

Zbigniew KOZYDRA

## Kontakt triasu i jury w otworze wiertniczym Eugeniów koło Gowarczowa

### WSTĘP

Strefa kontaktu triasu i jury na całym północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich jest jeszcze niedostatecznie poznana. Wiadomości na ten temat dostarczają prace J. Samsonowicza (1929, 1934), R. Krajewskiego (1947, 1958) i W. Karaszewskiego (1960, 1961), ale materiał ten jest stosunkowo szczupły i nie daje szczegółowego obrazu kontaktu triasu i jury na omawianym obszarze. Artykuł ten ma na celu uzupełnienie dotychczasowych wiadomości dotyczących omawianego zagadnienia na podstawie wyników uzyskanych z otworu wiertniczego wykonanego ostatnio w Eugeniowie (około 4 km na NE od Gowarczowa, na północ od Końskich). Otwór ten jest ciekawy, ponieważ nawiercono tu po raz pierwszy na obszarze północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich osady kajpru z wkładkami gipsu. Są to osady zbliżone pod względem wykształcenia litologicznego do osadów kajprowych znanych dotychczas jedynie z zachodnich i centralnych obszarów Polski.

Wyniki tego wiercenia, jakkolwiek tylko częściowo do tej pory opracowane, pozwalają już jednak, w nawiązaniu do wiadomości wcześniejszych, na wyciągnięcie nowych wniosków.

### SKRÓCONY OPIS PRZEWIERCONYCH OSADÓW

Głębokość w m	Miąższość w m	Opis
4,9 ÷ 44,0	39,1	Piaskowce kwarcowe, przeważnie drobnoziarniste, białoszare, miejscami o żółtawym odcieniu, niekiedy laminowane mułowcem szarym. Wśród piaskowców spotyka się kilkumetrowe przewarstwienia mułowców szarych i ciemnoszarych, miejscami zawierających szczątki zwęglonych roślin. W części spągowej występuje piaskowiec różnoziarnisty z domieszką żwirku kwarcowego.

44,0 ÷ 56,0	12,0	Mułowce szare i ciemnoszare, przeważnie laminowane piaskowcem bardzo drobnoziarnistym, zawierające niekiedy szczątki zwęglonych roślin. W części środkowej występują białoszare piaskowce drobno- i średnioziarniste.
56,0 ÷ 120,7	64,7	Łowce i mułowce szare, najczęściej o odcieniu oliwkowym, oraz ciemnoszare; na głębokości 100 ÷ 106 m z wiśniowymi plamami. Miejscami występują szczątki zwęglonych roślin i rizoidy oraz skupienia licznych drobnych sferolitów. Niekiedy mułowce są mniej lub bardziej sydereityczne; miejscami wśród nich występują cienkie przewarstwienia piaskowców bardzo drobno- i drobnoziarnistych, jasnoszarych. W części spągowej — od 115,7 m — występuje mułowiec przechodzący ku dołowi stopniowo w piaskowiec bardzo drobnoziarnisty, drobnoziarnisty i wreszcie średnioziarnisty, o drobnym przekątnym warstwowaniu, z okruchami zwęglonego drewna. W składzie mineralnym łowców występuje kaolinit z domieszką minerałów z grupy uwodnionej miki, często illitu.
120,7 ÷ 163,2	42,5	Łowce i mułowce czerwone i wiśniowe, często z zielonawymi wtrąceniami i plamami; w części stropowej szare z wyraźnymi śladami odbarwienia. Łowce wykazują często łupliwość sferyczną lub gruzłowatą. Wśród nich występują często ostrokrawędziste lub słabo otoczone okruchy wapieni i dolomitów o średnicy od paru milimetrów do kilku a nawet kilkunastu centymetrów, tworzących miejscami rodzaj brekcji; w większych okruchach widoczne są miejscami szczeliny nieregularnych spękań, wypełnione materiałem ilastym. Niekiedy, zwłaszcza w części górnej, spotyka się cienkie warstwy otoczków łowczych. W części spągowej występują łowce o zabarwieniu wiśniowo-fioletowym. Łowce i mułowce na ogół nie reagują z HCl z wyjątkiem okruchów skał węglanowych. W składzie mineralnym frakcji ilastej przeważa illit, natomiast w łowcach szarych, występujących jedynie w stropowej części opisywanej serii, główny składnik stanowi montmorylonit.
163,2 ÷ 166,2	3,0	Łowiec zielonawoszary, zwięzły, częściowo zluźniany; na głębokości 164,5 m przechodzi w wapień szarokremowy, zbity, twardy, w części stropowej spękany, wykazujący ślady wietrzenia, a w

