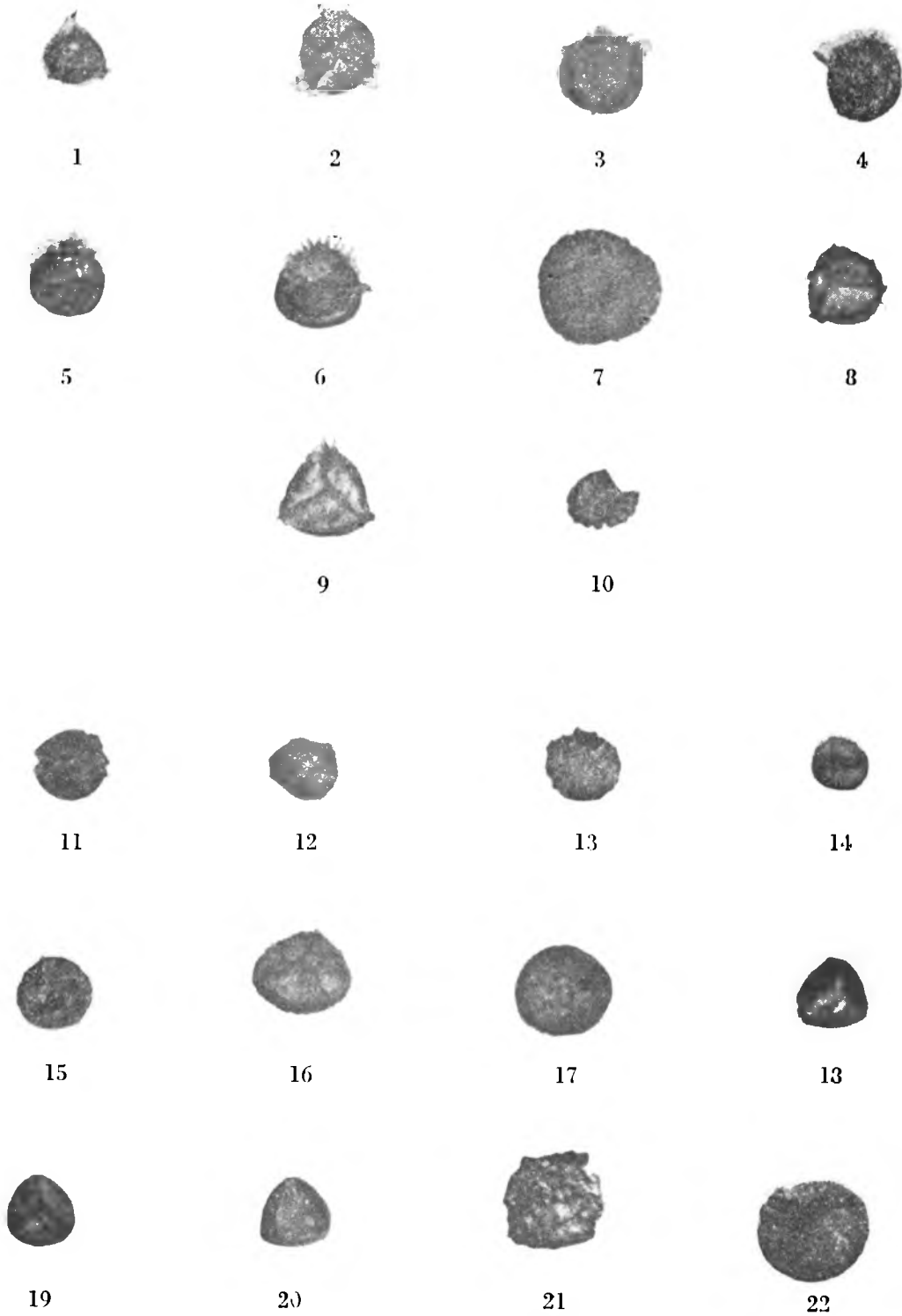
Fot. 11—15. cf. *Lycostrobus Scotti* N a t h. pow.
30 × (wiercenie Osiny 666; okazy zniszczone
i sprasowane).

Fot. 16—17. *Triletes areolatus* H a r r i s pow.
30 × (wiercenie Osiny 666).

Fot. 18—20. *Triletes ales* H a r r i s pow. 30 ×
(wiercenie Osiny 666).

Fot. 21. *Aletes* sp. pow. 30 ×
(wiercenie Osiny 666).

Fot. 22. *Monoletes* sp. pow. 30 ×
(wiercenie Osiny 666).



OBJAŚNIENIA TABLICY VII

V Zespół megasporowy

Lias a_3 — warstwy lysieckie

-- лысецкие слои

-- Lysiec beds.

