

Hanna SENKOWICZOWA

W sprawie pozycji stratygraficznej retu

WSTĘP

Stratygrafia triasu ustalona została jeszcze w XIX wieku przez geologów niemieckich i po różnych modyfikacjach przyjęta jako obowiązująca dla całego obszaru Europy Środkowej (F. Alberti, 1864; P. Assmann, 1937; A. Kumm, 1941; W. Hoppe, 1959; w tych pracach znajdują się również obszernie spisy literatury dotyczącej triasu). Klasyczny podział niemiecki zastosowany został również w odniesieniu do terenów polskich.

Podstawą ogólnego podziału triasu jest jego naturalna trójdzielność, dwa bowiem okresy sedymentacji subkontynentalnej oddzielone są osadami morskimi. Podział w obrębie pięter oparty jest przede wszystkim na podstawie cech litologicznych. Fauna odgrywa tu bowiem niewielką rolę i ma znaczenie tylko w niektórych poziomach. W ten sposób podzielono dolny trias na trzy części: piaskowiec pstry dolny, środkowy i górny, czyli ret. Przyjęto powszechnie, iż dwa dolne poziomy dolnego triasu powstały w środowisku płytkich lagun lub delt, ret natomiast charakteryzują osady powstałe w początkowej fazie ingresji morza alpejskiego na obszar Europy. Stopniowy wzrost transgresji przypada na cały ret, którego koniec wyznacza zanik formy *Myophoria costata*. Litologicznie fakt ten wiąże się z większym rozprzestrzenieniem facji wapienno-marglistej dolnego wapienia muszlowego, w który ret przechodzi bez zmian w sedymentacji.

Ponieważ w stratygrafii dolnego triasu względy paleontologiczne odgrywają małą rolę, jedynie więc na podstawie wykształcenia litologicznego można stwierdzić, iż granica między środkowym pstrym piaskowcem a retem jest bardzo wyraźna. Granica między retem a wapieniem muszlowym możliwa jest natomiast do przeprowadzenia jedynie na drodze paleontologicznej. W związku z tym uchwycenie przejścia między dolnym a środkowym piętrzem triasu jest przy dzisiejszym układzie stratygraficznym trudne i zawsze przeprowadzane z pewną dozą prawdopodobieństwa, podczas gdy granicę między środkowym a górnym poziomem pstręgo piaskowca można zawsze, tak na wychodni, jak i w otworze wiertniczym, bardzo łatwo makroskopowo zaobserwować.

Wyraźna granica litologiczna zaznaczona na całym obszarze występowania osadów triasowych związana jest ściśle ze zmianą warunków paleo-

geograficznych, jaka nastąpiła na początku retu na obszarze Europy Środkowej. Zmiana ta, zapoczątkowana już w recie ingresją morza alpejskiego, dopiero w wapieniu muszlowym uznana została jako czynnik decydujący przy podziale stratygraficznym. W związku z tym powstało sztuczne zaliczenie osadów retu do pstręgo piaskowca, zamiast do wapienia muszlowego, z którym ret ma powiązania bardzo silne jako osad tego samego zbiornika powstały w tych samych warunkach. Osady retu są bowiem obce pstręmu piaskowcowi, zarówno z uwagi na litologię, jak również na stosunki paleogeograficzne i faunistyczne.

O ile przy ogólnych pracach stratygraficznych taki podział mógł nie sprawiać trudności, o tyle przy szczegółowych badaniach dolnego i środkowego triasu nie pozwala on na dokładne analizowanie ich morskich i subkontynentalnych osadów. Jeśli bowiem ret zaliczy się do pstręgo piaskowca, to charakterystykę serii subkontynentalnej komplikuje strop tego piętra wyrażony osadami powstałymi w morzu mającym obce pstręmu piaskowcowi związki paleogeograficzne. Charakterystyka natomiast środkowego triasu jest w tym wypadku również niepełna. Nieuwidoczony jest bowiem początkowy rozwój zbiornika i jego osadów, które w myśl podziału stratygraficznego należą jeszcze do retu.

Aby można było podział triasu stosować bez trudności i aby stał się on odzwierciedleniem zmian zachodzących w tym czasie na obszarze Europy Środkowej, należy osady retu traktować łącznie z wapieniem muszlowym. Otrzymuje się wtedy stratygrafię opartą na naturalnym podziale osadów, co w przypadku braku reperów paleontologicznych — jak to jest w dolnym triasie — zmniejsza znacznie możliwość popełnienia błędów przy wyznaczaniu granicy pięter.

Ostatnie opracowania triasu na Niżu Polskim traktują osady retu łącznie z wapieniem muszlowym, jednak bez szczegółowego omawiania tej kwestii (B. Areń, S. Pawłowski, 1958; W. Karaszewski, 1958 a). Jedynie S. Tyski i J. Znosko (1958) wspominają, iż zaliczenie to uwarunkowane jest względami paleogeograficznymi oraz praktycznymi, gdyż łatwiej można wyznaczyć granicę, a w związku z tym dokładniej określić miąższość serii subkontynentalnej pstręgo piaskowca, morskiej serii retu oraz wapienia muszlowego. H. Senkowiczowa (1958) zalicza ret do środkowego triasu na podstawie jego genetycznych związków z wapieniem muszlowym.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie stosunków panujących w dolnym i środkowym triasie oraz wykazanie, iż tylko w przypadku zaliczenia retu do środkowego triasu można przeprowadzać szczegółową i właściwą analizę osadów triasowych.

Trias zostanie tu omówiony na podstawie podziału uwzględniającego przynależność retu do triasu środkowego, jako piętro równorzędne wapieniowi muszlowemu (tab. 1), w związku z czym piaskowiec pstry podzielono na dolny i górny. Górny odpowiada z kolei dotychczasowemu środkowemu pstręmu piaskowcowi.

Z porównania tego podziału z podziałem triasu w Tatrach (Z. Kotański, 1956) wynika, że piaskowiec pstry dolny i górny odpowiada seisowi, a ret — kampilowi. Podział ten jednak wyraźnie łączy kampil z niższymi osadami we wspólne piętro werfenu. Z punktu widzenia zbior-

nika epikontynentalnego znacznie słuszniejszy wydawałby się podział stratygraficzny łączący kampil z wirglorienem, za czym przemawiałoby zresztą wykształcenie litologiczne tych osadów, określające seis jako powstały w środowisku kontynentalnym lub też w peryferycznej strefie lądu, kampil zaś jako osad morski.