<sup>1</sup> Oznaczenie składu mineralnego w osadach ilastych z omawianego profilu wykonała metoda dilatometryczną mgr S. Pampuchowa z Instytutu Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach.

166,2 ÷ 214,8	48,6	<p>spagu z cienkimi laminami mułowca zielonawego. W składzie mineralnym iłowca występuje illit ze znaczną domieszką montmorylonitu.</p> <p>Iłowce zwięzłe, złupkowane, szare, o jaśniejszym lub ciemniejszym, a niekiedy wiśniowym lub zielonawym odcieniu, miejscami z czerwoniwiśniowymi zaplamieniami. W części górnej występuje kilka — o grubości do 20 cm — przewarstwień wapienia szarokremowego; w części dolnej podobne przewarstwienia dolomitu ilastego, jasnoszarego. Iłowce są często dolomityczne lub margliste.</p> <p>W składzie mineralnym przeważa illit z domieszką substancji węglanowej.</p>
214,8 ÷ 244,5	29,7	<p>Iłowce zwięzłe, złupkowane, szarowiśniowe, wiśniowe i szare, niekiedy zielonawoszare. Do głębokości 233,9 m wśród iłowców występują wkładki o grubości do 20 cm i wprysnięcia gipsu białego, niekiedy o różowym odcieniu. Iłowce są miejscami dolomityczne. W części spągowej występuje iłowiec wiśniowobrunatny silnie złustrowany (—HCL).</p>
244,5 ÷ 318,0	73,5	<p>Iłowce zwięzłe, złupkowane, szare, o jaśniejszym lub ciemniejszym odcieniu; w części górnej, do głębokości około 268 m, z wiśniowoczerwonymi plamami. W partii stropowej występuje kilka cienkich wkładek dolomitu ilastego jasnoszarego, a na głębokości 291,7 ÷ 292,3 m gips biały i biało-różowy z rzadkimi drobnymi wprysnięciami łu szarego. Iłowce są częściowo dolomityczne, rzadziej margliste.</p> <p>W składzie mineralnym przeważa illit z domieszką substancji węglanowej.</p>

W omawianym profilu wydzielić można od góry ku dołowi następujące serie litologiczne:

6. Seria piaskowców drobnoziarnistych, rozpoczynających się u dołu piaskowcem różnoziarnistym z domieszką żwirku. Przewiercona grubość tej serii wynosi 39,1 m.

5. Seria iłowców i mułowców szarych i ciemnoszarych. We frakcji ilastej występuje głównie kaolinit z domieszką minerałów z grupy uwodnionej miki. Seria rozpoczyna się u dołu warstwą piaskowca o wyraźnych cechach transgresywnych. Grubość tej serii wynosi 76,7 m.

4. Seria iłowców i mułowców przeważnie czerwoniwiśniowych, o charakterystycznej sferycznej i gruzłowatej łupliwości, z licznymi okruciami skał węglanowych i otoczkami iłowymi. We frakcji ilastej przeważa illit, z wyjątkiem części stropowej, gdzie dominuje montmorylonit. W części stropowej widoczne są wyraźne ślady działalności procesów wietrzeniowych, przejawiające się głównie w zmianie zabarwienia. Grubość serii wynosi 42,5 m.

3. Seria łąwców szarych, częściowo wiśniowych i zielonawych, często dolomitycznych i marglistych, z wkładkami wapieni i dolomitów ilastych. W składzie mineralnym łąwców przeważa illit z domieszką substancji węglanowej. Charakterystyczne jest występowanie w stropowej części, obok illitu, znacznej domieszki montmorylonitu. Grubość serii wynosi 51,6 m.