Fot. 1—4. *Lycostrobus Scotti* N a t h. pow. 30 ×
(wiercenie Osiny 666).

Fot. 5—6. *Triletes areolatus* H a r r i s pow.
30 × (Warty koło Zawiercia).

Fot. 7—10. *Monoletes* sp. — formy gładkie;
pow. 30 × (7 — wiercenie Osiny 666; 8, 9,
10 wiercenie Masłońskie 1/XIV).

Fot. 11—13. *Aletes* sp. — formy gładkie; pow.
30 × (11 — wiercenie Osiny 666; 12, 13 —
wiercenie Masłońskie 1/XIV).

Fot. 14—15. *Aletes* sp. — formy brodawkowate;
pow. 30 × (Warty koło Zawiercia).

VI Zespół megasporowy

Lias a_3 — warstwy lysieckie

— лысецкие слои

— Lysiec beds.

Fot. 16—18. *Lycostrobus Scotti* N a t h.
pow. 30 × (wiercenie Osiny 666).

Fot. 19—20. cf. *Lycostrobus Scotti* N a t h.
pow. 30 × (wiercenie Osiny 666).



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



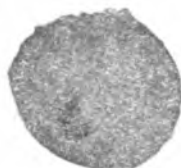
11



12



13



14



15



16



17



18



19



20

PROFIL I STRATYGRAFIA OTWORU OSINY 666

ПРОФИЛЬ И СТРАТИГРАФИЯ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ ОСИНЫ 666
PROFILE AND STRATIGRAPHY OF OSINY 666 BOREHOLE

1951 1954

Pleistocen

Wezul

Bajos — Aalen

Lias

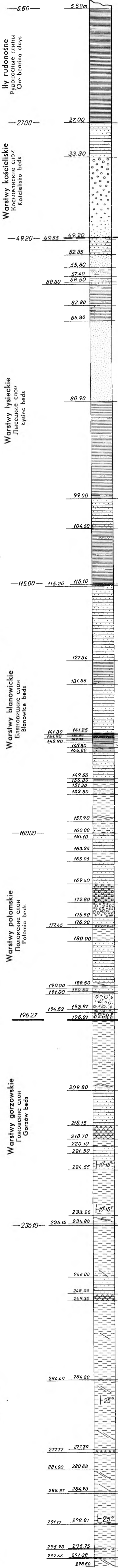
Lias

Retyk

Retyk

Kajper górny

Kajper górny



560 — 560m
2700 — 2700
33.30
4920 — 49.55 — 49.20 — hiatus
52.35
55.80
57.40
58.80 — 58.50
62.80
65.80
80.90
99.00
104.50
115.00 — 115.20 — 115.10
127.34
131.85
141.30 — 141.25
141.30 — 141.25
142.90 — 143.80
144.80
149.50
150.30
151.30
152.50
157.90
16000 — 160.00
161.10
163.25
165.05
169.40
172.80
175.50
177.65 — 176.90
180.00
190.00 — 188.50
191.00 — 190.50
194.52 — 193.97
196.27 — 196.27 — hiatus
209.60
216.15
218.70
220.10
221.50
224.55 — 10-15
233.25 — 10-15
23510 — 235.10 — 234.88
245.00
248.00
249.30
264.20 — 264.20
271.77 — 277.30
277.77 — 277.30
281.00 — 280.83
285.37 — 284.93
291.17 — 290.87 — 25°
295.90 — 295.75
297.86 — 297.38
298.69

megaspory: głęb. 56.0 - 57.4 L.Scotti
megaspory: głęb. 58.6 - 58.8 L.Scotti
megaspory: głęb. 58.8 - 58.9 L.Scotti
megaspory: głęb. 60.5 L.Scotti
megaspory: głęb. 61.5 - 62.8 L.Scotti
megaspory: głęb. 62.8 - 65.8 L.Scotti
megaspory: głęb. 66.8 - 71.0 L.Scotti i duże brodawkowate, 1 duża gładka?

megaspory: głęb. 107.70 - 115.10 L.Scotti 2 duże gładkie monole-
tesy lub aletesy
megaspory: głęb. 115.1 - 115.2 L.Scotti 1 duża, gładka, skórzasta
megaspory: głęb. 115.2 - 127.34 L.Scotti 1 duża skórzasta
i duża brodawkowata
megaspory: głęb. 141.3 - 141.8 L.Scotti
megaspory: głęb. 142.35 - 142.9 L.Scotti Triletes areolatus,
Triletes sp.
megaspory: b. liczne głęb. 142.9 - 143.8 L.Scotti b. liczny
Triletes areolatus Triletes ales, Triletes sp.