Tabela 1

Proponowany podział dolnego i środkowego triasu w facji germańskiej w porównaniu z podziałem triasu w Tatrach

Facja germańska			Facja alpejska	
Trias środkowy	wapień muszłowy	górnym	kampil	ladyn
		środkowym		wirglorien
	dolnym			
Trias dolny	ret		seis	werfen
	piaskowiec	górnym		
	pstry	dolnym		

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PIASKOWCA PSTREGO

W celu właściwego zrozumienia różnic istniejących między osadami pstrego piaskowca i retu należy zapoznać się z ich ogólną charakterystyką.

Na obszarze Europy Środkowej zbiornik sedimentacyjny dolnego triasu zajmował dość dużą przestrzeń, przy czym zapewne większą niż to można dziś stwierdzić. Na wielu terenach został on bowiem rozmyty w czasach późniejszych.

Wychodnie dolnego triasu znane są z Gór Świętokrzyskich, Krakowskiego (choć te ostatnie są problematyczne), Górnego Śląska, Sudetów, Turyngii, Harzu, Hardtu, Lotaryngii i Wogezów. Ponadto osady dolnego triasu nawiercono w licznych wierceniach na obszarze Niżu Polskiego.

W Górach Świętokrzyskich (J. Czarnocki, 1925; 1926; 1927; 1931; 1933; J. Samsonowicz, 1929) osady pstrego piaskowca reprezentowane są przez skały klastyczne, często zlepieńcowe, z podrzędnie występującymi wkładkami ilastymi. Zlepieniece złożone są ze skał starszego paleozoiku oraz z kwarcu. Leżą one transgresywnie na cechstylinie. Ku górze profilu ilość skał gruboklastycznych się zmniejsza; dominują piaskowce drobno lub gruboziarniste, bardzo często przekątnie warstwowane, ze śladami stąpań zwierząt, kropli deszczu, spękań powstałych przy wysychaniu i śladami pełzania.

Wszystkie cechy wskazują, iż osady te powstały w przybrzeżnej strefie jakiegoś zbiornika wodnego, którego linia brzegowa ciągle ulegała zmianom. Charakterystyczna czerwona i wiśniowa barwa tych skał różni je od wyżej leżących.

W kierunku zachodnim od Gór Świętokrzyskich powstają osady coraz bardziej drobnoziarniste z dominującymi osadami ilowcowymi.

Na obszarze śląsko-krakowskim występowanie osadów pstrego piaskowca nie jest pewne. Kompleks ilasto-piaszczysty, który S. Siedlecki (1952) zalicza do dolnego triasu, jest bardzo zbliżony do niżejległego permu i do niego zresztą przez długi czas był zaliczany (P. Assmann, 1944; R. Michael, 1903). Jednocześnie łączy się on stopniowym przejściem z leżącym wyżej retem (K. Łydka, 1956), co pozwala przypuszczać, iż na obszarze śląsko-krakowskim nie ma być może pstrego piaskowca, a zaliczany do niego kompleks odpowiada retowi.

W Górach Kaczawskich osady dolnego pstrego piaskowca wyrażone są jako piaskowce arkozowe, różnoziarniste, czasem z cienkimi wkładkami krwistoczerwonych łupków z muskowitem i piaskowców krzyżowo warstwowanych. W górze występują czerwone i różowe piaskowce z wkładkami ilów. W niecce śródsudeckiej, gdzie występuje tylko dolny piaskowiec pstry, wyrażony jest on przez różnoziarniste skaolinizowane arkozy i zlepieńce, w których są okruchy skał wylewnych występujących na obszarze tej niecki (H. Teisseyre, K. Smulikowski, 1957).

W Turyngii dolny pstry piaskowiec reprezentowany jest przez występujące w spagu piaskowce i zlepieńce. W górze pojawiają się wkładki wapiennych oolitów różnej wielkości (*Rogenstein*). Górny piaskowiec pstry stanowią drobno i gruboziarniste piaskowce z poziomami, w których występuje *Gervilleia murchisoni*. Omawianą serię kończą piaskowce z *Chirotherium* (*Chirotheriensandstein*), wśród których są warstwy karneolowe. Wykształcenie litologiczne pstrego piaskowca wskazuje na powstanie w płytkim basenie sedymentacyjnym w pobliżu brzegu, częściowo w zasięgu facji lagunowej a częściowo — deltowej (K. Mägdefrau, 1957).

W okolicach Thale i Wernigerode w Harcu w spagu dolnego pstrego piaskowca występują warstwy oolitowe (*Rogensteinzone*) przelawicane wkładkami łupków. Podobny kompleks występuje również w stropie dolnego pstrego piaskowca. Te dwa poziomy oolitowe rozdzielone są znacznej miąższości pakietem piaskowców i czerwonych łupków. Ogólna miąższość dolnego pstrego piaskowca wynosi 250–300 m. Górny pstry piaskowiec reprezentowany jest przez piaskowce grubo i drobnoziarniste z piaskowcami chiroteriowymi w stropie. Miąższość górnego pstrego piaskowca wynosi około 150 m. (O. Grupe 1912; S. Bubnoff, K. B. Jubit, 1957).

Na obszarze Hardtu spąg dolnego pstrego piaskowca stanowią łupki piaszczyste i czerwone ily a wyżej ilaste piaskowce. Spąg górnego pstrego piaskowca stanowią piaskowce gruboziarniste i zlepieńce. Na nich spoczywa kompleks piaskowców a w stropie występują piaskowce czasem dolomityczne z wkładkami karneolowymi, odpowiadające piaskowcom z *Chirotherium*. (O. Grupe, 1912).

W Lotaryngii piaskowiec pstry reprezentowany jest przez piaskowce wogeskie odpowiadające, według ogólnie przyjętej nomenklatury niemieckiej, środkowemu pstremu piaskowcowi. Do dolnego pstrego piaskowca należą, według podziału niemieckiego, piaskowce z Annweiler, (zdaniem geologów francuskich są one permskie, J. Ricour, 1956). Piaskowce z Annweiler oraz piaskowce wogeskie reprezentowane są przez skały gruboziarniste, bardzo często zlepieńcowate, pozbawione resztek organicznych.