2. Seria łąwców szarych i wiśniowych, częściowo dolomitycznych, z wkładkami gipsu o grubości od paru do dwudziestu centymetrów. Grubość serii wynosi 29,7 m.

1. Seria łąwców w części górnej szarych i wiśniowych z cienkimi i rzadkimi wkładkami dolomitów ilastych, a w części środkowej i dolnej szarych z około 60-centymetrową wkładką gipsu. W składzie mineralnym łąwców zaznacza się przewaga illitu z domieszką substancji węglanowej. Spągu serii nie nawiercono — grubość przewierconej partii wynosi 73,5 m (244,5÷318,0 m).

## STRATYGRAFIA

Ustalenie stratygrafii dla omawianego profilu jest trudne, ponieważ w większości przewierconych utworów nie stwierdzono oznaczalnych szczątków organicznych, mogących stanowić wskaźniki paleontologiczne dla podziału stratygraficznego. Tylko w górnej części profilu — do głębokości 120,7 m T. Marcinkiewicz stwierdziła występowanie megaspori *Lycostrobis scotti* Nath. W pozostałej części profilu spotyka się jedynie bardzo rzadko źle zachowane, nieoznaczalne szczątki drobnych małżów oraz łuski i zęby ryb. Wnioski stratygraficzne dotyczące osadów występujących poniżej 120,7 m przedstawiono więc na podstawie analizy litologicznej tej części profilu. Wykorzystano przy tym do celów porównawczych wyniki prac dotyczących osadów retyku i kajpru z innych obszarów Polski, głównie prac S. Z. Różyckiego (1958) i A. Szyperko-Śliwczyńskiej (1960, 1961). Bardzo pomocne były również wnioski z pracy W. Karaszewskiego (1961) dotyczące osadów liasu i retyku z okolic Skarżyska-Kamiennej z północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Osady występujące w profilu omawianego otworu wiertniczego do głębokości 120,7 m zaliczyć należy do dolnego liasu. Wskazuje na to występowanie megaspori *Lycostrobis scotti* Nath., która uważana jest powszechnie za przewodnią formę dla liasu  $\alpha$ , zwłaszcza jego dolnej i środkowej części ( $\alpha_1$  i  $\alpha_2$ ). Za zaliczeniem tych osadów do dolnego liasu przemawia również ich charakterystyczne wykształcenie litologiczne. Piaskowce z górnej części omawianego wycinka profilu, występujące do głębokości 44,0 m, odpowiadałyby serii skłobskiej (gromadzickiej); natomiast niżej leżące łąwce i mułowce szare — serii zagajskiej.

Osady występujące na głębokości 120,7÷163,2 m (seria 4) odpowiadają prawdopodobnie retykowi. Wskazuje na to duże ich podobieństwo litologiczne do osadów w zachodniej i centralnej Polsce, zaliczanych ostatnio do retyku (S. Z. Różycki, 1958; A. Szyperko-Śliwczyńska, 1960, 1961). Podobne osady znane są również z innych profili wiert-

nicznych z obszaru północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, a argumenty przemawiające za ich zaliczeniem do retyku przedstawił już W. Karaszewski (1961). Położenie ich na obszarze całego północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich jest niezgodne zarówno w stosunku do niżej występujących utworów triasu, jak i wyżej leżących osadów liasu. Stwierdzony poziom wietrzeniowy w stropie tych osadów świadczy o przerwie w sedymentacji.

Osady trzech niższych serii (3, 2 i 1) omawianego profilu, ze względu na ich cechy litologiczne podkreślone występowaniem wkładek gipsu, zaliczyć należy do kajpru. Odpowiadają one najprawdopodobniej kajprowi górnemu. Nie można jednak wykluczyć, że najniższa część omawianego profilu odpowiadałaby już kajprowi dolnemu.

Między osadami trzech serii zaliczonych do kajpru brak jest wyraźnych granic — jedne przechodzą stopniowo w drugie. Wyraźna granica zaznacza się natomiast — między osadami zaliczonymi tu do kajpru i retyku. W stropie osadów kajprowych obserwować można również poziom wietrzeniowy. Obecność tego poziomu podkreślona jest występowaniem w iłowcach obok illitu znacznej domieszki montmorylonitu — minerału ilastego, charakterystycznego dla poziomów wietrzeniowych powstających w klimacie suchym i ciepłym (R. E. Grim, 1953; E. Görlich 1957 i in.). Zaznacza się tu więc między kajprem a retykiem luka, która pogłębia się znacznie w kierunku południowo-wschodnim, o czym będzie jeszcze mowa.

