

Eugeniusz GŁOWACKI, Hanna SENKOWICZOWA

Uwagi o rozwoju triasu na obszarze południowo-wschodniej Polski

Osady triasowe na obszarze południowo-wschodniej Polski znane są z przedgórz Karpát i z SE części niecki miechowskiej. Na północy graniczą one z paleozoicznym trzonem Gór Świętokrzyskich i paleozoikiem obszaru dolnego Sanu, a na południu stwierdzono je u brzegu nasunięcia karpackiego. Pod Karpátami mogą znajdować się jeszcze izolowane płyty osadów triasowych, które ocalały przed zniszczeniem w czasach późniejszych.

Trias omawianego obszaru poznany został stosunkowo niedawno. J. Nowak (1927) na podstawie rozmieszczenia otoczków triasowych w skałach fliszowych Karpát oraz wykształcenia triasu w Górach Świętokrzyskich i na obszarze śląsko-krakowskim przedstawił hipotetyczny zasięg morza triasowego na terenie południowo-wschodniej Polski. Wyszniął on również słuszny pogląd o możliwości kontaktowania się morza środkowoeuropejskiego z alpejskim przez obniżenia powstałe na lądzie czesko-windelickim. Hipotezę J. Nowaka potwierdziły dopiero prace wiertnicze wykonane w ostatnim dwudziestolecu. Po raz pierwszy trias stwierdzono tu w otworach Wojsław 3 i Żółcza 1 (J. Wdowiarsz, 1954; J. Czarnocki, 1957), a następnie w innych otworach, których obecnie można już wymienić kilkadziesiąt. Rękopiśmienne profile utworów triasowych z tych otworów, znajdujące się w archiwum Instytutu Geologicznego i przemysłu naftowego, wykonane zostały między innymi przez B. Ciska, J. Czernickiego, Cz. Fika, E. Jawora, H. Jurkiewicza, K. Kicułową, J. Kicułę, E. Konarskiego, K. Mrozka, R. Reinischa, B. Sierotę i M. Tomaszewskiego.

Nowe materiały uzyskane z wierceń spowodowały zainteresowanie się geologów triasem tego obszaru. Ukazały się więc prace H. Senkowiczowej (1959, 1965), P. Karnkowskiego i E. Głowackiego (1961), A. Tokarskiego (1962, 1965), J. Stemulaka, E. Jawora (1963), Z. Obruchowicza (1965) oraz W. Moryca i H. Senkowiczowej (1968), w których osady triasowe omawiane są pod kątem ich wykształcenia litologicznego, stratygrafii i udziału w budowie tego obszaru. Ponieważ prace badawcze w omawianym regionie trwają nieprzerwanie, obecnie nagromadziło się już dużo nowych materiałów, zmieniających nieco dotychczasowe poglądy na rozwój triasu. Na podstawie tych nowych materiałów przedstawiamy zarys osadów triasowych w południowo-wschodniej Polsce.

Ponieważ w opisywanym regionie brak jest wychodni triasu na powierzchni, cała znajomość litologii i stratygrafii tych osadów oparta jest na profilach wierniczych. Wiercenia jednak rdzeniowane są przeważnie tylko kontrolnie i dlatego dostarczają nielicznych danych. W celu szczegółowszego ich opracowania posłużono się wynikami profilowania elektrycznego. Na podstawie wyników tego profilowania można dość dokładnie wyznaczyć granicę między wapieniem muszlowym a leżącymi na

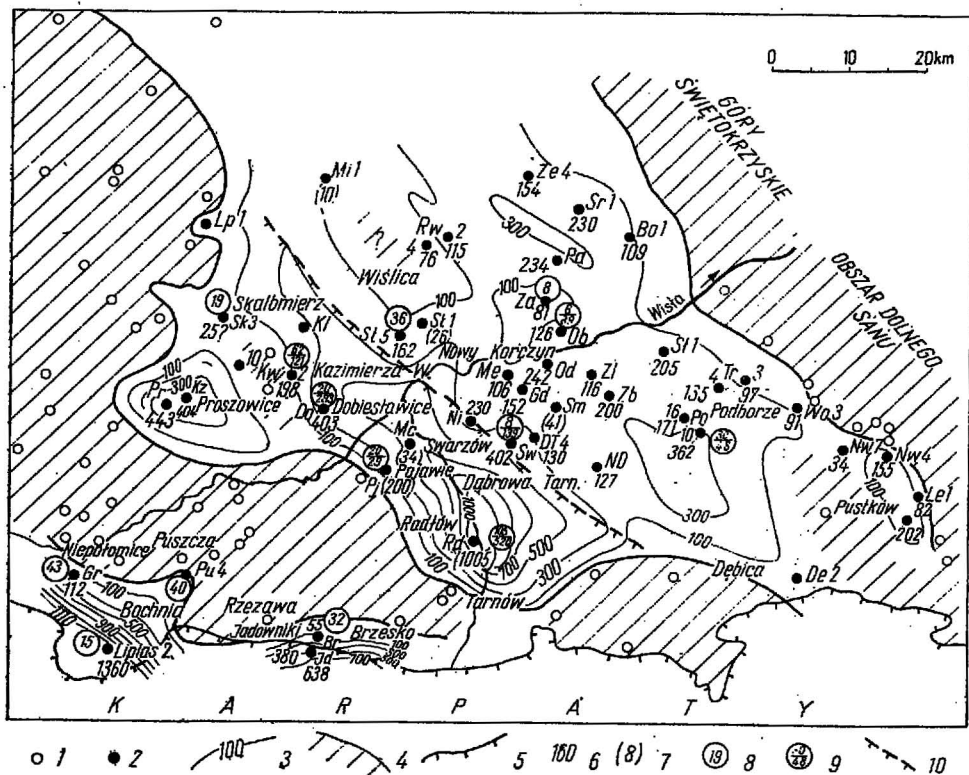


Fig. 1. Mapa rozmieszczenia osadów pstrej serii permu i dolnego triasu
Distribution map of deposits of Permian and Lower Triassic variegated series

1 — wiercenia, w których osady pstrej serii nie występują; 2 — wiercenia, w których napotkano osady pstrej serii; 3 — izopachyty pstrej serii; 4 — obszary pozbawione obecnie osadów pstrej serii; 5 — zasięg nasunięcia karpacciego; 6 — całkowita miąższość pstrej serii stwierdzona w wierceniu; 7 — miąższość pstrej serii w wierceniach, które nie osiągnęły jej spągu; 8 — miąższość zlepieńców podstawowych pstrej serii; 9 — miąższość serii zlepieńcowej (nad kreską ułamkową) i odległość jej od spągu serii pstrej (pod kreską ułamkową) w wierceniach, gdzie zlepienie nie występują w spągu serii pstrej; 10 — przypuszczalna północno-wschodnia granica strefy silnie obniżonej w czasie sedymentacji serii pstrej

1 — bore holes which do not reveal deposits of variegated series; 2 — bore holes in which variegated series has been encountered; 3 — isopachout lines of variegated series; 4 — areas deprived, at present, of the deposits of variegated series; 5 — extent of Carpathian overthrust; 6 — total thickness of the variegated series ascertained in bore hole; 7 — thickness of variegated series in bore holes which did not reach its bottom; 8 — thickness of basal conglomerates of variegated series in metres; 9 — thickness of conglomerate series (above the dash) and its distance from the bottom of variegated series (below the dash) in bore holes, where conglomerates do not occur in the bottom of the variegated series; 10 — supposed north-eastern boundary of the zone strongly subsided during the sedimentation of the variegated series

nim osadami górnego triasu oraz granicę między osadami niższego pstręgo piaskowca a retem, cała bowiem seria węglanowa triasu obejmująca ret i wapień muszlowy odznacza się wyższymi oporami niż piaszczysto-ilasto-zlepieńcowe skały pstręgo piaskowca i górnego triasu. Opracowanie stratygrafii pozwoliło na sporządzenie map miąższości poszczególnych ogniw triasu.

Z uwagi na duże trudności jakie nastęrcza na tym terenie oddzielenie osadów dolnego i środkowego pstręgo piaskowca, jak również wydzielenie występujących tu miejscami osadów permu, kompleks osadów zawarty między podłożem paleozoicznym (zbudowanym ze skał karbońskich i starszych) a węglanową serią triasu lub jurą wyróżniliśmy jako „serię pstrą”. Uważamy jednak, że część tych osadów może w niektórych wierceniach należeć do permu, zwłaszcza do cechsztynu, np. w Liplasie 2. W przeważającej większości przypadków są to zapewne jednak osady dolnego i środkowego, bądź też tylko środkowego pstręgo piaskowca.

PERM I PSTRY PIASKOWIEC DOLNY ORAZ ŚRODKOWY

Osady permu i triasu w obszarze przedgórze Karpat i w południowo-wschodniej części niecki miechowskiej spoczywają na utworach prekambriu, dewonu i karbonu. Morfologia powierzchni paleozoiku (starszego od permu) została bardzo urozmaicona w wyniku ruchów waryscyjskich. Wpłynęło to na rozwój osadów triasowych — zwłaszcza dolnego triasu — i permskich.