matzorcзки 7 głęb. 157.9 - 158.2
Problematicum: głęb. 163.25 - 165.05
oogonia: głęb. 176.9 - 180.0
Problematicum: głęb. 191.0 - 193.97
Problematicum: głęb. 196.27 - 200.0
matzorcзки, oogonia: głęb. 220.1 - 221.5
megaspory: głęb. 221.5 - 223.45 1 Triletes
matzorcзки, oogonia: głęb. 223.45 - 224.55
matzorcзки, megaspory: głęb. 225.6 - 228.07 b. liczne Triletesy
matzorcзки, megaspory: głęb. 228.07 - 230.87 1 Triletes
matzorcзки: głęb. 230.87 - 233.25
matzorcзки, oogonia: głęb. 235.1 - 248.0
matzorcзки, oogonia: głęb. 248.0 - 249.1
matzorcзки, oogonia: głęb. 249.1 - 252.8
oogonia: głęb. 252.8 - 256.6
matzorcзки, oogonia: głęb. 256.8 - 261.9
matzorcзки, oogonia: głęb. 261.9 - 262.93
matzorcзки: głęb. 262.93 - 264.2
matzorcзки, oogonia: głęb. 264.2 - 264.4
matzorcзки, oogonia: głęb. 271.04 - 274.9
matzorcзки, oogonia: głęb. 274.9 - 277.10
matzorcзки, oogonia: głęb. 277.30 - 277.77
matzorcзки: głęb. 277.77 - 280.83
oogonia b. liczne: głęb. 280.83 - 281.00
matzorcзки: głęb. 281.00 - 283.03
Problematicum: głęb. 283.03 - 284.94
matzorcзки, oogonia: głęb. 284.93 - 285.37
oogonia: głęb. 290.87 - 291.17
oogonia, matzorcзки: głęb. 295.75 - 295.90
oogonia, matzorcзки: głęb. 295.90 - 297.38
oogonia: głęb. 297.38

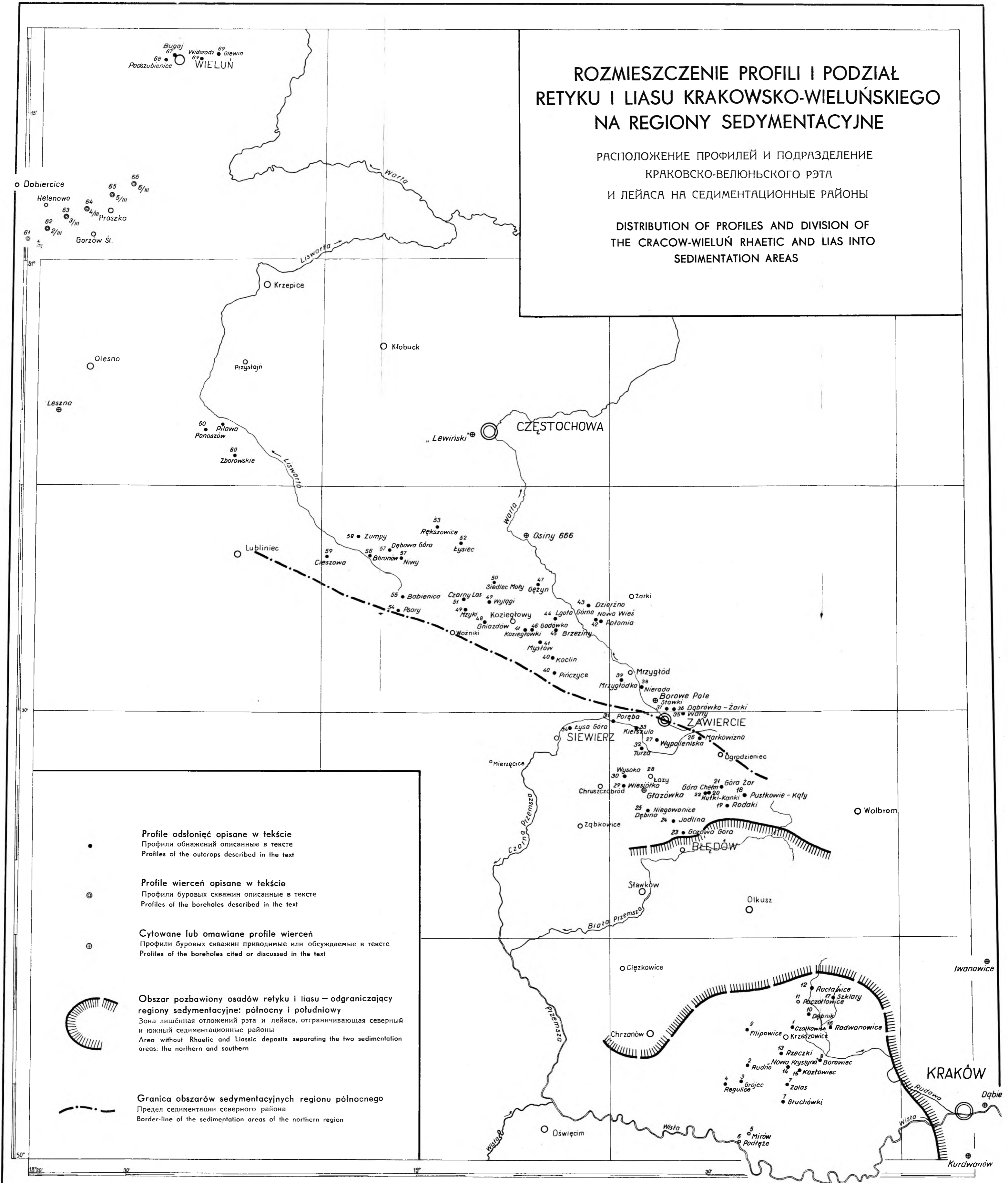
VI zespół megaspor
V zespół megaspor
IV zespół megaspor
III zespół megaspor
I zespół megaspor