Ogólny schemat stratygraficzny omawianego wiercenia przedstawić można w sposób następujący:

Głębokość w m	Opis
4,9 ÷ 120,7	Lias dolny
	Hiatus
120,7 ÷ 163,2	Retyk
	Hiatus
163,2 ÷ 318,0	Kajper górny

#### STREFA KONTAKTU TRIASU I JURY

W okolicy Gowarczowa, jak to wynika z wyżej przedstawionego schematu stratygraficznego, utwory dolnej jury, reprezentowane w najniższej części przez retyk, leżą na częściowo zerodowanych osadach kajpru. O erozji osadów kajprowych świadczy m.in.:

a. Występująca nad nimi gruba, przekraczająca czterdzieści metrów seria retyku składa się w znacznej mierze z materiału redeponowanego z osadów kajpru. Wskazuje na to wykształcenie litologiczne tej serii.

b. Osady retyku leżą niezgodnie na kajprze, ścinając w kierunku z NW ku SE coraz to starsze poziomy kajpru i wapienia muszłowego. Ilustrują to wyniki wierceń wykonanych dotychczas na obszarze północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. W wierceniu w Studziannej grubość osadów kajpru wynosi 490 m (W. Karaszewski, 1951), w okolicy Gowarczowa znacznie ponad 155 m, dalej ku SE w okolicy Gostkowa (na zachód od Skarżyska-Kamiennej) zaledwie 50 m, a w okolicy Parszowa (na SE od Skarżyska-Kamiennej) niewielkiej grubości osady retyku

z udokumentowanym liasem w stropie leżą na coraz to starszych ogniwach wapienia muszłowego. W skrajnym przypadku — na południe od Parszowa — występują już bezpośrednio na utworach górnego pstręgo piaskowca. Stwierdzono to w kilku otworach wiertniczych wykonanych na tym obszarze.

Niezgodność występuje również w obrębie osadów dolnej jury — między liasem a retykiem. Zaznacza się ona brakiem osadów wyższej części retyku, występowaniem wyraźnego poziomego wietrzeniowego w stropie nawierconych utworów retyku oraz odmiennym wykształceniem litologicznym osadów retyku i liasu. Ponadto sedymentacja liasu rozpoczyna się poziomem o cechach transgresyjnych.

### WNIOSKI PALEOGEOGRAFICZNE

Występowanie w okolicy Gowarczowa, a więc na stosunkowo bliskim przedpolu Gór Świętokrzyskich, grubego kompleksu osadów kajprów powstałych w warunkach niewątpliwie spokojnej sedymentacji świadczy, że świętokrzyski masyw paleozoiczny nie wywierał poważniejszego wpływu na sedymentację osadów kajpru. Powstały one w warunkach podobnych do panujących w tym okresie na obszarze zachodniej i centralnej Polski.

Być może, że obszar masywu świętokrzyskiego przykryty był podobnymi osadami, gdyż na obszarach położonych tuż na południe od Gór Świętokrzyskich kajper osiąga prawdopodobnie również dużą miąższość.

Dopiero w retyku, a być może już pod koniec kajpru, obszar dzisiejszego masywu paleozoicznego zaczyna wznosić się ku górze. Znajduje to wyraz w erozji utworów triasowych, coraz intensywniejszej w kierunku masywu oraz w zupełnie odmiennych warunkach sedymentacji osadów zaliczonych do retyku.

Na pograniczu kajpru i retyku zaznacza się zatem wyraźnie faza ruchów starokimeryjskich, obejmująca obszar dzisiejszego masywu świętokrzyskiego. Jej wpływy widzimy na przestrzeni retyku.