Bezpośrednio na osadach starszego paleozoiku spoczywają najczęściej pstre osady zlepieńcowo-piaszczyste i ilaste. Określenie wieku tych utworów, zwłaszcza w południowej części omawianego obszaru, nie jest łatwe. Przeważnie zaliczano je do pstręgo piaskowca. Czasem przypisywano im bliżej nie sprecyzowany wiek kajper — perm (otwór Liplas 2 — S. Połtowicz, 1961) lub permotrias (otwór Liplas 2 — J. Stemulak, E. Jawor, 1963). Niektórzy autorzy porównywali osady zlepieńcowe występujące w dolnej części omawianej serii z dolnopermskimi zlepieńcami myślachowickimi (otwór Pojawie 2 — J. Brzezicka, 1961 i otwór Liplas 2 — I. Jurkiewiczowa, praca nie publikowana). W. Moryc i H. Senkowiczowa (1968) na podstawie przewodnich otwornic stwierdzili w Liplasie 2 obecność cechsztynu, który w górze kontaktuje prawdopodobnie z pstrym piaskowcem. K. Kicuła i J. Kicuła (materiały rękopiśmienne) zaliczyli do permu zlepieńce napotkane w otworze Kazimierza Wielka 2. W przypadku wieku pstrych utworów nawiercanych w północnej części omawianego obszaru w pobliżu granicy z Górami Świętokrzyskimi, wszyscy autorzy byli zgodni zaliczając je — jak się wydaje słusznie — do dolnego triasu.

Teren występowania utworów pstrzej serii można podzielić na dwa regiony: północny i południowy. Region północny obejmuje obszar położony między Górami Świętokrzyskimi i strefą dolnego Sanu a linią Dębica — Tarnów — Proszowice (fig. 1). Region południowy obejmuje okolicę Brzeska i Bochni.

W południowo-zachodniej części regionu północnego zaznacza się strefa o dużej miąższości pstrzej serii, dochodzącej miejscami do ponad

1000 m. Strefa ta ma kierunek NW — SE i biegnie od Radłowa przez Pojawie i Dobiesławice ku Kazimierzy Wielkiej. Znaczne miąższości pstrej serii stwierdzono jeszcze w rejonie Proszowic. Być może, iż w czasie sedymentacji rejon ten stanowił przedłużenie rynny biegnącej przez Kazimierzę.

Region północny ograniczony jest od południa obszarem wyniesionego paleozoiku, na którym nie ma obecnie utworów triasu. W kierunku północno-wschodnim od strefy maksymalnych miąższości pstrej serii, wzdłuż linii biegnącej na południe od Dąbrowy Tarnowskiej, Nowego Korczyna i Wiślicy, grubość jej dość szybko maleje i już do granicy z Górami Świętokrzyskimi i strefą dolnego Sanu waha się w granicach 200÷300 m. To wyklinowanie się osadów pstrej serii, a głównie jej niższych partii odpowiadających cechsztynowi i dolnemu pstromu piaskowcowi, związane jest z wyniesieniem utworów starszego paleozoiku tego obszaru w czasie sedymentacji opisywanych osadów.

Osady pstrej serii reprezentowane są przez zlepieńce, piaskowce, mułowce i iłowce. Wymienione typy skał zarówno w profilu pionowym, jak i horyzontalnie nie wykazują większych różnic w swym składzie petrograficznym.

Zlepieńce stwierdzone zostały tylko w niektórych otworach (fig. 1). Według dotychczasowych danych występują one zarówno w spagu pstrej serii, jak również pojawiają się w wyższych jej partiach. Czasem tworzą one jedną ławicę, w innych zaś przypadkach przedzielane są wkładkami ilasto-piaszczystymi. Nierzadko spotyka się wkładki czerwonych, piaszczystych wapieni.

Skład zlepieńców we wszystkich otworach jest na ogół podobny. Są one złożone głównie z otoczków wapieni i dolomitów o zabarwieniu kremowym, szarym i fioletowym. Obok wapieni spotyka się otoczaki kwarców, rogowców i piaskowców. Wielkość otoczków jest różna. Największe dochodzą do 10 cm średnicy. Stopień ich obtoczenia jest również niejednokowy, przeważnie jednak słaby, wskazujący na krótką drogę transportu. Spoiwo zlepieńców jest wapienne lub piaszczysto-wapienne, zwykle dobrze przekrystalizowane. Wśród otoczków wapiennych dominują wapienie karbońskie. W Pojawiu J. Brzezicka (1961) stwierdziła obecność otoczków skał magmowych typu trachitów potasowych. Miąższość kompleksów zlepieńcowych jest różna i waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów.

Piaskowce są przeważnie drobno-, rzadziej średnioziarniste lub gruboziarniste, mniej lub bardziej scementowane. Niekiedy są one kruche, rozsypliwie. Spoiwo jest na ogół ilasto-żelaziste, rzadziej węglanowe lub anhydrytowe. Barwa piaskowców jest czerwona, szarzielonawa lub nawet biała. Głównym składnikiem detrytycznym piaskowców są ziarna kwarcu. Znacznie rzadziej występują skalenie, wśród których spotyka się ortoklaz, oligoklaz, mikroklin i mikropertyt. Występują tu również blaszki miki. W bardziej gruboziarnistych odmianach piaskowca można niekiedy spotkać drobne okruszki wapieni, rogowców i innych skał bardzo drobnokrystalicznych. Minerale akcesoryczne reprezentowane są głównie przez cyrkon, rutil, granat i turmalin. J. Brzezicka (1961) wymienia jeszcze staurolit, apatyt i chloryty.

Mułowce i łupki ilaste mają barwę czerwoną, ale spotyka się w nich również wkładki i zaplamienia zielonawe. Skały te są dość zbite, zawierają liczne łuseczki hydromiki, na ogół wykazują charakterystyczną oddzielność, a wyjęte na powierzchnię łatwo ulegają rozłusowaniu. W utworach mułowcowych często występują wkładki, konkretacje i żyłki anhydrytu. Postępując od dołu profilu ku górze obserwuje się coraz to mniejszy udział materiału gruboklastycznego i piaszczystego, które zastępowane są przez osady pelityczne. W rezultacie tego najwyższe partie pstrej serii złożone są prawie wyłącznie z łożupków z cienkimi wkładkami lub laminami piaszczystymi. Należy tu jeszcze wspomnieć, że osady piaszczyste w niższych partiach pstrej serii są typu subszarogłazowego (J. Brzezicka, 1961), w górze natomiast frakcja terygeniczna złożona jest głównie z kwarcu i okruchów skał krzemionkowych.

Z osadów pstrej serii rejonu Swarżowa, Podborza, Słupca, Radzanowa, Nieczajnej oraz Pacanowa Z. Milewska (1961) oznaczyła następujący zespół mikrofauny: *Rhabdammina* sp., *R. minuta* Stewart, Priddy, *Thurammina* sp., *Ammobaculites stenarus* Tappan, *Haplrophragmoides* sp., *Trochammina helicta* Tappan oraz szczątki ryb i ślimaków. Obok wymienionych form pochodzących — jak to wynika z lokalizacji wierceń — z terenu, gdzie należy się spodziewać występowania głównie najwyższych ogniów środkowego pstrego piaskowca Z. Milewska w późniejszych opracowaniach archiwalnych wymienia jeszcze małżoraczkę *Darwinula ingrata* Ljub. i *D. adducta* Ljub., oogonium typu *Charales* oraz otwornicę *Trocholina ventroplana* Oberchauser. Wymienione wyżej małżoraczkę wskazują według opinii O. Styk na niewątpliwie dolnotriasowy wiek osadów (piaskowiec pstry dolny lub środkowy). Natomiast *T. ventroplana*, która jest formą alpejską, na terenie centralnej Polski pojawia się dopiero w utworach retu.

Jak już wyżej wspomniano sedymentacja pstrej serii mogła rozpocząć się jeszcze w dolnym permie i trwać aż do środkowego pstrego piaskowca włącznie. Najprawdopodobniej nie zachodziła ona jednak równomiernie na całym opisywanym obszarze. Osady czerwonego spagowca i cechsztynu w tym wykształceniu mogą się znajdować w strefach największych zagłębień. Można się więc spodziewać ich w rejonie Radłowa, Dobiesławic i Proszowic. W pstrym piaskowcu nastąpiło stopniowe rozszerzenie zasięgu zbiornika sedymentacyjnego, prawdopodobnie jednak głównie w ramach stref szybko obniżających się. Dopiero w górnej części środkowego pstrego piaskowca nastąpiło poszerzenie zbiornika na obszar całego przedgórze. Stopniowe powiększanie się zbiorników spowodowało, że zlepieńce podstawowe w strefach szybko obniżających się i poza nimi są różnego wieku. I tak np. w otworze Liplas 2 leżą one w spągu cechsztynu, a w otworze Żółcza 1 występują w spągu warstw pseudo-oolitowych, które stanowią najwyższe ogniwo środkowego pstrego piaskowca.