- ① сообщество assemblage
- ② 1 крупная, бугорчатая, 1 крупная гладкая and large with papillae, 1 large, smooth
- ③ 2 крупные, гладкие Monoletes или Aletes 2 large smooth Monoletes or Aletes
- ④ 1 крупная, гладкая кожистая 1 large smooth, leatherly
- ⑤ 1 крупная, кожистая, 1 крупная бугорчатая 1 large leatherly, 1 large with papillae
- ⑥ очень многочисленен very numerous
- ⑦ Ostracoda

ROZMIESZCZENIE PROFILI I PODZIAŁ RETYKU I LIASU KRAKOWSKO-WIELUŃSKIEGO NA REGIONY SEDYMENTACYJNE

РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРОФИЛЕЙ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
КРАКОВСКО-ВЕЛЮНЬСКОГО РЭТА
И ЛЕЙАСА НА СЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ РАЙОНЫ

DISTRIBUTION OF PROFILES AND DIVISION OF
THE CRACOW-WIELUŃ RHAETIC AND LIAS INTO
SEDIMENTATION AREAS



СТРАТИГРАФИЯ РЭТА И ЛЕЙАСА
между КРАКОВОМ И ВЕЛЮНЕМ

ДОГЕР		Бат Везюль		Рудоносные глины		
		Байос — Аален		Косьцелиские слои		
НИЖНИЙ ЛЕЙАС	СИНЕМЮР	Лейас α ₃ <i>ariettes</i>	Лысецкие слои	Лысецкие песчаники с мусковитом и желтыми, с большой примесью песка глинами	В северном районе возможен гиатус; в южном районе отсутствуют(?)	
				Глинистые сланцы и серозеленоватые и оливковые глины. Глинисто-песчаные, мусковитовые с обильным детритом обугленной растительности и глинистыми железняками сланцы. Прослойки песков и песчаников мелко и крупнозернистых с второстепенными линзами кварцевого гравия. <i>Estheria</i> sp., а также V и VI сообщество мегаспор — <i>Lycostrobus Scotti</i> Nath., <i>Monoletes</i> sp., <i>Aletes</i> sp.		
		Лейас α ₂ <i>angulatus</i>	Бляновицкие слои	Глинистые сланцы и серозеленые и оливковые глины. Пески и песчаники, углистые сланцы с бурым углем, кварциты и конгломераты подугольные. III и IV сообщество мегаспор — <i>Lycostrobus Scotti</i> Nath., <i>Triletes areolatus</i> Harris, <i>Triletes ales</i> Harris, спорадически <i>Monoletes</i> sp., <i>Aletes</i> sp.		Либо отсутствуют
	ГЕТТАНГ	Лейас α ₁ <i>planorbis</i>	Поломские слои	Кварцевый гравий и разнозернистые пески с гальками огнеупорных глин и глинистым цементом. Прослойки красных с большой примесью песка глин и песков, а также зеленоватых песчаников		Либо отсутствуют
				Серые и зеленоватые глины, пески и песчаники. Глинисто-песчаные сланцы с мусковитом и глинистым железняком, а также обильным детритом обугленной растительности. <i>Estheria minuta</i> var. <i>brodieana</i> , а также II сообщество мегаспор <i>Lycostrobus Scotti</i> Nath., <i>Triletes ales</i> Harris, <i>Triletes areolatus</i> Harris, <i>Triletes</i> sp. (зона <i>Thaumatopteris Schenki</i>)		В южном районе возможен гиатус
		Геленовские слои нижние	Белые и белосерые, мусковитовые, мелкозернистые и пыльные пески с огнеупорными глинами (зона <i>Equisetites gracilis</i>)			
РЭТ	Гожовские слои	Пестрые, песчаные, главным образом краснобурые и серо-зеленоватобурые глины, местами с глинистой песчаной „брекчией” и глинистым железняком. Песчаники с мелким гравием спорадический детрит обугленной растительности. <i>Lepidopteris Ottonis</i> — Мацеюв (Matzdorf), Доберцице (Wilmsdorf), а также I сообщество мегаспор <i>Triletes</i> sp. (зона <i>Lepidopteris Ottonis</i>)	В южном районе гиатус; в северном районе возможен гиатус			
ВЕРХНИЙ КЕЙПЕР		Пестрые, пятнистые, краснозеленоватые глины с прослойками вознических известняков, лисовских брекчий и каменецкого песчаника. <i>Darvinula</i> sp. <i>Characeae</i> — оогонии	В южном районе возможен гиатус			