Jak wynika z podanego wyżej przeglądu wykształcenia piaskowca pstrego, obserwowanego na wychodniach, mamy wszędzie do czynienia z osadami powstałymi albo w strefie przybrzeżnej, albo też na kontynencie, przy czym obie facje najczęściej zazębiają się ze sobą. Uwarunkowane jest to tym, iż wszystkie wspomniane obszary znajdowały się w czasie sedymentacji piaskowca pstrego u podnóża wyniesionych obszarów, na których zachodziły procesy denudacji.

Inny typ sedymentacji panował w wewnętrznej strefie zbiornika znajdującego się na obszarze północnej Polski i północnych Niemiec. Tu trias ukryty jest pod dużym nakładem skał młodszego mezozoiku oraz kenozoiku i osiągany jedynie wierceniami.

Na obszarze Polski północnej wiercenia, w których osiągnięto utwory pstrego piaskowca, pozwoliły na stwierdzenie, iż jest on tu wykształcony jako naprzemianległe warstwy ilów i piaskowców, często wapnistych, z cienkimi wkładkami zlepieńców.

W najdalej na północny wschód wysuniętym wierceniu w Szlinokiemach (J. Znosko, 1958) stwierdzono występowanie piaskowców, ilów i mułowców zielono-czerwonobrunatnych z licznymi wkładkami wapienia drobnoolitowego i sporadycznymi blaszkami gipsu (?). W dole występują piaskowce różnoziarniste, głównie arkozowe, i mułowce wapniste, w spagu zaś — zlepieniec arkozowy z graniakami kwarcu i otoczkami piaskowców arkozowych. Cała ta seria jest zmiennie wapnista. Ze szczątków organicznych napotkano w pstrym piaskowcu północno-wschodniej Polski otwornice *Haplophragmoides* sp. i chary. Z uwagi na brak podstaw stratygraficznych nie wiadomo czy na tym obszarze występuje obecnie cały pstry piaskowiec, czy też tylko jego część. Najprawdopodobniej pierwotnie powstały tu kompletne osady pstrego piaskowca. Osady te zostały jednak zapewne częściowo zerodowane na przelomie między pstrym piaskowcem a wapieniem muszlowym, kiedy obszar ten prawdopodobnie nie wchodził w ramy basenu sedymentacyjnego retu.

Na obszarze zachodniej Polski najpełniejszy profil pstrego piaskowca uzyskano w otworze wiertniczym w Gorzowie Wielkopolskim. Dolna część pstrego piaskowca reprezentowana jest przez ilowce wiśniowobrunatne z soczewkami piaskowców marglistych i licznymi wkładkami wapieni oolitycznych. W całości występują wpryski i wkładki anhydrytu. Górna część pstrego piaskowca wykształcona jest podobnie, z tym jednak, że w partii stropowej pojawiają się w piaskowcach szczątki ryb, warstewki *bonebed* i ślady pełzań robaków. Wstępny profil triasu z otworu Gorzów Wlkp. sporządził W. Karaszewski (1958), którego uprzejmości za wdzięczam możliwość opublikowania powyższych danych.

Osady dolnego triasu nawiercono jeszcze w Polsce w południowo-wschodniej części synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego, gdzie reprezentowane są one przez piaskowce i ilowce zmiennie wapniste (H. Senkowiczowa, 1959) oraz w północnej części wału przedsudeckiego, gdzie dolny piaskowiec pstry stanowią piaskowce arkozowe drobno i średnioziarniste, czasem krzyżowo warstwowane. Ku północy przechodzą one w piaskowce drobnoziarniste, czasem ilaste, z miką i częstym gipsem. Górny pstry piaskowiec stanowią piaskowce kwarcowo-skaleniove z rzadkimi partiami zlepieńców i wkładkami ilastymi oraz piaskowce średnioziarniste, często z krzyżowym warstwowaniem (J. Kłapiński, 1958).

W Anglii, położonej już zresztą poza obszarem Europy Środkowej, dolny trias również wykształcony jest w postaci piaskowców i zlepieńców pozbawionych fauny i jest trudny do oddzielenia od permu (*New Red Sandstone*). Z uwagi na brak osadów morskich środkowego triasu trudno tu również wyznaczyć stropową granicę pstrego piaskowca. W czasie sedymentacji dolnego triasu teren Anglii znajdował się po zachodniej stronie strefy, którą wpływy morza borealnego wkraczały na obszar Europy Środkowej.

R E T

Przejście od pstrego piaskowca do retu jest, jak już powiedziano na początku tego artykułu, zaakcentowane bardzo silnie w wykształceniu litologicznym i barwie osadów, które z czerwonych i wiśniowych przechodzą w białe, żółte lub różowawe i tylko podrzędnie mają pstre barwy. Najbardziej zasadniczo różnią się od pstrego piaskowca osady retu powstałe na obszarze śląsko-krakowskim leżącym w bezpośrednim przedłużeniu Bramy Morawskiej. W spągu retu znajduje się zmiennej miąższości seria ilasto-piaszczysta, marglistą, powstała w pierwszym okresie ingresji morskiej (S. Siedlecki, 1952; K. Łydka, 1956). Ponad nią spoczywa wapienno-dolomityczny kompleks osadów morskich z fauną morską, który w sposób ciągły przechodzi w wapień muszlowy. Ponieważ na terenie tym obecność pstrego piaskowca jest niepewna, nie można przedstawić przejścia dolnego triasu w środkowy. Kontakt tych osadów widoczny jest natomiast dobrze na południowym i północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich oraz na terenie Polski południowo-wschodniej i centralnej.

W okolicach Mielca i Buska ret reprezentowany jest w dole przez osady ilasto-piaszczyste, margliste, które ku górze przechodzą w margle i wapienie z fauną morską (H. Senkowiczowa, 1959).

Na południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich ret zaczyna się od spągu osadami marglistymi z licznymi *Myophoria costata*, ku górze wzrasta ilość wkładek wapiennych. Faunę spotyka się często i jest reprezentowana przez małże, ślimaki oraz głowonoga *Beneckeia tenuis* Seeb. Licznie też występują tu szczątki zwierząt kręgowych, rzadko liliowce.

Wzdłuż zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich obserwuje się stopniowe przejście od facji wapienno-marglistej do piaszczystej, która charakteryzuje ret północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Szczegółowy profil retu wykształconego w facji piaszczystej otrzymano w otworze Młodzawy koło Skarżyska Kamiennej (fig. 1). O morskim pochodzeniu retu z północnego obrzeżenia świadczy znajdująca tu często *M. costata*. Zmiana facji z wapiennej na piaszczystą związana jest oczywiście splycaniem się zbiornika w kierunku północno-wschodnim.