Osady pstrej serii, dość monotonne pod względem litologicznym i zawierające nieliczne tylko szczątki fauny, znane ponadto jedynie z próbek kontrolnych, trudne są do skorelowania. Przy okazji opracowywania niniejszego artykułu podjęto próbę porównania omawianych osadów na podstawie profilowania elektrycznego. W wyniku tego uzyskano ciekawe obserwacje pozwalające na przypuszczenie, że pod koniec pstrego

piaskowca mogło dojść, przynajmniej w niektórych rejonach omawianego obszaru, do wydzwignięcia i częściowej erozji osadów. Do tych obszarów należy przede wszystkim rejon Kazimierzy Wielkiej i Skalbmierza.

Pstra seria regionu południowego poznana jest najlepiej w wierceniach Liplas 2 (W. Moryc, H. Senkowiczowa, 1968), gdzie wiek jej został określony jako cechsztyń. Jej wykształcenie litologiczne nie odbiega od przedstawionego powyżej dla regionu północnego. Szczegółowsza paralelizacja między tymi dwoma regionami jest jednak przy dzisiejszym stopniu poznania tych osadów jeszcze niemożliwa do przeprowadzenia. Miąższości pstrej serii w tym regionie wahają się od kilkudziesięciu do ponad tysiąca metrów. Wydaje się, że w wierceniach Grabie i Brzesko małe miąższości pstrej serii można tłumaczyć późniejszą działalnością erozyjną, w wyniku której zniszczone zostały wyższe ogniwa pstrej serii, a pozostały jedynie jej najniższe zlepieńcowate partie.

PIASKOWIEC PSTRY GÓRNY — RET

Słabe ruchy epejrogeniczne, które doprowadziły prawdopodobnie do częściowego wydzwignięcia, a następnie zniszczenia części pstrego piaskowca, o czym wspomniano wyżej, sprawiły również, że w innych obszarach omawianego terenu powstały obniżenia tak znaczne, iż za ich pośrednictwem (fig. 2) doszło do połączenia się basenu sedymentacyjnego środkowej Europy z triasowym morzem karpackim rozlewającym się po południowej stronie Prakarpat. Linia, wzdłuż której nastąpiło na omawianym obszarze obniżenie strefy północnej, była wymieniona już poprzednio linia biegnąca na południe od Dąbrowy Tarnowskiej, Nowego Korczyna i Wiślicy.

Terenem wzajemnych kontaktów obu zbiorników były zapewne wąskie i płytkie cieśniny powstałe na obszarze Prakarpat. Blizszy przebieg tych stref nie jest znany. Przypuszcza się, że między innymi przebiegały one na SE od linii Dębica — Rzeszów (J. Nowak, 1927; H. Senkowiczowa, 1960). Przedostanie się wód morskich na opisywany teren spowodowało, że ret w odróżnieniu od pstrego piaskowca dolnego i środkowego jest wykształcony głównie w postaci osadów marglistych z wkładkami wapieni i dolomitów, a nierzadko również gipsów i anhydrytów.

Ret omawianego obszaru poznano na podstawie wierceń Żółcza 1, Wojsław 3, Niwiska 4 i 7, Podborze 10, Mędrzechów 1 i Oblekoń, z których otrzymano pełne lub prawie pełne profile. W pozostałych otworach wiertniczych ret wydzielono na podstawie próbek kontrolnych i zapisu profilowania elektrycznego. Osady retu charakteryzują się tu bowiem oporami większymi niż skały pstrej serii, a nieco mniejszymi zazwyczaj niż skały wapienia muszlowego (fig. 3). W obrębie skał retu opory są bardzo zmienne, jedynie mniej więcej w środkowej części tego kompleksu występuje seria charakteryzująca się wysokimi stałymi oporami. Można ją obserwować we wszystkich wierceniach wykonanych w omawianym rejonie. W otworze Podborze 10, gdzie ret rdzeniowany był w sposób ciągły, odpowiada ona warstwom międzygipsowym (najwyższa część dolnego retu). Być może, że i w innych wierceniach jest podobnie.

Mięszość retu stwierdzana obecnie waha się od około 40 m — w rejonach położonych peryferycznie w stosunku do centralnej części zbiornika — do 100 m w otworze Grądy 1. W rejonach, które w czasie sedymentacji morskiego triasu ulegały silniejszemu obniżaniu miąższość retu dochodzi do 70 m. Podział stratygraficzny retu oraz jego charakterystykę litologiczną przedstawiła H. Senkowiczowa (1965).

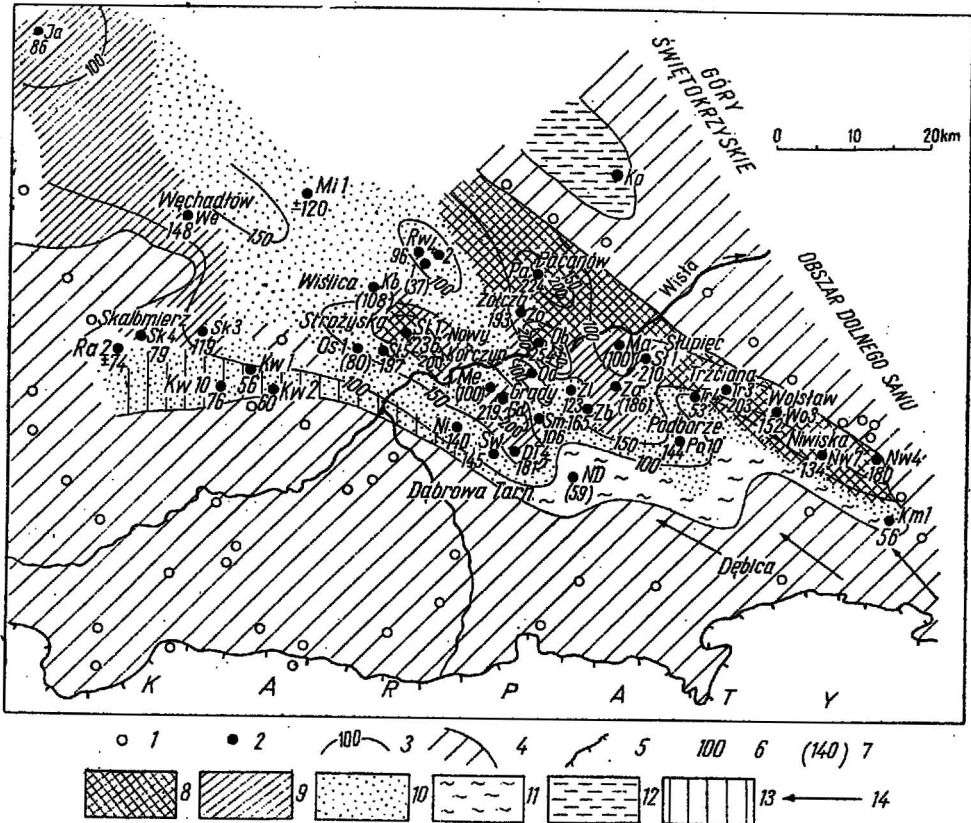


Fig. 2. Mapa rozmieszczenia morskich osadów triasu (retu i wapienia Muschelkalk)
Distribution map of Triassic marine deposits (Roethian and Muschelkalk)

1 — wiercenia, w których osady morskiego triasu nie występują; 2 — wiercenia, w których osady morskiego triasu występują; 3 — izopachyty; 4 — obszar pozbawiony obecnie osadów morskiego triasu; 5 — zasięg nasunięcia karpackiego; 6 — miąższość morskich osadów triasu; 7 — miąższość morskich osadów triasu w przypadkach, gdy wiercenie nie osiągnęło ich spągu; 8 — górny wapień muszlowy; 9 — środkowy wapień muszlowy; 10 — dolny wapień muszlowy; 11 — ret; 12 — nierozdzielone osady morskiego triasu; 13 — obszary, na których wapień muszlowy leży przekraczając w stosunku do retu; 14 — kierunki transgresji morza karpackiego w strefie wzajemnych kontaktów

1 — bore holes in which Triassic marine deposits have not been ascertained; 2 — bore holes which have pierced Triassic marine deposits; 3 — isopachous lines; 4 — area deprived, at present, of the Triassic marine deposits; 5 — extent of Carpathian overthrust; 6 — thickness of Triassic marine deposits in metres; 7 — thickness of Triassic marine deposits in the cases when a bore hole did not reach their bottom; 8 — Upper Muschelkalk; 9 — Middle Muschelkalk; 10 — Lower Muschelkalk; 11 — Roethian; 12 — Triassic marine deposits, non-subdivided; 13 — area in which Muschelkalk deposits rest, in relation to the Roethian ones, transgressively; 14 — directions of transgression of the Carpathian sea in the zone of mutual contacts

WAPIEŃ MUSZLOWY

Osady wapienia muszlowego podobnie jak i retu powstały w środowisku morskim. Na granicy z retem nastąpiło pogłębienie i poszerzenie połączeń z morzem karpaccim i dlatego wśród skał wapienia muszlowego dominują wapienie. Zasięg zbiornika wapienia muszlowego był bardzo zbliżony do zasięgu morza retu z tym jednak, iż na początku dolnego wapienia muszlowego nastąpiło obniżenie rejonu Kazimierzy, gdzie wapien muszlowy dolny leży na pstrej serii lub na paleozoiku.