Примечание: Мощность отдельных слоёв подана в главе, посвященной обсуждению возраста осадков рэта и лейаса.

Ежи ЗНОСКО — Рэт и лейас между Краковом и Велюнем.

STRATIGRAPHY RHAETIC AND LIAS
between CRACOW and WIELUŃ

DOGGER		Bathonian	Ore-bearing clays			
		Vezulian				
		Bajocian	Kościelisko beds			
		Aalenian				
Middle and Upper LIAS (?)			Łysiec sandstones with muscovite and yellow refractory clays with sand.		In the northern region possibly a lacune; in the southern region — none (?)	
LOWER LIAS	Sinemurian	Li a s α ₃ arietites	Argillaceous shales, and greyish-green and olive-green clays; argillaceous-arenaceous muscovite shales with abundant detritus of carbonized plants, and with clay iron ores; intercalations of fine- and coarse-grained sands and sandstones with secondary lenses of quartz gravels. <i>Estheria</i> sp. and megaspore assemblages V and VI — <i>Lycostrobus Scotti</i> Nath., <i>Monoletes</i> sp., <i>Aletes</i> sp.			
		Li a s α ₂ angulatus	Argillaceous shales and greyish-green and olive-green clays; sands and sandstones, carbonaceous shales with brown coal, quartzites and conglomerates under the coal; megaspore assemblages III and IV — <i>Lycostrobus Scotti</i> Nath., <i>Triletes areolatus</i> Harris, <i>Triletes ales</i> Harris, sporadically <i>Monoletes</i> sp., <i>Aletes</i> sp.		Or none.	
	Hettangian	Potomia beds	Quartz gravels and sands of diverse sized grains with refractory clay galls and cement of refractory clay; intercalations of red clays with sand, of sands, and of pale green sandstones.		Or none.	
		Li a s α ₁ planorbis	Helenowo beds upper	Grey and greenish clays, as well as sands and sandstones; argillaceous-arenaceous shales with muscovite and clay iron ore, as well as with abundant detritus of carbonized plants; <i>Estheria minuta</i> var. <i>brodieana</i> , as well as megaspore assemblage II with <i>Lycostrobus Scotti</i> Nath., <i>Triletes ales</i> Harris, <i>Triletes areolatus</i> Harris, <i>Triletes</i> sp. (<i>Thaumatopteris Schenki</i> zone).		Possibly a lacune in the southern region.
			lower	White and grey-white, fine-grained and pelitic muscovite sands with refractory clays (<i>Equisetites gracilis</i> zone).		
RHAETIC		Gorzów beds	Variegated, spotted clays, mostly reddish-brown and greenish-brownish-grey in colour containing in places argillaceous, arenaceous „breccia“ and clay iron ore; sandstones with fine gravels, sporadic detritus of carbonized plants. <i>Lepidopteris Otonis</i> Goepf., Maciejów (Matzdorf), Dobierceice (Wilmsdorf), and megaspore assemblage I <i>Triletes</i> sp. (<i>Lepidopteris Otonis</i> zone).		A lacune in the southern region; in the northern region possibly a lacune.	
UPPER KEUPER			Variegated, spotted clays, red and pale-green in colour, with intercalations of Woźniki limestones, Lisów breccias, and Kamienica sandstone; <i>Darvinula</i> sp., <i>Characeae</i> — oogonia.		Possibly a lacune in the southern region.	

Note: The thickness of the various beds is given in the chapter on the age of the Rhaetic and Liassic sediments.

