

STANISŁAW BUKOWY

SEDYMENTACJA BABICKICH WARSTW EGZOTYKOWYCH W KARPATACH PRZEMYSKICH

Remarks on the Sedimentation of the Babica Clays

Dzięki subwencji udzielonej mi przez Pracownię Geologiczno-Stratygraficzną PAN miałem możliwość zajęcia się opracowaniem sedymentacji warstw babickich (egzotykowych) w Karpatach środkowych zachęcony do tego przez prof. M. Książkiewicza. Opracowanie to nie jest ukończone, lecz już w tym referacie podam pewne spostrzeżenia rzucające światło na genezę i kierunek sedymentacji tego interesującego utworu.

Warstwy babickie, w których skład wchodzi iły babickie, utworzone są z cienkiej (ok. 50 m) serii utworów bardzo zmiennych litologicznie. Są to soczewki luźnych piasków, zlepieńców oraz tzw. ilów babickich wśród ławic piaskowców i warstw łupków ewentualnie margli. Wspólną a zarazem charakterystyczną cechą tych utworów jest obecność w nich licznych i dużych otoczaków skał egzotycznych.

Warstwy te zaliczone zostały przez B. Kropaczka (1917) do dolnego eocenu, przy czym autor ten nie wydzielał paleocenu. Następni badacze potwierdzili ten pogląd i wykazali, że analogiczne utwory powstawały zarówno w paleocenie, jak i dolnym eocenie, a także w stropowej części warstw inoceramowych (górna kreda). Jak wynika z prac geologów badających tę część Karpat, a przede wszystkim prac J. Wdowiarza i St. Wdowiarza, utwory z egzotykami znajdują się w licznych miejscach Karpat środkowych na pograniczu kredy i trzeciorzędu, przy czym w postaci ilów babickich występują głównie w południowym skrzydle antykliny Czudec-Kąkolówka.

Szczególnie dobre odsłonięcia ilów babickich znajdują się w Kosinie na prawym brzegu Wisłoku naprzeciw Babicy, gdzie odsłonięte jest przejście od warstw inoceramowych do warstw babickich. Warstwy inoceramowe utworzone są tam głównie z ciekoławicowych, bardzo drobnoziarnistych, silnie wapnistych, laminowych piaskowców i mułowców naprzemianległych z ilami i marglami. Ku stropowi pojawiają się w nich ławice gruboziarnistych piaskowców oraz zlepieńców o frakcjonalnym warstwowaniu, a następnie warstwy luźnych, przekątnie warstwowanych piasków. Piaskowce te utworzone są prawie wyłącznie z ziarn kwarcu z małą domieszką glaukonitu; fauny nie zawierają, tylko w spa-

gu mają biohieroglify. Natomiast w towarzyszących im łupkach znajdują się duże inoceramidy oraz liczna mikrofauna, wśród której bentos charakterystyczny jest dla morza głębszego.

Zlepieńce mają z reguły frakcjonalne warstwowanie. Składają się one z otoczków kwarcu, wapieni jurajskich (do 8 cm), czarnych łupków, porfirów oraz okruchów węgla kamiennego. Otoczaki z wyjątkiem węgla i porfirów są dość dobrze obtoczone, przy czym otoczaki wapieni posiadają charakterystyczne wciski. Spoiwo omawianych zlepieńców jest wapienne, drobnego materiału klastycznego jest w nich mało. Fauna jest w nich dość liczna, lecz źle zachowana. Składa się ona z małżów, ślimaków oraz mszywiolów i litotamniów. Z anormalnego ułożenia jej, a także złego stanu zachowania sądzić należy, że jest ona redeponowana. W nadległych, jak i podścielających łupkach występuje mikrofauna, której bentos złożony jest w dużej mierze z form aglutynujących, charakterystycznych dla głębszego morza.

Zespół cech sedimentacyjnych i mikrofaunistycznych wskazuje, że są to utwory morza głębszego, do którego materiał klastyczny (a wraz z nim i makrofauna i częściowo mikrofauna) został przemieszczony w postaci prądów zawieszinowych.

Wydłużone otoczaki w niektórych zlepieńcach mają dość stałą orientację charakterystyczną dla żwirów ułożonych prądem wody. Pierwsze pomiary tej orientacji w omawianych zlepieńcach dokonane zostały przez prof. M. Książkiewicza. Z ułożenia ich, a także orientacji hieroglify prądowych wnosić należy, że miał tu miejsce transport materiału z kierunku NW ewentualnie NNW. Natomiast ze śladów spełnień zaznaczonych w drobnoziarnistych piaskowcach i marglach wnosić należy, że dno morza pochylone było pod niedużym kątem z N ku S lub NNW ku SSE.