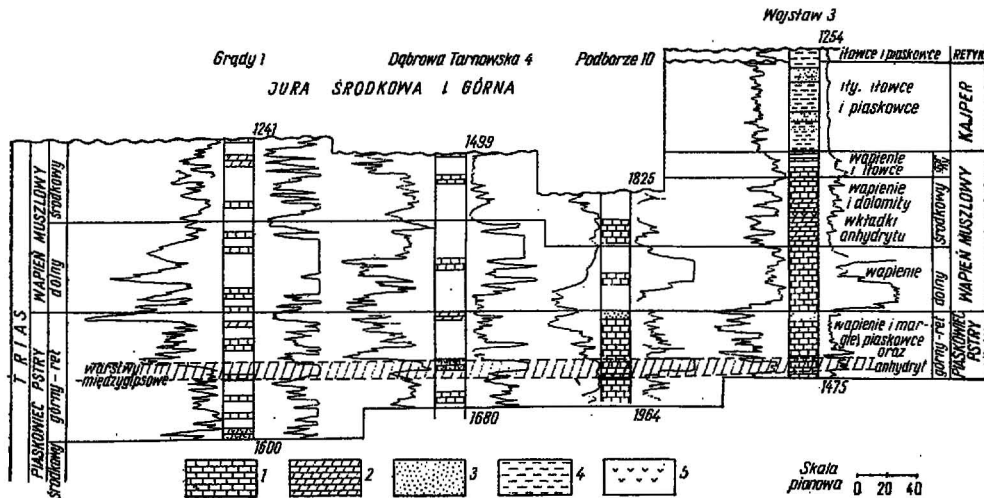


Fig. 3. Korelacja wybranych profili elektrycznych wapienia muszlowego i retu
Correlation of selected electric logging profiles of Muschelkalk and Roethian deposits

- 1 — wapienie; 2 — dolomity; 3 — piaskowce; 4 — ility i ławce; 5 — anhydryty
1 — limestones; 2 — dolomites; 3 — sandstones; 4 — clays and claystones;
5 — anhydrites

Dolny wapien muszlowy reprezentują skały wapienne wykształcone podobnie jak w Górach Świętokrzyskich i na obszarze śląsko-krakowskim. A. Tokarski (1965) opisując wapien muszlowy przedgórze Karpat wydziela na podstawie różnic litologicznych dwie facje: świętokrzyską i górnośląską, które mają się zaznaczać w osadach górnej części dolnego wapienia muszlowego. Naszym zdaniem nie można mówić o istnieniu dwóch facji, bowiem cały obszar świętokrzyski, śląsko-krakowski i obszar przedgórze były w zasięgu tej samej płytkiej facji nerytycznej. Osady warstw łukowskich na terenie Gór Świętokrzyskich i warstw gorazdeckich na terenie śląsko-krakowskim są pod względem litologicznym niemal identyczne i dlatego wydzielenie w ich obrębie na przedgórzu dwóch typów jest niewłaściwe, zwłaszcza że poznane są one głównie z rzadko pobieranych próbek kontrolnych. Pełne profile tych osadów znane są bowiem jedynie z wierceń: Pacanów 1, Żółcza 1, Skalbmierz 4, Trzciana 3 i Wojśław 3.

Wydaje się, iż dopiero w warstwach z *Lima striata* można by wydzielić obszar z większym udziałem skał ilastych — podobnie jak w Górach Świętokrzyskich — od obszaru, na którym dominują wapienie, co

jest właściwe dla warstw karchowickich i terebratulowych z obszaru śląsko-krakowskiego. Jednak dla przeprowadzenia takiego rozgraniczenia brak jest dostatecznie dokładnych materiałów.

W niższej części dolnego wapienia muszlowego odpowiadającej warstwom wolickim i falistym występują wapienie, czasem faliste i margle szare, czasem z fragmentami skorup i członami liliowców. Lokalnie spotyka się tu również szare, twarde dolomity. Najniższa część dolnego wapienia muszlowego zaznacza się dwójako na wykresach karotażu. Cechują ją bowiem albo osady o oporach zmiennych, albo też skały o oporach stałych wysokich (fig. 3). Jak zauważono, zmiennooporowe osady marglisto-wapienne cechują obszary o największych miąższościach triasowego kompleksu węglanowego, gdzie dno zbiornika było bardziej labilne. Natomiast na obszarach, które miały tendencje stabilniejsze, wysokooporowe skały wapienne i dolomityczne dominują od spągu.

Wyżej leżące warstwy łukowskie, jak można zauważyć na podstawie wierceń rdzeniowanych w sposób ciągły oraz próbek kontrolnych, reprezentowane są przez jasne, czasem białe wapienie pelityczne ze szczątkami fauny, miejscami z drobnymi porami (wapienie plankowe) oraz przez wapienie beżowe z dużymi stylolitami. Napotkano w nich szczątki fauny w postaci fragmentów skorup małżów, terebratul i członów liliowców. Występują tu również otoczaki szarych wapieni. W wiceniu Węchadłów w interwale osadów odpowiadających najprawdopodobniej warstwom łukowskim napotkano dolomity kawerniste.

Miąższość warstw łukowskich jest zmienna i waha się od 20 do 40 m. Warstwy łukowskie na całym opisywanym obszarze cechują skały wysokooporowe.

Stosunkowo najlepiej poznane jest wykształcenie warstw z *Lima striata*. Są to naprzemianległe warstwy wapieni szarych i margli oraz łupków marglistych, ciemnoszarych, przy czym wydaje się, że wzajemne stosunki miąższościowe między poszczególnymi warstewkami są zmienne. Napotkano w nich liczną faunę reprezentowaną przez terebratule, małże — zwłaszcza *Lima* sp. — oraz człony liliowców. Miąższość tych warstw waha się od 20 do 40 m. Warstwy z *Lima striata* cechuje zwykle naprzemianległe ułożenie skał nisko- i wysokooporowych, co widoczne jest na wykresach profilowania elektrycznego.

Osady środkowego wapienia muszlowego, jak wynika z materiałów uzyskanych dotychczas, reprezentują wapienie szare, pylaste i krystaliczne o różnej miąższości ławic, nierzadko z wkładkami zlepieńców śródformacyjnych. Napotkano tu również wapienie gąbczaste i wapienie dolomityczne oraz dolomity. Rzadziej spotyka się wkładki ilowców i mułowców marglistych. Gipsy i anhydryty występują tu w postaci cienkich warstewek i impregnacji. Dziś jeszcze nie można powiedzieć czy osady salinarnie gromadzą się, podobnie jak w Polsce centralnej, w środkowej części tego ogniwa, czy też występują w całym środkowym wapieniu muszlowym. Wydaje się natomiast, że udział ewaporytów w budowie środkowego wapienia muszlowego jest, jak to zauważył już A. Tokarski (1962), większy w zachodniej części omawianego obszaru niż we wschodniej. Miąższość środkowego wapienia muszlowego waha się od 35 do około 80 m.

Górny wapień muszlowy reprezentują głównie wapienie jasno- i ciemnoszare, gruzłowe i faliste z licznymi żyłkami kalcytu, a lokalnie

również z glaukonitem. W wyższej części spotyka się wkładki piaskowców marglistych. W wapieniach liczne są szczątki fauny reprezentowanej głównie przez terebratule. W jasnoszarych wapieniach występują pekteny. Wapienie z pektenami (otwory Wojsław 3 i Niwiska 7) odpowiadają warstwom z *P. discites*, należącym do niższej części górnego wapienia muszlowego, zaś wapienie z terebratulami należą do warstw ceratytowych odpowiadających najwyższej części górnego wapienia muszlowego. Osady górnego wapienia muszlowego stwierdzono dotychczas w wierceniach: Strożyńska 1, Niwiska 7 i 4, Wojsław 3, Słupiec 1 oraz Żółcza 1. Miąższość górnego wapienia muszlowego na opisywanym terenie jest niewielka, ale bardzo stała i wynosi około 20 m.