Pod koniec retyku obszar północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich stanowi ład, na którym mogą rozwijać się procesy wietrzeniowe. Poziom wietrzeniowy w stropowej części osadów retyku stwierdzony został nie tylko w profilu z okolic Gowarczowa, lecz również w wielu innych wierceniach wykonanych ostatnio na obszarze północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (okolice Żarnowa, Odrowąża, Gostkowa, Parszowa i Starachowic).

Następnie omawiany obszar ulega obniżeniu, na który wkracza najprawdopodobniej z NW ku SE sedymentacja dolnoliasowa. W najniższej części liasu, w serii zagajskiej (lias  $\alpha_1$ ), powstają osady w przewadze jeszcze ilasto-mułowcowe, lecz reprezentujące już zupełnie odmienne środowisko sedymentacyjne. Środowisko to charakteryzują płytkie zalewy lub jeziorzyska, często zabagnione i zarastające gęstą roślinnością. Obszar ulega powolnemu, lecz stałemu obniżaniu, na co wskazuje znaczna grubość osadów serii zagajskiej. W stropowej części serii zagajskiej zaznaczają się ślady wyraźnej ingresji morskiej.

W dalszym ciągu, prawdopodobnie na pograniczu liasu  $\alpha_1$  i  $\alpha_2$  (seria gromadzicka), rozpoczyna się odmienny, nowy wielki cykl sedymenta-

cyjny, tak charakterystyczny dla liasu: przewaga wpływów lądowych, z rzadkimi, okresowymi i na ogół słabo się zaznaczającymi wpływami morskimi.

Zakład Złóż Surowców Skalnych I.G.

Nadesłano dnia 15 listopada 1961 r.

### PISMIENNICTWO

- GÖRLICH E. (1957) — Chemia krzemianów. Wyd. Geol. Warszawa.
- GRIM R. E. (1953) — Clay Mineralogy. London.
- KARASZEWSKI W. (1951) — Profil wiercenia Studzianna. Arch. Inst. Geol. (masyżnopis). Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1960) — Nowy podział liasu świętokrzyskiego. Kwart. geol., 4, p. 899—920, nr 4. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1961) — Stratygrafia liasu w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Czterdzieści lat Inst. Geol., 1919—1959. Część III. Pr. Inst. Geol. (w druku).
- KRAJEWSKI R. (1947) — Złoża żelaziaków ilastych we wschodniej części powiatu koneckiego. Biul. Państw. Inst. Geol., 26. Warszawa.
- KRAJEWSKI R. (1958) — Przegląd wyników zdjęcia geologicznego na arkuszach Końskie i Przysucha w granicach występowania utworów triasu i liasu. Biul. Inst. Geol., 126, p. 111—142. Warszawa.
- RÓŻYCKI S. Z. (1958) — Dolna jura południowych Kujaw. Biul. Inst. Geol., 133. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1929) — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. Spraw. Państw. Inst. Geol., 5, nr 1—2. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1934) — Objaśnienia do arkusza Opatów. Ogólna Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 100 000, z. 1. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SZYPERKO-ŚLIWCZYŃSKA A. (1960) — O stratygrafii i rozwoju kajpru w Polsce. Kwart. geol., 4, p. 701—712, nr 3. Warszawa.
- SZYPERKO-ŚLIWCZYŃSKA A. (1961) — W sprawie brekcji lisowskiej. Kwart. geol., 5, p. 329—337, nr 2. Warszawa.

Збигнев КОЗЫДРА

### КОНТАКТ ТРИАСА И ЮРЫ В БУРОВОЙ СКВАЖИНЕ ЭУГЕНИОВ ОКОЛО ГОВАРЧОВА

#### Содержание

В статье представлены результаты бурения скважины Эугениов около Говарчова (северное окаймление Свентокшиских гор). В профиле бурения установлены на глубине от 4,9 до 120,7 м отложения нижнего лейаса состоящие в верхней части из песчаниковой свиты, а в нижней из глинисто-алевролитовых

вой. Лейас начинается внизу тонким слоем разнозернистого песчаника с признаками трансгрессивного горизонта.

На глубине от 120,7 до 163,2 м залегает свита аргиллитов и красно-вишневых алевролитов, среди которых местами встречаются многочисленные обломки карбонатных пород и иногда прослойки аргиллитовых конгломератов. В кровельной части этой свиты установлено наличие горизонта выветривания. Эта свита по аналогии со сходными отложениями вскрытыми бурениями в других районах Польши была отнесена к рэту.