Na znacznych przestrzeniach Polski północno-wschodniej obecność retu nie została stwierdzona (H. Senkowiczowa, 1958).

Na obszarze Polski zachodniej pełny profil retu uzyskano w otworze Gorzów Wlkp. (W. Karaszewski, 1958), gdzie wykształcony jest on w postaci margli, ilowców i dolomitów poprzekładanych anhydrytem. Ku górze ilość anhydrytu maleje. Pojawiają się natomiast wkładki wapieni, stopniowo coraz liczniejsze, z fauną. Początkowa obecność anhydrytów

Schematyczna tabela porównawcza wykształcenia piaskowca pstrego i retu na obszarze zbiornika epikontynentalnego oraz w Tatrach

P o d z i a ł		Lotaryngia	Szwarcwald	Hardt	Dolna Hesja	Turyngia	Harc	S Hanower	Sudety	Górny Śląsk	SE Polska	Góry Świętokrzyskie		NE Polska	Polska centralna i zachodnia	T a t r y	P o d z i a ł	
												S obrzeżenie	N obrzeżenie					
T R I A S Ś R O D K O W Y	R e t	Piaskowce z wkładkami ilastymi, z bardzo liczną lagunową i jeziorną fauną oraz florą; w dole zlepieniec	Piaskowce płytkowe, drobnoziarniste i ily	Piaskowce z wkładkami ilastymi z <i>Volzia</i> oraz <i>Myophoria vulgaris</i> i <i>Modiola hirudiniformis</i>	Pstre margle z wkładkami dolomitu	Margle i piaskowce z wkładkami gipsów i dolomitów	Pstre margle z gipsem	Wapienie dolomityczne i szare margle; czasem z gipsem	Pstre margle z gipsem	Wapienie i margle z <i>Beneckeia tenuis</i> i <i>Myophoria costata</i>	Wapienie i margle z <i>Myophoria costata</i>	Wapienie i margle, czasem piaszczyste i dolomityczne	Piaskowce i ily z wkładkami margli; lokalnie rudy żelaza	Luka sedimentacyjna	Margle, wapienie, wapienie dolomityczne, wkładki ilów oraz gipsu	Dolomity z <i>Myophoria costata</i> , wapienie, łupki, margle	Dolomity, łupki zielone i szare	K a m p i l
				Pstre margle z wkładkami dolomitu i poziomami gipsu	Margle i dolomity z gipsem, w spagu sól	Margle i dolomity, w spagu gips i sól	Piaskowce wapieniste z morską fauną. W spagu gips i sól	Pstre ily	Dolomity	Dolomity i wapienie piaszczyste	?							
T R I A S D O L N Y	Piaskowiec pstry	Piaskowce i zlepieniec	Piaskowce z poziomem karneolowym	Piaskowce z poziomem karneolowym, dolomity; ku dołowi zlepieniec, piaskowce gruboziarniste i różnoziarniste	Piaskowce i ily Piaskowce z otoczkami kwarcytów	Piaskowiec z wkładkami karneolowymi (<i>Chirotheriensandstein</i>) Piaskowiec gruboławicowy Piaskowiec z wkładkami ilowców, <i>Gervilleia murchisoni</i>	Piaskowce chirotheriowe	Piaskowce i ily Piaskowce przeważnie drobnoziarniste z roślinami Piaskowce i ily z <i>Gervilleia</i>	Piaskowce i skaolizowane arkozy grubo i drobnoziarniste, czerwone i różowe	Piaski ily	?	Piaskowce i ilolupki	Piaskowce i ily wiśniowe, czasem wapieniste, zlepy wapienne	Piaskowce i ilowce czerwone i ceglaste z liczną miką, miejscami wapieniste, czasem z wkładkami oolitycznymi	Iłowce, mułowce czasem z anhydrytem, w części centralnej wkładki dolomitów	Piaskowce kwarcowe, zlepieniec		S e i s
	dolny	Łupki ilaste i ilaste piaskowce; w dole zlepieniec	Łupki ilaste i ily	Piaskowce ilaste i łupki ilaste, często czerwone	Piaskowce drobnoziarniste i ily	Piaskowiec z warstwami wapieni oolitycznych (<i>Rogensteinzone</i>) Piaskowiec i łupki, w dole wtrącenia gipsu	Łupki ilaste i ily z wkładkami wapienistych piaskowców i wapieni oolitycznych	Łupki ilaste i wapienie piaszczyste drobnooolityczne Piaskowce i dolomity z anhydrytem			Piaskowce, łupki ilaste czerwone i ceglaste, często wapieniste	Piaskowce z wkładkami zlepienieców i ilów	Zlepieniec i piaskowce; podrzędnie ily	Piaskowce i ilowce czerwone i ceglaste z liczną miką, miejscami wapieniste, czasem z wkładkami oolitycznymi	Piaskowce i ilowce poprzekładane wapieniami i dolomitami oolitycznymi; wkładki gipsu i anhydrytu			