KAJPER

Granice między wapieniem muszlowym a kajprem można obserwować jedynie na podstawie wierceń wykonanych w rejonie Mielca. A. Tokarski (1965) analizując te materiały stwierdził, że nie ma tu ciągłości między kajprem a wapieniem muszlowym, w tym bowiem czasie zaznaczyła się tu działalność fazy labińskiej orogenezy kimeryjskiej. W związku z tym zdaniem wspomnianego autora osady iłowęgla spoczywają transgresywnie na różnych ogniwach wapienia muszlowego.

Autorzy niniejszego artykułu nie całkowicie zgadzają się z poglądem A. Tokarskiego. Z naszych obserwacji wynika, że występuje tu cały wapień muszlowy górny, który pozostaje w ciągłości sedymentacyjnej z iłowęgłami. Obecność 10 cm wkładki zlepieńca nie może naszym zdaniem świadczyć, jak to przyjmuje A. Tokarski, o transgresji dolnego kajpru, bowiem warstewka stwierdzona w jednym wierceniu (Wojsław 3) mogła powstać w wyniku zmniejszenia się zasięgu zbiornika dolnego kajpru w stosunku do zbiornika wapienia muszlowego. Jest rzeczą prawdopodobną, że dźwignięcie strefy Prakarpat i czasowe zamknięcie połączeń z morzem otwartym na granicy wapienia muszlowego i kajpru ma związek z notowaną przez Z. Kottańskiego w Tatrach fazą labińską, ale nie wydaje się nam, by w rejonie Mielca zaznaczyła się ona silniej niż spłyceniem zbiornika i zmniejszeniem jego zasięgu. Ciągłość sedymentacyjna między środkowym i górnym triasem jest w rejonie Mielca widoczna wyraźnie. Tu bowiem górny wapień muszlowy zawiera wkładki szarych, glaukonitycznych piaskowców oraz ciemnoszarych łupków ilastych. Udział piaskowców i iłowców zwiększa się gwałtownie na granicy z kajprem i już w obrębie iłowęgla wapienie tworzą tylko cienkie, podrzędne wkładki.

Z dotychczasowych naszych obserwacji wynika, iż na opisywanym w artykule obszarze osady kajpru reprezentuje głównie kajper dolny. Jego obecność (fig. 4) stwierdzono w otworach: Niwiska 7 i 4, Wojsław 3, Mielec 7 oraz Trzciana 3. Prawdopodobnie występuje on również w otworach Słupiec 1, Załuże 1, Oblekoń 3, Strożyńska 1 i 5 oraz Ostrów 1. W kilku z wymienionych wierceń na dolnym kajprze występują jeszcze osady, których przynależność stratygraficzna nie jest całkowicie pewna, mogą one bowiem należeć do górnego kajpru lub już do retyku.

Dolny kajper (fig. 5) można podzielić na trzy kompleksy o różnych cechach litologicznych podkreślonych zrifianami barw.

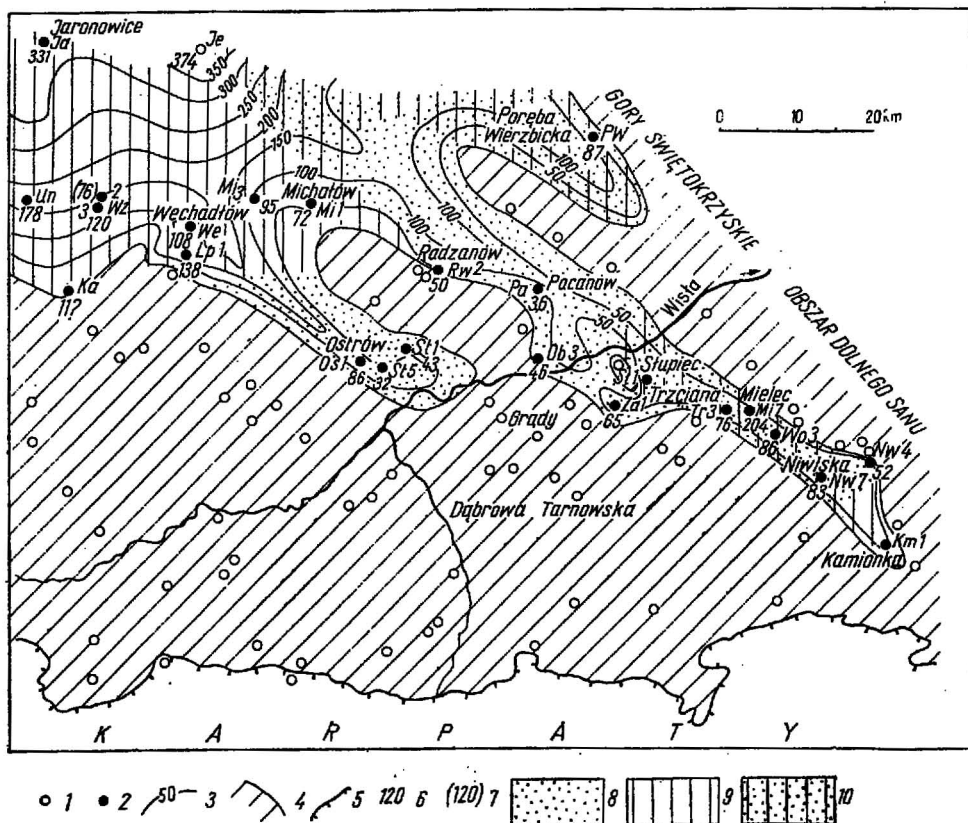


Fig. 4. Mapa rozmieszczenia osadów kajpru i retyku
Distribution map of Keuper and Rhaetic deposits

1 — wiercenia, w których nie napotkano osadów kajpru i retyku; 2 — wiercenia, w których napotkano osady kajpru i retyku; 3 — izopachyty; 4 — obszary pozbawione osadów kajpru i retyku; 5 — zasięg nasunięcia karpacciego; 6 — łączna miąższość osadów kajpru i retyku; 7 — miąższość kajpru i retyku w przypadku, gdy wiercenie nie dotarło do ich spągu; 8 — obszary, na których nie ma obecnie retyku, a pod jurą występuje kajper; 9 — obszary, gdzie nie ma osadów kajpru, a retyk spoczywa na starszych ogniwach triasu; 10 — obszary, gdzie retyk spoczywa na kajprze

1 — bore holes in which Keuper and Rhaetic deposits have not been encountered; 2 — bore holes in which Keuper and Rhaetic deposits have been encountered; 3 — isopachous lines; 4 — area without Keuper and Rhaetic deposits; 5 — extent of Carpathian overthrust; 6 — total thickness of Keuper and Rhaetic deposits in metres; 7 — thickness of Keuper and Rhaetic deposits in the case when a bore hole did not reach their bottom; 8 — areas, where at present no Rhaetic deposits occur, and the Jurassic formations are underlain with Keuper deposits; 9 — areas, where no Keuper deposits occur, and the Rhaetic deposits rest on the older Triassic members; 10 — areas, where the Rhaetic deposits overlie the Keuper ones

Kompleks a spoczywa bezpośrednio na osadach górnego wapienia muszlowego. Są to głównie iłowce i mułowce szare i zielonawe oraz piaskowce, które w pewnych profilach (Słupiec 1) nawet dominują. Piaskowce są zwykle szare, droбноziarniste, rzadko gruboziarniste. Głównym składnikiem są ziarna kwarcu, a obok nich skalenie i produkty ich rozkładu. Lokalnie występuje glaukonit, natomiast pospolicie muskowit i biotyt. Podrzednie spotyka się wkładki szarych wapieni, czasem orga-

nodetrytycznych, sporadycznie wkładki syderytu i dolomitu (Wojśław 3). W Wojśławiu napotkano również 2 wkładki zlepieńcowe: Jedna, występująca na granicy z wapieniem muszlowym, ma 10 cm miąższości, zbudowana jest z ostrokrawędzistych ułamków wapieni o średnicy około 1 cm. Druga, położona 12 m wyżej, ma 25 cm miąższości i składa się z okruców iłowców i piaskowców spojonych iłowcem.

W osadach kompleksu *a* występuje często zwęglony detryt roślinny oraz szczątki fauny. Miąższość kompleksu waha się od 40 do około 50 m.

Kompleks *b* napotkano w wierceniach Niwiska 7, Wojśław 3, Mielec 7, Trzciana 3 i Słupiec 1. Być może, że występuje on jeszcze w innych otworach, ale luki w rdzeniowaniu nie pozwalają na stwierdzenie tego. W kompleksie tym występują iłolupki zielone i szarozielone przechodzące w wiśniowe i brunatne oraz rzadkie przewarstwienia piaskowców drobnoziarnistych, czerwonych. Miąższość kompleksu *b* waha się w granicach 1 ÷ 12 m.

Kompleks *c* stwierdzono w otworach Wojśław 3, Mielec 7 i Słupiec 1. Stanowią go piaskowce szarozielone, drobnoziarniste z mika, ze zwęgleniami, miejscami wapniste oraz iłolupki szare z florą i skupieniami pirytu. W otworze Mielec 7 napotkano w tym kompleksie szczątki małżów.