Obecność gruboziarnistych ławic frakcjonalnie warstwowanych piaskowców i zlepieńców, a także obecność ubogich w spoiwo przekątnie warstwowanych piasków przemawia za zwiększeniem się szybkości depozycji na pograniczu kredy i paleogenu, lecz nie jest to jednoznaczne ze spłyceniem, jak to sądził Z. P a z d r o (Kosmos 1930 r.).

Na poprzednio opisanych utworach leżą tzw. ily babickie. Nie tworzą one szeroko rozprzestrzenionej warstwy, lecz występują w postaci płaskich soczewek, których miąższość nie przekracza 12 m. Utwór ten złożony jest z nieuławiconej masy pelitycznej, w której tkwią rzadko rozrzucone różnej wielkości i kształtu otoczaki skał egzotycznych oraz fragmenty piaskowców, łupków i zlepieńców wyrwanych z podłoża. Przeprowadzone analizy granulometryczne wykazują, że stanowiący tło skały utwór pelityczny składa się z bardzo dobrze rozsegregowanego materiału. Zarówno materiału grubszego, jak i drobniejszego (ilu) jest w nim mało, podobnie jak i węgla wapnia.

Wielkość otoczków występujących w omawianym utworze jest różna i w niektórych odsłonięciach osiągają one 2,5 m długości. Wydłużone otoczaki większe od 15 cm mają stałą orientację, pochylone są one z reguły pod względnie stałym kątem 7 — 14 stopni z N ku S. Tak samo ułożone są również fragmenty piaskowców i ilów wyrwanych z podłoża.

Opisany utwór zawiera faunę wyraźnie przemieszana. Oprócz płytkowodnej fauny mszywiolów, koralu oraz litotamniów znajdują się cienkoskorupne małże charakterystyczne dla mulistego dna. Również i mikrofauna jest w nim wyraźnie przemieszana, oprócz bowiem wapiennych, ciepłolubnych form bentonicznych mających często skorupki uszkodzone znajduje się nieuszkodzona mikrofauna aglutynująca wskazująca na morze głębsze. Wskazuje to na redepozycję fauny płytkowodnej w głębszą część basenu. Oprócz autochtonicznej i redeponowanej w omawianym utworze występuje również mikrofauna pochodząca z rozmytych utworów kredy.

Pomimo że omawiany utwór ma budowę jednolitą, to jednak w części stropowej soczewki zaznacza się łupkowatość oraz charakterystyczny jest tu brak większych otoczków, w związku z czym zaznacza się pewnego rodzaju frakcjonalne warstwowanie. Ze struktury tej wnosić należy, że cała soczewka pomimo swej znacznej grubości powstała w jednym akcie depozycyjnym.

Nasuwa się więc przypuszczenie, że utwór ten powstał przez zsuniecie się po pochyłym dnie niezdiagenezowanego materiału, a ze składu przemieszanej fauny sądzić należy, że materiał zebrany został ze znacznej przestrzeni należącej do kilku facji. Przemieszczenie się tego materiału odbywało się po dnie, jak na to wskazują rysy erozyjne utworzone na ławicy piaskowca podścielającego ily babickie oraz zaklinowane w nią otoczaki.

Erozja ta była dość duża, o rozmiarach jej świadczyć mogą kilkumetrowe fragmenty wyrwanego podłoża. W związku z omawianą erozją ily babickie leżą „niezgodnie“ na starszych utworach, np. w Kosinie leżą one na piaskowcu o porysowanej powierzchni, o 15 m dalej na iłach zielonych, a jeszcze dalej ku S na zlepieńcu, którego fragmenty znajdują się jako pórwiki w iłach babickich. Te charakterystyczne cechy oprócz samej struktury odróżniają opisany utwór od osadów zawdzięczających swe powstanie prądom zawieszinowym i zbliżają go do osuwiska.

Omawiane „osuwisko“ — czy też strumień błotny — przemieszczać się musiało w postaci gęstej brai słabo przemieszanej z wodą, dlatego też materiał ten nie uległ ponownej segregacji, co by miało miejsce, gdyby stopień dyspersji był większy. Przemawia za tym również charakterystyczne ułożenie fragmentów piaskowców wyrwanych z podłoża, które przemieszczone w gęstej masie zachowały swą orientację i nie zostały odwrócone np. spągiem do góry.

Fragmenty te, podobnie jak i większe otoczaki, mają oś dłuższą zorientowaną wzdłuż prostej N ku S i pochyloną ku S. Pochylenie otoczków w tym utworze w stosunku do przemieszczenia jest więc inne aniżeli w zlepieńcach zawdzięczających powstanie prądom wodnym, a co wywołane jest innym mechanizmem transportu.