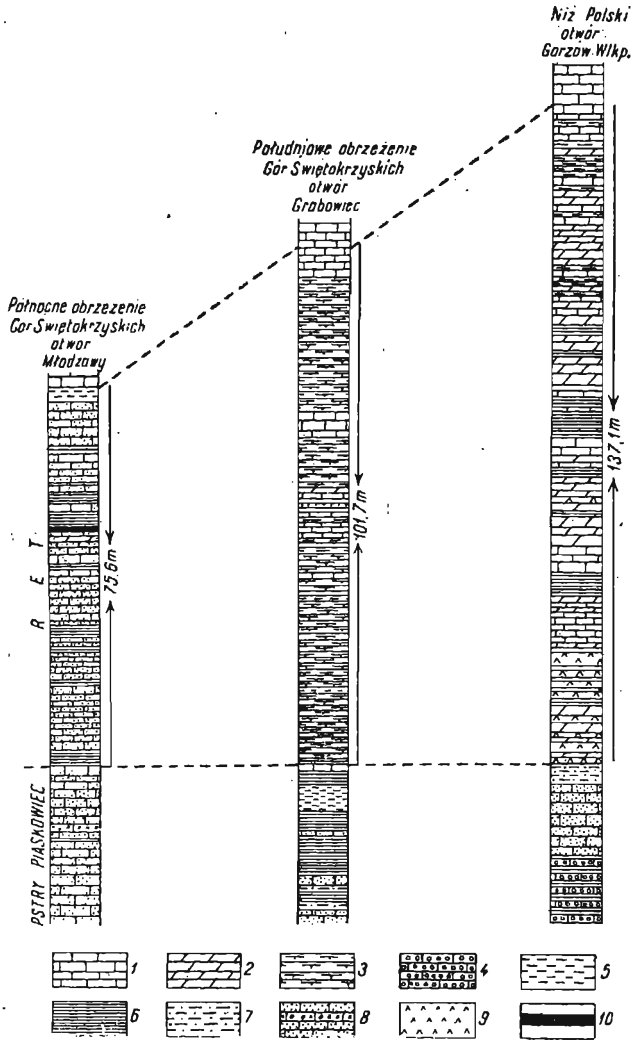


Fig. 1. Schematyczne profile ilustrujące wykształcenie litologiczne morskich osadów retu w Górach Świętokrzyskich i w zachodniej części niżu polskiego.

Diagrammatic section illustrating the lithological development of the marine sediments of the Röt in Święty Krzyż. Mts and in the western part of the Polish Lowland

- 1 — wapień, 2 — dolomity, 3 — margle, 4 — wapień oolityczne, 5 — ły, 6 — łowce, 7 — mułowce, 8 — piaskowce i zlepki, 9 — gipsy i anhydryty, 10 — syderyty
 1 — limestones, 2 — dolomites, 3 — marls, 4 — oolitic limestones, 5 — clays, 6 — claystones, 7 — siltstones, 8 — sandstones and conglomerates, 9 — gypsum and anhydrite rocks, 10 — siderites

związana jest ze słabym jeszcze kontaktem tej części zbiornika z morzem alpejskim. W miarę jednak poszerzania się strefy kontaktowej ustępuje ona na rzecz normalnych morskich osadów. Na zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (Radoszyce) oraz w okolicach Mielca (Niwiska) również sporadycznie spotyka się gips.

Na obszarze położonym na północ od wału przedsudeckiego ret wykształcony jest w spagu w postaci dolomitów piaszczystych i dolomitów, w których występuje *Myophoria costata* oraz przerosty anhydrytu. Wyżej są wapienie i margle z gipsem (J. Kłapciński, 1958).

Na obszarze niecki północno-sudeckiej ret reprezentują w dole ility barwne: czerwone i niebieskie, które ku górze przechodzą w szare margle przeławiczone wapieniami. Z wapieniem muszlowym łączy się ret przejściem bezpośrednim, a granica między nimi nie jest zaznaczona w litologii.

W Turynгии granica między pstrym piaskowcem a retem jest zaznaczona bardzo ostro. Na piaskowcach chirotheriowych spoczywa tu kompleks szarozielonych łupków z wkładkami gipsu oraz soli. Wyżej leży poziom gipsowy a ponad nim występują margle i łupki z wkładkami dolomitów z fauną *Myophoria costata*, *Modiola triquerta*, *Gervilleia costata*, *Lingula tenuissima*, *Beneckeia tenuis*. W partiach łupkowo-marglistych spotyka się kuliste wtrącenia gipsu. Barwa opisanych osadów dolnego retu jest jasna, zielonawoszara i dopiero w stropie pojawiają się wkładki zabarwione na wiśniowo.

Srodkowy ret charakteryzuje zabarwienie czerwoniwiśniowe. W dole są to naprzemianległe wkładki gipsów i margli oraz łupków, wyżej gipsy giną i rozpoczyna się około 50 m miąższości seria łupków ilastych i margli, która w dole ma wkładki dolomitów.

Górny ret mający 20 m miąższości charakteryzuje jasna barwa żółtawa i biała. Rozpoczyna się on poziomem margli z glaukonitem, wyżej pojawiają się naprzemianległe warstwy łupków ilastych, margli i wysokoprocentowych wapieni o bardzo licznej faunie reprezentowaną przez *Myophoria vulgaris*, *Gervilleia socialis*, *Pecten discites*, *Beneckeia buchi*. Ten zespół fauny charakterystyczny jest już dla wapienia muszlowego. W obrębie górnego retu nie spotyka się już formy *Myophoria costata*, co pozwala przypuszczać, iż górny ret Turynгии należy już do wapienia muszlowego. Ponad retem pojawiają się wapienne osady wapienia muszlowego. Ogólna miąższość retu wynosi tu około 160 m.

W południowo-wschodnim obrzeżeniu Harcu występują w spagu retu osady solne a wyżej wiśniowe łupki margliste z poziomami gipsu. W stropie retu występują warstwy myophoriowe (górný ret) reprezentowane przez żółte wapienie i dolomity. Ogólna miąższość retu wynosi tu 120–150 m.

W okolicach Hannoveru ret jest wykształcony w ogólnych zarysach tak samo jak w Harcu i Turynгии.

W zachodniej części Niemiec facja gipsowa i wapienno-marglista powoli ustępuje i pojawiają się osady ilasto-piaszczyste. W Hardt występują w takich osadach jeszcze morskie małże *Myophoria* i *Modiola*, w Lotarynгии natomiast są to piaskowce i ility z bardzo bogatą fauną lagunową i jeziorną oraz z florą (*grès bigarré*).

WNIOSKI

Przedstawiony tu przegląd wykształcenia osadów piaskowca pstręgo i retu wyraźnie wskazuje na odrębność tych osadów. Z charakterystyki piaskowca pstręgo wynika, iż łączy się on łagodnym przejściem

z cechsztynem, którego zbiornik sedymentacyjny miał również charakter subkontynentalny i cechował się dużą koncentracją soli, co doprowadziło w konsekwencji do powstania pełnych cykliw salinarnych. Zbiornik ten kontaktował się z morzem borealnym, o czym świadczy znaleziona w osadach cechsztynu fauna.

Sedymentacja pstręgo piaskowca odbywała się w tym samym zbiorniku, z tą różnicą, iż koncentracja soli była słabsza. Dochodziło bowiem jedynie do strącania się gipsów i anhydrytów. Kontakt z morzem arktycznym był w pstrym piaskowcu słaby, a ingresje morskie trwały krótko. Nie obniżały one również stopnia zasolenia, ponieważ nie obserwuje się we wkładkach wapiennych szczątków zwierzęcych świadczących o rozwoju świata organicznego. Z organizmów żywych, spotykanych w ilastopiaszczystych osadach pstręgo piaskowca znane są tylko otwornice, a zwłaszcza *Haplophragmoides* sp., małż *Gervilleia purchisoni*, małżoraczki i esterie, które zapewne przystosowały się do niesprzyjających warunków.