Wydaje się, że kompleks *c* zamyka na omawianym obszarze dolny kajper. W porównaniu z niezbyt jeszcze dokładnie poznanym profilem dolnego kajpru z Gór Świętokrzyskich, można go zapewne korelować z obserwowanymi w antyklinie zbrzańskiej łupkami z wkładkami piaskowców i podrzędnie wapieni z fauną (H. Senkowiczowa, 1969). Poziom ten może odpowiadać dolomitowi granicznemu, znanemu z terenów centralnej i zachodniej Polski. Miąższość dolnego kajpru wynosi na omawianym obszarze 60 ÷ 70 m, a więc tyle, ile na południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich.

Ponad opisanym kompleksem obserwuje się osady pstre, które w wierceniach Słupiec 1, Trzciana 3, Wojśław 3 i Niwiska 7 są reprezentowane przez kilkanaście metrów iłowców z wkładkami piaskowców. Tylko w otworze Mielec 7 przewiercono je w całości. Są to iłowce, mułowce i piaskowce szarozielone, czerwono-fioletowe i brunatne o miąższości 21 m. Zostały one wyróżnione jako kompleks *d*.

Kompleks *e* stwierdzony już tylko w otworze Mielec 7 reprezentują łupki szare i zielonawe ze zwęgloną sieczką roślinną, z wkładkami jasnych piaskowców również z florą, której ilość maleje ku górze profilu. Miąższość tego kompleksu wynosi 37,7 m.

Kompleks *f* znany również jedynie z otworu Mielec 7 stanowią piaskowce szaro-czerwone przechodzące w rdzawe, drobnoziarniste z wkładkami szaro-rdzawych łupków.

Przynależność stratygraficzna utworów zaliczonych do kompleksów *d*, *e* i *f* nie jest pewna. Mogą one bowiem należeć zarówno do kajpru górnego, jak również i do retyku. Za ich przynależnością do kajpru przemawia ciągłość sedymentacyjna obserwowana między kompleksem *c* i *d* oraz fakt, iż we wszystkich przytoczonych profilach spoczywają one na tym samym kompleksie *c*, podczas gdy utwory retyku na omawianym obszarze spoczywają zwykle na różnych ogniwach starszego od nich triasu. A. Tokarski (1962) z wyróżnionego przez siebie kompleksu „pstrych pelitów górnego kajpru”, odpowiadającego według przyjętego

przez nas podziału kompleksowi *d*, podaje zespół mikroflory. W skład tego zespołu wchodziły formy, które mogą występować zarówno w utworach kajpru, jak i retyku. Na uwagę jednak zasługuje obecność *Cheirolepidaceae*, które według ustnej informacji T. Orłowskiej-Zwolińskiej pojawiają się dopiero w najwyższym kajprze i przechodzą do retyku. Obecność tych form może wskazywać na przynależność kompleksu *d* a równocześnie i wyżej leżących kompleksów *e* i *f* do retyku.

RETYK

Osady niewątpliwego retyku leżą niezgodnie na utworach starszego triasu w związku z wyraźnie zaznaczoną tu działalnością epejrogenyzy eokimeryjskiej. W rejonie Niwisk, Wojsławia i Mielca spoczywają one na różnych ogniwach kajpru, w rejonie Radzanowa, Michałowa, Węchadłowa i Jaronowic kontaktują z wapieniem muszlowym, a w rejonie Kamionki osady, które mogą być retyckimi, leżą na recie.

W osadach przykrywających różne ogniwa triasu wyróżnić można dwa rodzaje utworów: piaszczysto-zlepieńcowe i ilaste. Skały ilaste napotkano w rejonie Michałowa, Radzanowa i Węchadłowa oraz Jaronowic, a ponadto w okolicach Kamionki. Reprezentowane są one przez wiśniowe i czerwone iłowce oraz mułowce zielonawe i brunatnoszare. Zawierają wkładki zlepieńców złożonych z okruchów wapieni oraz zlepieńców utworzonych z okruchów iłowców.

Osady piaszczysto-zlepieńcowe napotkano w rejonie Trzciany, Słupca, Mielca i Niwisk. Wykształcone są one w postaci piaskowców o strukturze grubo- i średnioziarnistej, barwy szarej i czerwonej. Piaskowce te są głównie złożone z ziarenek kwarcu oraz nielicznych skaleni, drobnych okruszków wapieni, piaskowców i mułowców. Łyszczyki występują w nich sporadycznie i reprezentowane są głównie przez muskowitz. Spoiwo jest skąpe i składa się z drobnokrystalicznego węgla wapienia, substancji ilastej oraz hematytu, który tworzy często otoczki na poszczególnych ziarnach. W piaskowcach o zabarwieniu szarym w dość dużej ilości występuje piryt. Lokalnie spotkano w nich szczątki liliowców najprawdopodobniej na wtórnym złożu. W otworze Trzciana 3 znaleziona została *Rhaetavicula* cf. *contorta* (P o r t l.), cytowana w pracy P. Karnkowskiego i E. Głowackiego (1961). J. Kopik (1969) cytując tę formę opatrzył jej nazwę znakiem zapytania. Podobnie wykształcony (55 m) kompleks zlepieńcowy napotkała K. Pawłowska (1962) w otworze Poręba Wierzbicka. Stosunek zlepieńców z Poręby Wierzbickiej do zlepieńców z rejonu Mielca nie jest dotychczas wyjaśniony.

Położenie serii ilastej w stosunku do piaszczysto-zlepieńcowej nie jest również dostatecznie jasne. J. Kopik (1969) przypuszcza, że mogą się one wzajemnie zastępować, możliwe jest również, że osady ilaste występują poniżej serii zlepieńcowej. K. Pawłowska (1962), opisując z Poręby Wierzbickiej występujące pod zlepieńcami mułowce pstre z wkładkami piaskowców i brekcji lisowskich, uważa je za górnokajprawe. J. Kopik (1969) sugeruje natomiast, że mogą one należeć również do retyku.

Rozprzestrzenienie utworów kajpru i retyku na omawianym obszarze jest na ogół mniejsze niż niższych pięter triasu, utwory te bowiem są na znacznej przestrzeni rozmyte przez erozję przedjurajską. Niemniej

jednak osady retyku mogą miejscami zalegać bezpośrednio na starszym podłożu, poza zasięgiem wapienia muszlowego i pstrego piaskowca. Być może, iż do retyku należą ilaste osady napotkane na utworach paleozoicznych w otworach Niwiska 1 i 2, które nie posiadają żadnej dokumentacji wskazującej na ich wiek (A. Tokarski, 1962), oraz ilowce we wspomnianym już otworze Kamionka, które poznane są głównie z wykresu profilowania elektrycznego.

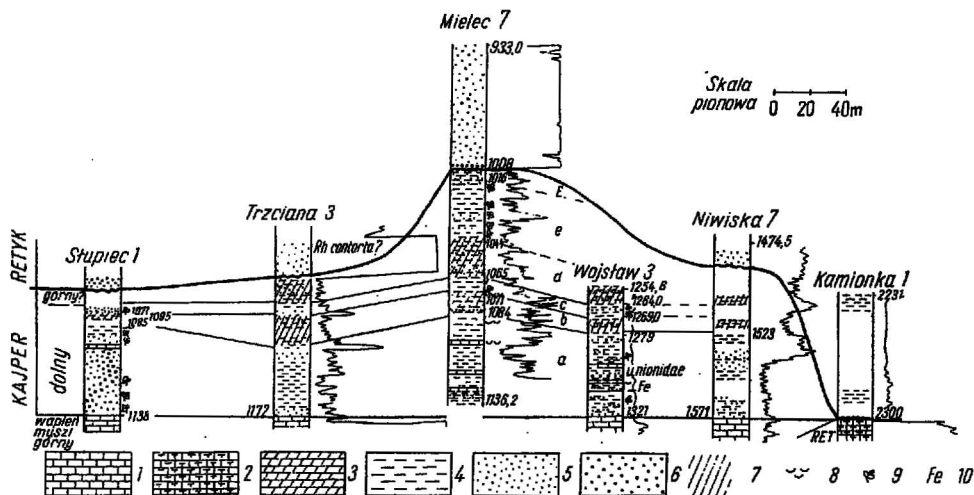


Fig. 5. Zestawienie profili kajpru i retyku z rejonu Stupca i Mielca z uwzględnieniem profili elektrycznych

Comparison of Keuper and Rhaetic sections of the Stupiec and Mielec regions

- 1 — wapień; 2 — margle; 3 — dolomity; 4 — ilowce i mułowce; 5 — piaskowce; 6 — zlepnieńce; 7 — pstre zabarwienie; 8 — szczątki fauny; 9 — szczątki flory; 10 — syderyt
 1 — limestones; 2 — marls; 3 — dolomites; 4 — claystones and siltstones; 5 — sandstones; 6 — conglomerates; 7 — variegated colour; 8 — fauna remains; 9 — flora remains; 10 — siderite

Według dotychczasowych danych występowanie kajpru i retyku ogranicza się do stosunkowo wąskiej strefy biegnącej od Kamionki w kierunku Mielca i Trzciany oraz Pacanowa. Druga, również wąska strefa biegnie od Strożysk i Ostrowia w kierunku Węchadłowa i Lipówki. W rejonie Michałowa obie te strefy łączą się ze sobą i rozprzestrzeniają w kierunku północno-zachodnim, łącząc się z kajprzem i retykiem południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Łączna miąższość osadów kajpru i retyku (fig. 4) jest bardzo zmienna i wynosi od 0 do kilkuset metrów.