Jerzy ZNOSKO — Rhaetic and Lias between Cracow and Wieluń.

Ф. Рэмэр 1862—1870 Нижняя Силезия		П. Короневич и Б. Рэбиндер 1913 Гербы—Петшаки		Ф. Рутковский 1923 Заверце—Сежеж		Ст. Зб. Ружицкий 1930 Нова Весь—Мышкув		И. Премик 1933 Велюнь—Возьники		К. Спангенберг 1940 Гожув Слэнский		Е. Зноско 1954 Краков—Велюнь					
ДОГГЕР Черные глины с <i>Amm. parkinsoni</i> Песчаники с <i>Inoc. poliplocus</i> Косьцелиские песчаники Серые песчаные мергели и рыхлые сланцы из Лысыца и Седлец Огнеупорные глины и белые пески из Груйца и Мирова		Рудоносные глины Косьцелиские песчаники		Рудоносные глины Косьцелиские песчаники		Рудоносные глины Косьцелиские песчаники		Рудоносные глины Косьцелиские песчаники		Рудоносные глины Гедвигштейнские слои = Косьцелиские песчаники		Бат — Везюль Байос — Аален Рудоносные глины ¹⁾ Косьцелиские слои					
Отсутствует		Белые и розовые пески: серозеленые глинисто-песчаные сланцы с мусковитом; серые, белые, желтые глины с мусковитом; глинистые железняки (? = Геллевалдские слои)		Лейас 1. Надугленосная серия: серая и голубоватая глина, серые сланцы с глинистым железняком, пески главным образом белые, с прослойками гравия 2. „Бляновицкий“ бурый уголь 3. Подугленосная серия: гравий, пески, песчаники, серая и голубоватая глина, светлосерые, желтоватые, пятнистые с мусковитом глины; кварциты и кварцево-кремнистые конгломераты со следами корней		Лейас D. Безизвестковые зеленые глины с глинистым железняком, мелкозернистые пески со слюдой (около Заверца сидеритный мергель с <i>Estheria</i> sp. (= серия зажецкая) Белые, мелкозернистые песчаники и песчаные сланцы, а также пестрые огнеупорные глины с детритом растений Мелкозернистые, белые слюдяные песчаники с растительным детритом и огнеупорными глинами C. Серия с бурым углем (= громадзицкая серия и верхняя часть загайской серии)		Лейас Розовые и белые пески и песчаники с огнеупорными глинами Белые, мелкозернистые песчаники и песчаные сланцы, а также пестрые огнеупорные глины с детритом растений Мелкозернистые, белые слюдяные песчаники с растительным детритом и огнеупорными глинами		Лейас Верхние: главным образом жирные серые глины с серыми и серожелтоватыми песками Средние: мелко- и среднезернистые пески с прослойками мелкогравия и крупнозернистых песков. Нижние: главным образом темные и светлосерые глины с прослойками светлых мусковитных песчаных глин и глинистых песчаников		Средний верхний(?) Синемюр Лейас α_3 <i>arictites</i> Лейас α_2 <i>angulatus</i> Поломские слои Бляновицкие слои Геттанг Лейас α_1 <i>planorbis</i> Геленовские слои Гожовские слои		Лысецкие песчаники с огнеупорными глинами с примесью песка Глинистые сланцы, а также серозеленые и оливковые глины Глинисто-песчаные сланцы с мусковитом, с обильным детритом флоры и глинистым железняком Прослойки песков и песчаников, а также мелкогравия V и VI сообщество мегаспор Либо отсутствуют Либо отсутствуют Либо отсутствуют Серые и зеленоватые глины, пески и песчаники Глинисто-песчаные сланцы с мусковитом, обильным детритом флоры и глинистым железняком II сообщество мегаспор (зона <i>Thaumatopteris Schenki</i>) Белые и белосерые мусковитные мелкозернистые пыльные пески с огнеупорными глинами (зона <i>Equisetites gracilis</i>) Пестрые пятнистые, главным образом краснокоричневые и серозеленоватокоричневые глины, местами с „глинистой брекчией“ и глинистым железняком Пестрые песчаники с мелким гравием Спорадически обугленный детрит флоры I сообщество мегаспор (зона <i>Lepidopteris Ottonis</i>)		В северной области возможен гиатус; в южном районе отсутствуют (?) Либо отсутствуют Либо отсутствуют В южной области возможен гиатус В южной области гиатус В северной области возможен гиатус В южной области возможен гиатус	
Рэт верхний Геллевалдско-эстерьевые слои: белые мусковитные пески, песчаники переслоенные белой глиной с глинистым железняком, с <i>Estheria minuta</i> var. <i>brodieana</i> (18,00—24,00 м) нижний Вильмсдорфские слои: пестрые красные и зеленосерые глины, частично мергелистые с глинистым железняком с <i>Asplenites Ottonis</i> (18,00—24,00 м)		Рэт Пестрые глины, возницкие известняки, лисовская брекчия		Рэт В. Гравий и пески (= загайская серия) А. Красные и белые огнеупорные глины (= нижний рэт)		Рэт Мелкозернистые, слюдяные белые песчаники с огнеупорными глинами Пепельные и серые глинистые сланцы, мусковитные с растительным детритом и бурым углем		Рэт Мелкозернистые, слюдяные белые песчаники с огнеупорными глинами Пепельные и серые глинистые сланцы, мусковитные с растительным детритом и бурым углем		Рэт 4. Виттендорфские слои: пестрые, крупнозернистые пески с гравием и прослойками пестрых глин		Рэт Гожовские слои		В южной области гиатус В северной области возможен гиатус В южной области гиатус			
Средний кейпер Пестрые краснозеленые глины, лисовская брекчия, возницкие известняки, каменницкий песчаник, бляновицкий бурый уголь, железняк из Порэмбы (60,00—150,00 м)		Средний кейпер Пестрые глины, возницкие известняки (1930), лисовская брекчия (1930)		Средний кейпер Красные мергелистые глины с лисовской брекчией (?) и возницким известняком (?)		Средний кейпер Глинистая пестрая серия с кварцевыми конгломератами Пестрые мергели с лисовской брекчией и возницкими известняками		Средний кейпер Пестрые, красные и темнокоричневые, а также коричневокрасные мергелистые глины с прослойками известковых песчаников		Средний кейпер Пестрые, красные и темнокоричневые, а также коричневокрасные мергелистые глины с прослойками известковых песчаников		Верхний кейпер Пестрые, пятнистые краснозеленоватые глины с прослойками возницких известняков лисовской брекчия и каменницкого песчаника		В южной области возможен гиатус			