Od morza alpejskiego zbiornik pstręgo piaskowca odgradzony był ła-dem czesko-windelickim, na którego obszarze nie było w tym czasie obniżeń warunkujących kontakt zbiornika subkontynentalnego z oceanem Tetydy (fig. 2).

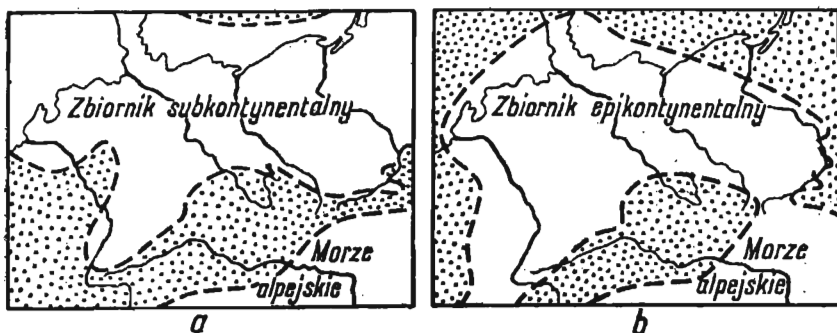


Fig. 2. Schematyczne mapy zasięgów zbiorników pstręgo piaskowca i retu na obszarze Europy Środkowej wg R. Brinkmanna z własnymi uzupełnieniami (zakropkowane obszary lądowe)

Diagrammatic maps showing the extend of the basins of Bunter Sandstone and Röt on the area of Eastern Europe, according to R. Brinkmann, with the authors supplement (land areas dotted in)

a — pstry piaskowiec, b — ret
a — Bunter sandstone, b — Röt

Granica pstręgo piaskowca i cechsztynu jest na ogół trudna do wyznaczenia zwłaszcza na tych obszarach, gdzie oba te piętra mają zbliżone wykształcenie litologiczne (np. Góry Świętokrzyskie, Sudety). Wraz z sedymentacją w pstrym piaskowcu następowało ogólne spływanie zbiornika, mające duży wpływ na wykształcenie osadu. Według W. Karaszewskiego (1958) górny pstry piaskowiec różni się od dolnego osadami bardziej płytkowodnymi, które charakteryzuje większa niż w dolnym zmienność sedymentacyjna.

Tabela 3

Faunistyczne porównanie retu z pstrym plaskowcem i wapieniem muszlowym

Nazwa gatunku	Piasko- wiec pstry	Ret	Wapień muszlowy
<i>Haplophragmoides</i> sp.	+	+	+
<i>Ammobaculites</i> sp.	+		
<i>Saccamina</i> sp.	+	+	
<i>Glomospira</i> sp.		+	
<i>Nodosinella</i> sp.		+	+
<i>Spirillina</i> sp.		+	+
<i>Lingula tenuissima</i> Bronn.		+	+
<i>Nucula golfusii</i> Alb.		+	+
<i>Mytilus eduliformis</i> Schloth. forma <i>praecursor</i> Frech		○	○
<i>Modiola triquerta</i> Seeb.		○	○
<i>Lithodomus rhomboidalis</i> Seeb.		+	+
<i>Pseudomonotis</i> cf. <i>subcircularis</i> Meek		○	
<i>Gervilleia purchisoni</i> Gein.	●		
<i>Gervilleia socialis</i> Schloth.		+	+
<i>Gervilleia mytiloides</i> Schloth.		○	○
<i>Gervilleia costata</i> Schloth.		○	○
<i>Hoernesia socialis</i> Schloth.		○	○
<i>Hoernesia subglobosa</i> Cred.		+	+
<i>Pecten discites</i> Schloth.		○	○
<i>Velopecten alberti</i> Goldf.		○	○
<i>Lima striata</i> Schloth.		○	○
<i>Lima striata lineata</i> Eck.		+	+
<i>Myophoria costata</i> Zenk.		○	
<i>Myophoria vulgaris</i> Schloth.		○	○
<i>Myophoria vulgaris transversa</i> Born.		+	+
<i>Myophoria laevigata</i> Alb.		○	○
<i>Myophoria laevigata elongata</i> Phill.		+	+
<i>Myophoria ovata</i> Goldf.		○	○
<i>Myophoria elegans</i> Dunk.		○	○
<i>Myophoriopsis nuculiformis</i> Zenk.		+	+
<i>Pleuromya musculoides</i> Schloth.		+	+
<i>Pleuromya elongata</i> Schloth.		+	+
<i>Pleuromya rugosa</i> Ahlb.		+	
<i>Homomya fassaënsis</i> Wissm.		○	○
<i>Naticella costata</i> Münst.		○	
<i>Natica gregaria</i> Schloth.		+	+
<i>Natica minima</i> Assm.		+	
<i>Worthenia silesiaca</i> Ahlb.		+	+
<i>Worthenia michaeli</i> Ahlb.		+	
<i>Ampullina silesiaca</i> Schloth.		+	+
<i>Neritaria comensis subincisa</i> Kittl		○	○
<i>Beneckeia tenuis</i> Seeb.		○	
<i>Estheria alberti</i> Voltz	+	+	

(tabl. 3 c. d.)

Nazwa gatunku	Piasko- wiec pstry	Ret	Wapień muszlowy
<i>Estheria</i> sp.		+	+
<i>Ostracoda</i> sp. mixt.	+	+	+
<i>Bairdia carinthiaca</i> Gümb.		+	
<i>Cythere tubulifera</i> Gümb.		+	+

- fauna alpejska
 ● fauna borealna
 + fauna epikontynentalna

Do zupełnego wysuszenia zbiornika pstrego piaskowca jednak nie dochodzi, proces ten bowiem zostaje przerwany przez połączenie się z nim morza alpejskiego, co zapoczątkowało morski okres w sedimentacji triasu.