WNIOSKI

Na podstawie przedstawionej charakterystyki osadów permu i triasu można wysnuć wnioski dotyczące historii rozwoju omawianego obszaru między orogenezą warwicyjską a kimeryjską.

W wyniku działania ruchów warwicyjskich omawiany obszar uległ wyniesieniu oraz dużemu zróżnicowaniu morfologicznemu. W czasie

przypadającym na dolny perm był to teren podlegający erozji. W obniżeniach mogły się gromadzić produkty wietrzenia w postaci usypisk rumoszu skalnego. Obecność skał magmowych w osadach może wskazywać, jak przypuszcza I. Jurkiewiczowa, na zaznaczające się wtedy przejawy wulkanizmu.

W cechszynie, a może nawet wcześniej, powstały strefy silnie obniżające się, o charakterze rowów tektonicznych. Obecność takich stref stwierdzono w regionie południowym — w okolicy Bochni i Brzeska. Można się jednak domyślać, że na terenie przykrytym nasuniętymi Karpatami stref takich mogło być więcej.

W regionie północnym taką strefą był zapewne obszar, którego oś przebiegała od Radłowa ku Proszowicom. Przebieg południowej granicy tej strefy nie jest dokładnie znany, ale granica północna biegła na południe od Dąbrowy Tarnowskiej, Nowego Korczyna i Wiślicy. Na północ od tej linii znajdował się obszar stabilny, silniej wyniesiony.

W pstrym piaskowcu rozmieszczenie stref labilnych nie uległo prawdopodobnie zmianie. Dopiero pod koniec środkowego pstręgo piaskowca w regionie północnym uległ obniżeniu obszar położony na północ od wymienionej wyżej linii. Być może, iż obniżenie to było związane z przeciwnym ruchem obszaru położonego od tej linii na południe, w wyniku którego zniszczeniu uległa tu część pstręj serii.

W recie nastąpiło dalsze obniżenie strefy północnej i występowanie tych osadów należy łączyć prawdopodobnie głównie z tą strefą. Równocześnie obniżyła się wschodnia część Prakarpat, umożliwiając połączenie się omawianego zbiornika z morzem rozciągającym się na południe od Prakarpat. Strefa łącząca oba zbiorniki — zwana bramą Karpat wschodnich — czynna była przez cały ret i wapień muszlowy. Okresami była ona zapewne lekko spływana i zwięzana, co oznaczało się w zmianach zasolenia, powstawaniu anhydrytów, rozwoju fauny alpejskiej lub jej zaniku oraz w powstawaniu osadów piaszczystych.

Dopiero na granicy z kajpremi nastąpiło silniejsze wydzwignięcie omawianego obszaru, w wyniku którego zamknięte zostało połączenie z morzem otwartym. W związku z tym nastąpiła również zmiana w charakterze zbiornika, który z morskiego przeszedł w stadium brakiczne. Ruchy tektoniczne, które do tego doprowadziły, A. Tokarski (1965) wiąże, prawdopodobnie słusznie, z analogicznymi obserwowanymi w Tatrach, gdzie Z. Kobański określił je jako fazę labińską (saksońską).

Rozwój osadów kajprowych poznano bardzo niedokładnie, gdyż uległy one prawie całkowitemu zniszczeniu przed osadzeniem się retyku, kiedy to cały omawiany obszar w wyniku ruchów eokimeryjskich został wydźwinięty ku górze. Osady kajprowe zachowały się jedynie na tych obszarach, które przed retykiem znalazły się w strefach obniżonych.

W wyniku tych ruchów zniszczeniu uległy również częściowo osady wapienia muszlowego (fig. 2). Cały wapień muszlowy zachował się tylko w północno-wschodniej części omawianego obszaru, gdzie również kajper uległ tylko częściowemu zniszczeniu. Na pozostałym zaś obszarze występują osady środkowego, a głównie dolnego wapienia muszlowego. W rejonach położonych najdalej na południowy wschód pod retykiem występują nawet osady retu. Ze stopnia zniszczenia osadów morskiego triasu można wnioskować, że podczas ruchów eokimeryjskich wyniesienie obszaru było niejednolite. Zaznaczyły się wtedy przynajmniej trzy

strefy obniżone, z których jedna ciągnęła się wzdłuż wyniesionego obszaru dolnego Sanu i Gór Świętokrzyskich, druga znajdowała się w rejonie Strożysk, a trzecia — najmniej poznana — w rejonie Grądów. Na tych obszarach zniszczenie osadów przedretyckich jest stosunkowo najmniejsze.

Osady retyku spoczywają przekraczając na różnych osadach starszego triasu. Tworzyły się one zapewne głównie w tej samej strefie co i osady węglanowego triasu. R. Dadlez i J. Kopik (1963) przypuszczają bowiem, że zbiornik retyku łączył się płytkimi przelewami z morzem otwartym przez bramę Karpat wschodnich, tak samo jak w recie i wapieniu muszlowym.

Po triasie omawiany obszar został wyniesiony wskutek kolejnych faz ruchów kimeryjskich i poddany działaniu erozji. Zniszczeniu uległ wtedy nie tylko retyk, lecz nierzadko również i starsze utwory triasu, na których spoczywają dopiero osady jury środkowej lub górnej. O niszczeniu środkowego triasu przed transgresją środkowojurajską świadczy obecność skał dolnego wapienia muszlowego w zlepieńcach podstawowych batu w otworze Grądy 1 (W. Moryc, 1965).

Z podanego przeglądu wynika, że omawiany obszar był w czasie permu i triasu terenem ożywionej działalności ruchów tektonicznych, które były jednym z głównych czynników decydujących o rozwoju tych osadów.

Biuro Dokumentacji i Projektów
Geologicznych Przemysłu Naftowego
Warszawa ul. Krucza 36

Zakład Stratygrafii
Instytutu Geologicznego
Warszawa ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 9 maja 1968 r.

PIŚMIENNICTWO

- BRZEZICKA J. (1961) — Charakterystyka petrograficzna serii czerwonej w profilu „Pojawie 1”. Spraw. z Pos. Kom. PAN Oddz. w Krakowie, I — VI, p. 256 — 258. Kraków.
- CZARNOCKI J. (1957) — Poszukiwania ropy naftowej w okolicach Wójczy. Pr. Inst. Geol., 5, nr 2. Warszawa.
- DADLEZ R., KOPIK J. (1963) — Problem retyku w zachodniej Polsce na tle profilu w Książu Wielkopolskim. Kwart. geol., 7, p. 131—158, nr 1. Warszawa.
- KARNKOWSKI P., GŁOWACKI E. (1961) — O budowie geologicznej utworów podmiejskich przedgórze Karpat środkowych. Kwart. geol., 5, p. 372—419, nr 2. Warszawa.
- KOPIK J. (1960) — Stratygrafia mezozoiku Gór Świętokrzyskich — Retyk. Pr. Inst. Geol., 56. Warszawa.
- KOTAŃSKI Z. (1961) — Tektogeneza i rekonstrukcja paleogeografii pasma wierzchołowego w Tatrach. Acta geol. pol., 11, p. 187—476, nr 2—3. Warszawa.
- MILEWSKA Z. (1961) — Dotychczasowe wyniki badań mikrofaunistycznych osadów triasowych przedgórze Karpat. Spraw. z Pos. Kom. PAN Oddz. w Krakowie, I—VI, p. 250—252. Kraków.