Ежи ЗНОСКО — Рэт и лейас между Краковом и Велюнем.

¹⁾ В стратиграфической таблице не принято во внимание точного подразделения доггера.

	F. Roemer 1862-1870 Upper Silesia	P. Koroniewicz and B. Rehlinger 1913 Herby-Pietrzaki	F. Rutkowski 1923 Zawiercie-Siewierz	St. Zb. Różycki 1930 Nowa Wieś - Myszków	J. Premik 1923 Wieluń - Woźniki	K. Spangenberg 1940 Gorzów Śląski	J. Znosko 1954 Cracow - Wieluń		
DOGGER	Black clays with <i>Amm. parkinsoni</i> , sandstone with <i>Inoc. polyplocus</i> , Kościelisko sandstones, grey arenaceous marls and loose shales from Lysiec and Siedlec, refractory clays and white sands from Grójec and Mirów.	Ore-bearing clays, Kościelisko sandstones.	Ore-bearing clays, Kościelisko sandstones.	Ore-bearing clays, Kościelisko sandstones.	Ore-bearing clays, Kościelisko sandstones.	Ore-bearing clays, Hedwigstein beds = Kościelisko sandstones.	Ore-bearing clays ¹⁾ Kościelisko beds		
Lias	None	White and pink sands, grey-green argillaceous-arenaceous shales with muscovite; grey, white and yellow refractory clays with muscovite; clay iron ore (= Hellewald beds). Lias - Jurassic Lysiec beds	1. Series above the coal: grey and bluish clay, grey shales with clay iron ore, sands mainly white in colour, with intercalations of gravel. Lower Dogger 2. „Blanowice“ brown coal. 3. Series under the coal, gravels, sands, and sandstones, grey and bluish clay, clays that are light-grey, yellowish, and spotted with muscovite, quartzites and quartz-siliceous conglomerates with traces of roots.	D. Green non-calcareous clays with clay iron ore, fine-grained sands with mica (near Zawiercie, syderitic marl with <i>Estheria</i> sp. (= Zarzeczce series)). C. Series with brown coal (= Gromadzisko series and upper part of Zagaj series).	Pink and white sands and sandstones with refractory clays. White fine-grained sandstones and arenaceous shales, as well as variegated refractory clays with plant detritus. Fine-grained white micaceous sandstones with plant detritus and refractory clays. Fine-grained, white, micaceous sandstones with refractory clays.	Upper: mainly fat grey clays with grey and greyish-yellow sands. Middle: fine- and medium-grained sands with intercalations of fine gravels and coarse-grained sands. Lower: mainly light and dark grey clays with intercalations of light muscovite, arenaceous clays and argillaceous sandstones.	Middle Upper Lias Lysiec sandstones with refractory clays with sand. Argillaceous shales and grey-green and olive-green clays, argillaceous-arenaceous shales with muscovite, with abundant detritus of flora and with clay iron ore, intercalations of sands and sandstones and of fine gravels, megaspore assemblages V and VI. Argillaceous shales and grey-green and olive-green clays, sands and sandstones, carbonaceous shales with brown coal-quartzites and conglomerates under the coal, megaspore assemblages III and IV. Quartz gravels and sands of different sized grains with lenses of refractory clays, intercalations of sands and variegated mostly red clays with sand.	Possibly a lacune in the northern region. In the southern region none(?) Or none. Or none.	