Utwory retu różnią się od pstrego piaskowca przede wszystkim środowiskiem swego powstania. Na początku retu nastąpiło bowiem obniżenie ładu czesko-windelickiego i przez Bramę Morawską wkroczyło morze. Ma to zasadnicze znaczenie dla charakteru zbiornika, który wszedł w fazę płytkiego epikontynentalnego morza. Morski charakter retu zaznacza się najsilniej początkowo na obszarze śląsko-krakowskim, gdzie wpływy morskie zaznaczyły się najwcześniej. W wewnętrznej strefie zbiornika jeszcze przez cały ret panowały stosunki zbliżone do lagunowych, co widoczne jest w naprzemianległości osadów wapiennych i dolomitycznych oraz anhydrytów i gipsów.

Bezpośrednie połączenie z morzem arktycznym w tym czasie nie istniało. Nie spotyka się bowiem w osadach retu form fauny borealnej. Wiadomo również, iż w Anglii morskie osady retu nie powstały w ogóle. Jedynym więc morzem, z którym łączył się środkowo-triasowy zbiornik polsko-niemiecki, było morze alpejskie a nie, jak w pstrych piaskowcu — arktyczne.

Wraz z otwarciem połączenia z Tetydą na obszar zbiornika epikontynentalnego przedostała się liczna fauna, która w morzu tym, często o podwyższonym zasoleniu, znalazła jednak warunki dostateczne do rozwoju. Nieliczne formy żyjące w pstrych piaskowcu (tab. 3) w większości przetrwały w płytkich zbiornikach i rozwijały się w dalszym ciągu w recie i wapieniu muszlowym. Ogólny charakter nadaje jednak temu zbiornikowi fauna alpejska oraz właściwa tylko dla tego zbiornika fauna typu germańskiego. Fauna, występująca w recie, prawie cała przechodzi do wapienia muszlowego. Wyjątek stanowią *Myophoria costata* i *Beneckeia tenuis*, które są charakterystyczne tylko dla retu.

Ret przechodzi w wapień muszlowy bez zasadniczych zmian w litologii. Jedynie wskutek poszerzenia i zwiększenia ilości połączeń z Tetydą wzrasta węglanowość powstających osadów i przestają osadzać się gipsy i anhydryty. Według obserwacji K. B. Jubitz (1958), dokonanych na obszarze Turynii na granicy wapienia muszlowego i retu, węglanowość skał wzrasta do ponad 90%, podczas gdy w recie przeciętnie wynosi 60%.

Przytoczone dane liczbowe są oczywiście bardzo zaokrąglone, w rzeczywistości bowiem zawartość węglanu wapnia jest bardzo zmienna. Brak jest w tej chwili geochemicznych materiałów porównawczych z obszaru Polski, ale z ogólnego wykształcenia skały wynika, iż węglanowość utworów pstrego piaskowca jest znacznie niższa niż utworów retu.

Podsumowując dane można stwierdzić, że za przynależnością retu do środkowego triasu przemawiają fakty natury paleogeograficznej oraz związane z tym stosunki faunistyczne i litologiczne. Nie można traktować retu jako dalszego cyklu sedimentacji dolnotriasowej tylko dlatego, iż powstał on na obszarze reliktowych zbiorników, w których osadzały się poprzednio sedymenty pstrego piaskowca. Poza bowiem wspólnym obszarem powstania ret z pstrym piaskowcem nie ma żadnych związków. Jeśli oddzielono od cechsztynu pstry piaskowiec, choć powstawał on w ścisłym związku z cechsztynem, to tym bardziej należy oddzielić od pstrego piaskowca ret, który powstał w zbiorniku o innych niż pstry piaskowiec połączeniach, ma inne wykształcenie litologiczne i inny zespół fauny, ponieważ, w odróżnieniu od subkontynentalnego pstrego piaskowca, jest osadem morskim.

Morskie osady retu i wapienia muszlowego mają dla stratygrafii triasu zbyt duże znaczenie, by można je było zaliczać do różnych pięter, prowadzi to bowiem do licznych nieścisłości. Uniknie się ich, gdy ret, zgodnie ze swym genetycznym pokrewieństwem, zostanie uznany za dolny poziom środkowego triasu.

Świętokrzyska Stacja Terenowa I.G.
Nadesłano 16 marca 1959 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALBERTI F. (1864) — Ueberblick über die Trias. Stuttgart.
- AREŃ B., PAWŁOWSKI S. (1958) — Strefa brzeżna platformy wschodnio-europejskiej w Polsce. Projektowe założenia geologiczne badań ogólnych podłoża Niżu Polski, Cz. III, Inst. Geol. Warszawa.
- ASSMANN P. (1937) — Revision der Fauna der Wirbellosen der oberschlesischen Trias. Abh. preuss. geol. L.-A., N.F., 170, p. 5—134. Berlin.
- BUBNOFF S., JUBITZ K. B. (1957) — Stratigraphie und Tektonik der Harzrandaufrichtungszone und des Vorlandes. Exkursionsführer für die Exkursionen I, A und B im Rahmen der Jahrestagung der Geologischen Gesellschaft in der DDR, p. 7—37. Akademie-Verlag. Berlin.
- CZARNOCKI J. (1925) — Wyniki badań geologicznych dokonanych w r. 1924 na obszarze mezozoicznym zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 11, p. 11—14. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1926) — Wyniki badań geologicznych w południowo-zachodniej i zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 15, p. 31—37. Warszawa.