- MORYC W. (1965) — Uwagi do stratygrafii i rozwoju utworów jury środkowej na przedgórzu Karpat w strefie Dąbrowa Tarnowska — Szczucin. *Geofiz. i Geol., naft.*, 10—12, p. 273 — 281. Kraków.
- MORYC W., SENKOWICZOWA H. (1968) — O wieku pstrych utworów z Liplasu. *Kwart. geol.*, 12, p. 537—545, nr 3. Warszawa.
- NOWAK J. (1927) — Zarys tektoniki Polski. Kraków.
- OBUCHOWICZ Z. (1963) — Budowa geologiczna przedgórza Karpat środkowych. *Pr. Inst. Geol.*, 30, cz. 4. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1962) — Retyk i lias południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Kwart. geol.*, 6, p. 436—446, nr 3. Warszawa.
- POŁTOWICZ S. (1961) — Odskucie w podłożu miocenu zatoki gdowskiej. *Spraw. z Pos. Kom. PAN Oddz. w Krakowie*, VII — XII, p. 451 — 454. Kraków.
- SENKOWICZOWA H. (1959) — Środkowy trias na obszarze zapadliska przedkarpackiego. *Kwart. geol.*, 3, p. 7—70, nr 1. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1960) — Wpływ fauny alpejskiej w osadach retyku i wapienia muszlowego na obszarze Polski. *Acta geol. pol., Księga pamiątkowa ku czci profesora Jana Samsonowicza*, p. 239 — 257. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1965) — Podział i rozwój facjalny osadów retu na obszarze południowej Polski. *Kwart. geol.*, 9, p. 241—260, nr 2. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1969) — Stratygrafia mezozoiku Gór Świętokrzyskich — Trias. *Pr. Inst. Geol.*, 56. Warszawa.
- STEMULAK J., JAWOR E. (1963) — Wgłębna budowa tektoniczna przedgórza Karpat w obszarze na zachód od Dunajca i Wisły. *Kwart. geol.*, 7, p. 169—184, nr 2. Warszawa.
- TOKARSKI A. (1962) — Struktura Niwisk. *Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie*, nr 13, p. 1 — 44. Kraków.
- TOKARSKI A. (1965) — Udział wapienia muszlowego w budowie geologicznej Karpat. *Acta geol. pol.*, 15, p. 131—155, nr 2. Warszawa.
- WDOWIARZ J. (1954) — Zarys wgłębnej tektoniki strefy na południowy wschód od Gór Świętokrzyskich. *Biul. Inst. Geol. [b.n.]*. Warszawa.

Эугениуш ГЛОВАЦКИ, Ганна СЕНКОВИЧОВА

ЗАМЕЧАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО РАЗВИТИЯ ТРИАСА НА ЮГО-ВОСТОКЕ ПОЛЬШИ

Резюме

Авторами описываются отложения триаса предгорных Карпат, а также юго-восточной части мховской впадины, причем главное внимание уделяется их развитию и палеогеографическо-тектоническим отношениям. Обработка материала производилась по результатам, полученным из нескольких десятков скважин. Для корреляции отложений в широком масштабе были использованы электрические и радиометрические измерения в этих отложениях.

На описываемой территории залегают отложения триаса, начиная от пестрого песчаника вплоть до рета включительно. Нижний и средний пестрый песчаник составляет продолжение седиментационного цикла цехштейна, который здесь залегает в отдельных местах. Он образован аналогично пестрому песчанику и до сих пор отделен от пестрого песчаника только в скважине Липлас 2, где обнаружены руководящие фораминиферы цехштейна. В остальных

скважинах под рэтом выделяется пёстрая серия, которая включает средний и нижний пёстрый песчаник, а также возможный цехштейн. Цехштейн вместе с триасом залегает на отложениях карбона, девона или докембрия.

Пёстрая серия состоит из аргиллитов и алевролитов, а также песчаников и конгломератов. Конгломераты и песчаники преобладают обычно в нижней, а аргиллиты и алевролиты в верхней части. Часто встречаются включения гипсов и ангидритов. Мощность этой серии составляет от 0 до более 1000 м.

Рёт и раковинный известняк образован карбонатными породами: известняками, мергелями, доломитами, часто с включениями ангидритов, песчаников и алевролитов. Суммарная мощность этих отложений местами достигает 250 м.

Кейпер и рэт представлены детритическими отложениями, а основном пёстрой окраски. В самой нижней части кейпера залегает серия углистых сланцев, представленная тёмными аргиллитами и алевролитами, глауконитовыми песчаниками, второстепенными являются включения известняков с остатками фауны и флоры. Максимальная мощность отложений кейпера и рэта равна около 400 м.

Из имеющихся до последнего времени сведений о рассматриваемой территории следует, что во время вариспийского орогенеза она была приподнята и подвергалась морфологической дифференциации. На самых низких территориях, местами представляющих собой зоны, имеющие характер тектонических рвов, в мелких водных бассейнах откладывались породы цехштейна, а ниже пёстрого песчаника. В среднем пёстром песчанике произошло опускание северо-восточной части описываемой территории, на которую с юго-востока наступило море. Юго-западная часть была поднята и частично подвергалась эрозии. Море в северо-восточной части сохранялось вплоть до раковинного известняка включительно. На границе с кейпером в возможно результате деятельности движений лабинской (саксонской) фазы, прервалась связь с открытым морем и на описываемой территории образовался бассейн бракического типа. Отложения кейпера имеются только в нескольких местах, т. к. они были почти целиком разрушены перед отложением рэта. В то же время частично были разрушены отложения раковинного известняка и рэта. Из отложений кейпера сохранился только нижний кейпер. Отложения верхнего кейпера не были тут обнаружены с достаточной степенью уверенности. После кейпера эта территория была приподнята и подверглась разрушению в результате эоцимерийских движений.

Отложения рэта несогласно залегают на различных частях старшего триаса. Они образовались по всей вероятности в той же зоне, что и отложения рэта и раковинного известняка. После триаса описываемая территория была поднята и испытала действие очередной эрозии. В то время были разрушены отложения рэта и частично старшего триаса. На триасе залегают отложения средней или верхней юры. В основных конгломератах бата встречаются породы, относящиеся к раковинному известняку.

Eugeniusz GŁOWACKI, Hanna SENKOWICZOWA

REMARKS ON THE DEVELOPMENT OF TRIASSIC DEPOSITS IN SOUTH-EAST POLAND

Summary

The authors discuss the Triassic formations found to occur in the area of the Carpathian foreland and in the south-eastern part of the Miechów trough, considering mainly the development and palaeogeographic-tectonical relations of the

area in study. The elaboration is based on the results obtained from several bore holes. The correlation of the formations has been supported by both electric and radiometric measurements made in these bore holes. Triassic deposits that occur in the area of study begin with Buntsandstein to Rhaetic inclusive. Both the Lower and the Middle Buntsandstein are in a sedimentary continuity with the Zechstein that may be found here, at places. It is developed analogously to the Buntsandstein. So far, it has been distinguished from the Buntsandstein deposits in the bore hole Liplas 2 only, where index foraminifers of Zechstein age have been encountered. In the other bore holes, the Roethian is underlain with a variegated series that comprises the Middle and the Lower Buntsandstein and/or Zechstein. Both the Zechstein formation and the Triassic one rest on the Carboniferous, Devonian or pre-Cambrian.

The variegated series is developed as claystones, siltstones, sandstones and conglomerates. The sandstones and conglomerates dominate mainly in the lower part, whereas the claystones and siltstones — in the upper part. Gypsum and anhydrite intercalations are numerous. The thickness of this series amounts to from a feather edge to over 1000 m.

Both Roethian and Muschelkalk are developed as carbonate series: limestones, marls, dolomites, frequently with anhydrite interbeddings, as well as sandstones and siltstones. The total thickness of these formations reaches, at places, up to 250 metres.

Keuper and Rhaetic are represented by detrital formations, mainly of variegated nature. In the lowermost part of the Keuper, there occurs a series of clay-coals, developed as dark claystones and siltstones, as well as glauconite sandstones, subordinately with the limestone intercalations, and with flora and fauna remains. The total maximum thickness of the Keuper and Rhaetic deposits amounts here to 400 m.

It results from the previous data that during the Variscan orogeny, the area was elevated and considerably differentiated morphologically. In the most depressed areas that, at places, resemble grabens, Zechstein and then Buntsandstein deposits were laid down within the shallow water basins. At the Middle Buntsandstein time, a lowering of the northern part of the area took place, and the sea invaded from a SE direction. In that period, the south-western part was elevated and partly eroded. In the north-eastern part, in turn, the sea persisted until the Muschelkalk inclusive. At the boundary with the Keuper, the connection with the open sea was broken, maybe due to the movements of the Labinian (Saxonian) phase, and the area changed into a basin of brackish type. The Keuper deposits are known to occur at a few sites only, since they had almost entirely been eroded before the Rhaetic deposits were laid down. At that time, both Muschelkalk and Roethian deposits were destroyed, as well. At present, the Keuper deposits are represented by the Lower Keuper deposits only. The Upper Keuper deposits have been ascertained doubtlessly. After the Keuper time, this area was elevated and eroded owing the Eo-Cimmerian orogeny.

The Rhaetic deposits rest transgressively on various members of the Older Triassic. Most probably, they were laid down in the same zone as the Roethian and Muschelkalk formation. After the Triassic time, the area was uplifted and eroded again. This resulted in a disappearance of the Rhaetic and partly of the older Triassic formations. At present, the Triassic is overlain with the Middle or Upper Jurassic deposits. In the basal conglomerates of Bathonian are found rocks of Muschelkalk age.