На глубине от 163,2 до 318,0 м. залегают глинистые и глинисто-алевролитовые отложения, среди которых выделены 3 свиты. В верхней части залегают прослой известняков и глинистых доломитов, а в средней и нижней части прослой гипса. Эти отношения обладают различной окраской: красновиншевой, зеленоватой и серой, за исключением нижней части, где преобладает серый цвет. В кровле рассматриваемых отложений также установлено наличие горизонта выветривания. Литологический характер этих отложений подчеркнутый присутствием прослоек гипса позволяет отнести их к верхнему кейперу.

Представленное стратиграфическое деление, хотя палеонтологически необоснованное (за исключением отложений нижнего лейаса, где обнаружено присутствие иногда многочисленных мегаспор *Lycostrobis Scotti* Nath.) аналогично с делением принятым для других районов Польши.

При таком понимании отмечается явное несогласие между нижней юрой и триасом, а также в пределах нижней юры — между лейасом и рэтом. Несогласие между нижней юрой, к которой зачисляется также рэт, и триасом отчетливо углубляется в юго-восточном направлении. В окрестностях Скаржиска-Каменной это несогласие выражено уже большим стратиграфическим пробелом, охватывающим весь кейпер и раковинный известняк. Наблюдения показали, что этот пробел имеет эрозивный характер.

Артов высказывает мнение, что современный палеозойский массив Свентокшиских гор не оказывал влияния на седиментацию отложений кейпера. Это влияние отметилось лишь в рэте, или к концу кейпера, и было связано с древне кимерийскими движениями.

Zbigniew KOZYDRA

## CONTACT OF TRIASSIC AND JURASSIC DEPOSITS IN BORE-HOLE EUGENIÓW NEAR GOWARCZÓW

### S u m m a r y

This paper presents the results obtained in a bore-hole sunk at Eugeniów near Gowarczów (northern periphery of the Święty Krzyż Mountains). In the profile of this bore-hole the author distinguishes, at the depth from 4.9 to 120.7 m., Lower Lias sediments consisting in their upper part of a sandstone series, in the lower of a clayey-mudstone series. At its bottom, the Lias starts with a thin layer of unequigranular sandstone showing features of a transgressive horizon.

At the depth from 120.7 to 163.2 m., a series of cherry-red claystones and siltstones appears amidst which locally numerous fragments of carbonate rock occur and, sometimes, thin beds of silty conglomerates. In the top part of this series a horizon of weathering has been observed. Due to its resembling sediments penetrated in other regions of Poland, this series has been assigned to the Rhaetian.

At the depth from 163.2 to 318.0 m., clayey and clay-siltstone deposits were found in which 3 series were distinguished. The upper part contains intercalations of limestones and clayey dolomites, whereas the middle and lower parts contain gypsum intercalations. These sediments show a variegated colouring: cherry-red, greenish and grey — with the exception of the lower part where distinctly a grey colour dominates. At the top of these sediments a horizon of weathering has also been observed. The lithological structure of these sediments, emphasized by the gypsum intercalations, assigns them to the Upper Keuper.

While the stratigraphical division mentioned above lacks palaeontological documentation (with the exception of the Lower Lias where megaspores *Lycostrobus scotti* Nath. were found, often in ample amounts), still it corresponds to the division applied in other regions of Poland.

On the basis of the above interpretation there appears a distinct unconformity between the Lower Jurassic and the Triassic and — within the Lower Jurassic — between the Lias and the Rhaetian. The unconformity between the Lower Jurassic to which the Rhaetian was reckoned, and the Triassic grows more marked in a southeastern direction. In the region of Skarżysko-Kamienna this unconformity is already represented by a wide stratigraphical hiatus embracing the entire Keuper and the Muschelkalk. Observations show this hiatus to be brought about by erosion.

The author expresses the opinion that the present Palaeozoic massif of the Święty Krzyż Mountains did not exert any influence on the sedimentation of the Keuper. It is only during the Rhaetian or towards the termination of the Keuper that this influence became effective; it is connected with Old-Cimmerian movements.