- CZARNOCKI J. (1927) — Sprawozdanie z badań dokonanych w 1926 r. w związku z ogólnym poglądem na budowę mas mezozoicznych regionu checińskiego. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 17, p. 4—14. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1931) — Sprawozdanie z badań wykonanych w północno-zachodniej części Gór Świętokrzyskich, między Radoszycami i Łączną pod Suchedniowem. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 29, p. 7—10. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1932) — Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w północnej części arkusza Pińczów i zachodniej części arkusza Staszów w okolicach Pierzchnicy, Chmielnika, Piotrkowic i Włoszczowic. Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 32, p. 73—75. Warszawa.
- DEMBOWSKA J. (1957) — Z badań struktur podłoża Polski. I. Wyniki wiercenia Radoszyce 3. Biul. Inst. Geol., 124, p. 82—93. Warszawa.
- GRUPE O. (1912) — Zur Gliederung des deutschen Buntsandsteins. Jb. preuss. geol. L.—A., 33 [1], p. 397—421. Berlin.
- JUBITZ K. B. (1958) — Zur feinstratigraphisch-geochemischen Horizontierungsmethodik in Kalksedimenten (Trias). Geologie, 7, nr 7, p. 863—923. Berlin.
- HOPPE W. (1959) — Zyklische Gliederung des unteren und Mittleren Bausandsteins in Thüringen. Ber. Geol. Ges., 4, nr 1, p. 3—58. Berlin.
- KARASZEWSKI W. (1958) — Synklinorium szczecińsko-mogileńsko-łódzkie, monoklina przedsudecka. Projektowe założenia geologiczne badań ogólnych podłoża Niżu Polski. Cz. IV, Inst. Geol. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1958a) — Wstępny opis triasu z otworu Gorzów Wlkp. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- KŁAPCINSKI J. (1958) — Wykształcenie triasu na północny wschód od wału przedsudeckiego. Roczn. Pol. Tow. Geol. (w druku).
- KOTAŃSKI J. Z. (1956) — Kampil wierchowy w Tatrach. Acta geol. pol., 6, nr 1, p. 65—73. Warszawa.
- KUMM A. (1941) — Trias und Lias. Das Mesozoikum in Niedersachsen. Schrift. Wiss. Wirtsch. Ges. zum Studium Niedersachsen, N.F., 2, [1].
- ŁYDKA K. (1956) — O petrografii i sedymentacji pstrego piaskowca regionu śląsko-krakowskiego. Biul. Inst. Geol., 108, p. 83—194. Warszawa.
- MÄGDEFRAU K. (1957) — Geologischer Führer durch die Trias um Jena. II Auflage. Jena.
- MICHAEL R. (1907) — Über die Ergebnisse der Aufnahmen auf Blatt Tarnowitz in den Jahren 1903 und 1904. Jb. preuss. geol. L.—A., 25, p. 781—786. Berlin.
- RICOUR J. (1956) — Trias. Lexique stratigraphique international. Europe, 1, nr 4, p. 3—54. Paris.
- SAMSONOWICZ J. (1926) — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. Spraw. Państw. Inst. Geol., 5, p. 1—281. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1958) — Nowe dane o triasie środkowym na obszarze północno-wschodniej Polski. Kwart. geol., 2, nr 4, p. 722—739. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1959) — Środkowy trias na obszarze zapadliśka przedkarpackiego, Kwart. geol., 3, nr 1, p. 57—70. Warszawa.
- SIEDLECKI S. (1952) — Utwory geologiczne obszaru pomiędzy Chrzanowem a Kwaczałą. Biul. Państw. Inst. Geol., 60, p. 5—230. Warszawa.

- TEISSEYRE H., SMULIKOWSKI K. (1957) — Budowa geologiczna Sudetów środkowych. p. 39—176. Budowa geologiczna Sudetów zachodnich. p. 178—281. Geologia Regionalna Polski, 3. Sudety z. 1. Utwory przedtrzęsiorzędowe. Kraków.
- TYSKI S., ZNOSKO J. (1958) — Polska północna. Projektowe założenia geologiczne badań ogólnych podłoża Niżu Polski. Cz. II. Warszawa.
- ZNOSKO J. (1958) — Tymczasowe sprawozdanie o wynikach wiercenia Szlino-kiecie (Suwałki 1). Prz. geol., nr 12, p. 542—5.5. Warszawa.

Hanna SENKOWICZOWA

ON THE STRATIGRAPHICAL POSITION OF THE RÖTH

Summary

In connection with investigations on the sediments of the Lower and Middle Triassic there presented itself the problem of the stratigraphical position of the Röth. In the authors opinion the Röth should be assigned to the Middle Triassic, in view of the epicontinental character of its deposits, and not linked with the subcontinental sediments of the Bunter Sandstone (Table 1).

According to the accepted division of the Lower Triassic we distinguish three parts: the Lower, Middle and Upper part of a Lower Triassic, vel the Röth. The Lower Bunter and the Middle Bunter Sandstone which latter the author recommends to consider the Upper Bunter Sandstone, are characterized by argillaceous-arenaceous sediments of variegated colour. On the area of Central and Northern Poland and of Germany there appear, within these sediments, numerous gypsum and anhydrite intercalations as well as laminae of dolomitic, oolitic limestones.

The sedimentation cycle of the Bunter Sandstone is a continuation of the Zechstein, cycle. In this period the basin likewise had subcontinental features and showed a high concentration of salt. The Zechstein basin and, later on, the Bunter basin too, was in contact with the boreal sea (Fig. 2). The Bunter sedimentation took place in post-Zechstein shallow lagoonal basins; there, however, the salt concentration was lower, as shown by the fact that only gypsum and anhydrite rocks were precipitated.

From the Thetys sea the basins of both Zechstein and Bunter were separated by the Bohemian — Vindelician land which, by means of the Ancient Carpathians, was linked with the Volhyno — Azovian massif.

In line with the development of the Bunter sedimentation there went forth a gradual shallowing of the basins, but without reaching the stage of their complete desiccation. This is due to an interruption of this process by the invasion, through the Moravian gap, of the Alpine sea into the area of Central Europe; this event commenced the period of marine sedimentation of the Triassic. At the same time there came to an end the communication with the boreal sea; thus the Röth sea came to be but a secondary part of the Thetys sea.

With the opening up of the communication of the Tethys sea with the area of the Central European Basin there intruded an abundant Alpine fauna (Table III). The few forms existing in the Bunter Sandstone continued to live in the Röth the general character of the fauna, however, changed into an Alpine one. The Röth passes into the Muschelkalk without any particular changes in lithology. The boundary of the Muschelkalk is indicated merely by an enrichment of the sediments with carbonates, and by the disappearance of form *Myophoria costata*.

It appears from the above that the appurtenance of the Röth to the Middle Triassic is justified by palaeogeographical evidence and, combined with it, by faunal and lithological conditions. With the Bunter Sandstone, on the other hand, the Röth is linked merely by their common area of sedimentation and by the fact that the sedimentary cycle of the Röth commenced in relict basins of the Bunter Sandstone which then, however, already had been embraced by the invasion of the Alpine sea.

Thus, genetically the Röth, being a sediment of the intruding sea, is connected with the Muschelkalk, and together with the Muschelkalk should be assigned to the Middle Triassic. The stratigraphical division into Lower and Middle Triassic would be an illustration of the changes occurring at that time in Central Europe, and in turn would furnish a stratigraphy based on a natural division of sediments. Owing to the absence, in the Triassic, of palaeontological index forms, this procedure would reduce the hazard of committing errors in establishing boundaries of stages, and at the same time would make possible a more accurate analysis of the marine and the continental sediments of the Lower and Middle Triassic.