Rhaetic	Upper Hellewald-Estheria beds: white muscovite sands and sandstones with layers of white clay containing clay iron ore with <i>Estheria minuta</i> var. <i>brodieana</i> (18.00-24.00 m). Lower Wilmsdorf beds: variegated, red and grey-green clays, partly marly, containing clay iron ore with <i>Asplenites Ottonis</i> (18.00-26.00 m).		Variegated clays, Woźniki limestones, Lisów breccia.	B. Gravels and sands (=Zagaj series). A. Red and white refractory clays (= Lower Rhaetic).	Grey and pale-grey argillaceous shales with plant detritus and brown coal.	2. Forstfeld beds: coarse-grained sands and gravels. 3. Wilmsdorf beds: variegated non-calcareous argillaceous shales and argillaceous sandstones. 4. Wittendorf beds: variegated coarse-grained sands with gravels and intercalations of variegated clays.	2. Forstfeld beds: coarse-grained sands and gravels. 3. Wilmsdorf beds: variegated non-calcareous argillaceous shales and argillaceous sandstones. 4. Wittendorf beds: variegated coarse-grained sands with gravels and intercalations of variegated clays.	Hettangian Lias a ₁ planorbis Helenowo beds upper Blonowice beds Polandia beds Gorzów beds	Grey and greenish clays, sands and sandstones, argillaceous-arenaceous shales with muscovite and abundant detritus of flora, also with clay iron ore, megaspore assemblage II (<i>Thaumatopteris Schenki</i> zone). Fine-grained and pelitic muscovite sands, white and grey-white in colour with refractory clays (<i>Equisetites gracilis</i> zone). Variegated, spotted clays, mostly reddish-brown and grey-greenish-brown in colour, containing in places „argillaceous breccia“ and clay iron ore, variegated sandstones with fine gravels, and sporadically carbonized detritus of flora, megaspore assemblage I (<i>Lepidopteris Ottonis</i> zone).
Middle Keuper	Variegated, red-green clays, Lisów breccia, Woźniki limestones, Kamienica sandstone, „Blanowice“ brown coal, iron ore from Poremba (60.00-150.00 m).	Variegated clays, Woźniki limestones (1930), Lisów breccia (1930).	Red marly clays with Lisów breccia (?) and Woźniki limestone (?).	Variegated argillaceous series with quartz conglomerates. Variegated marls with Lisów breccia and Woźniki limestones.	Variegated red and dark brown as well as brownish-red marly clays with intercalations of calcareous sandstones.	UPPER KEUPER	Variegated, spotted clays, red and pale green in colour, with intercalations of Woźniki limestones, Lisów breccias, and Kamienica sandstone.	Possibly a lacune in the southern region.	

¹⁾ The stratigraphic Table does not give the exact division of the Dogger.

Autor: J. Znosko
 Tytuł: Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem

ERRATA

Str.	Wiersz od		J e s t	Powinno być
	góry	dołu		
7	20		1)	2)
45	objaśn. ang. do fig. 1		4 — clays — upper Helenowo beds, 5 — ferruginous sandstone — upper Helenowo beds,	4 — clays — lower Helenowo beds, 5 — ferruginous sandstone — lower Helenowo beds,
72	fig. 2		4 — clays, sands, sandstones and variegated, breccia argillaceous — Gorzów beds,	4 — clays, sands, sandstones and variegated argillaceous breccia conglomerates — Gorzów beds,
94	10		nowska setacea Heer.,	Czekanowska setacea Heer.,
	Tabl. XII w pozycji F. Rutkowski			
	w jęz. ros.		Нижний доггер	Нижний доггер?
	w jęz. ang.		Lower Dogger	Lower Dogger?

KSIEGARNIA

ANTYKWARIAT

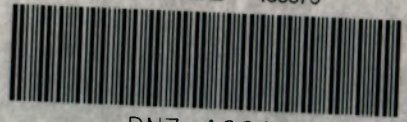


522314 F

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX



nr inw.: BNZ - 466679



BNZ 466679