Jak to już wyżej podano, ily babickie występują w postaci dużych, płaskich soczewek rozdzielonych warstwami utworów prądów zawieszinowych oraz pelagicznych. Nie powstały więc one na całym obszarze równocześnie, ale przeciwnie osuwiska tego typu tworzyły się wielokrotnie, a tylko nasilenie ich przypada na paleocen.

Wśród egzotyków występujących w iłach babickich znajdują się przeważnie otoczaki ze skał młodszego paleozoiku. Są to czarne i jasne

wapienie i dolomity z fauną paleozoicznych koralów, produktów lub amfipor oraz liczne fragmenty węgla kamiennego. Z młodszych skał znajdują się tu otoczaki białych wapieni jurajskich (pelitycznych), zlepieńcowatych, rafowych oraz białe wapniste margle. Liczne są w omawianym utworze również wiekowo nie zidentyfikowane czarne i ciemnoszare kwarcyty, zlepieńce kwarcytowe, zielone fylity oraz znacznie rzadsze granity i porfiry.

Otoczaki te mają różną wielkość, różnią się poza tym stopniem obtoczenia i zwieterzenia. Widoczne różnice w stopniu obtoczenia w tym przypadku nie są wynikiem różnic petrograficznych, bowiem dobrze obtoczone są zarówno kwarcyty, granity, jak i wapienie czy margle. Natomiast fragmenty tej samej skały wskazują często duże różnice w stopniu obtoczenia.

Również stopień obtoczenia tego materiału nie stoi w zależności od wielkości otoczaka. Dobrze obtoczone są zarówno duże, jak i małe otoczaki. Natomiast wydaje się, że jest uprzywilejowany pewien kształt dla poszczególnych wielkości.

Otoczaki duże (większe od 70 cm) mają prawie zawsze kształt jajowaty najczęściej o „spilowanej“ podstawie. Taki kształt mają wapienie jurajskie, karbońskie oraz granity. Przypuszczać należy, że otoczaki te uległy dwukrotnej obróbce mechanicznej. Podczas pierwszej uzyskały one kształt jajowaty (formę związaną z toczeniem głazu), podczas drugiej przesuwane po dnie „spilowały“ sobie podstawę.

Dobrze obtoczone otoczaki mniejsze (7 — 70 cm średnicy) mają również często kształt jajowaty lub kulisty. Charakterystyczny dla tej grupy jednak jest kształt czworościanu przypominającego trójkąt eoliczny, od którego te otoczaki różnią się płaską, gładką podstawą. Kształt ten posiadają zarówno wapienie, kwarcyty, jak i granity. Przypuszczać można, że otoczaki te przeszły obróbkę eoliczną lub że kształt trójkąta uzyskały w obszarze litoralnym, gdzie przesuwane po dnie „spilowały“ sobie podstawę, a trójkątność ich powierzchni górnej wywołana została ziarnami piasku kapryśnie przemieszczanymi przez fale.

Drobniejsze frakcje reprezentowane są głównie przez kwarc, drobnodziarniste kwarcyty oraz wapienie jurajskie i fylity. Przeważają wśród nich (z wyjątkiem fylitów) formy kuliste i sferoidalne. Obecność śladów spoiwa na niektórych otoczakach oraz obecność wcisków na otoczakach wapieni jurajskich wskazuje, że materiał tej frakcji pochodzi głównie z rozkruszonego zlepieńca podścielającego ily babickie. Wskazuje na to również obecność częściowo rozkruszonych fragmentów takiego zlepieńca w omawianych „iłach“.

Należy tu zaznaczyć, że małych ziarn odpowiadających wielkości piasku w iłach babickich jest bardzo mało.

Bardzo duże różnice zaznaczają się również w stopniu zwieterzenia poszczególnych otoczaków. Obok otoczaków granitu świeżego leżą otoczaki takiego samego granitu silnie zwieterzałe. Otoczaki wapieni paleozoicznych mają często powierzchnię pokrytą zagłębieniami po wymytej strzałce kalcytowej lub wypreparowanej faunie. Niektóre otoczaki tych wapieni wykazują jeszcze inny stopień zwieterzenia, mianowicie wyługowane one zostały do wewnątrz, tak że pozostała po nich tylko sko-

rupa, która niekiedy wykazuje ślady sylikacji. Dostęp wody do mniej odpornego na ługowanie wnętrza otoczaka umożliwiony został w wielu przypadkach przez skałotocze.

Należy tu podkreślić, że otoczaki wapieni jurajskich nie wykazują tego typu zwietrzenia, powierzchnie ich są zawsze gładkie z wyjątkiem otoczków małych pokrytych wciskami.

Z dużych różnic w wielkości otoczków oraz stopniu ich zwietrzenia i obtoczenia wnosić należy, że dany materiał nie pochodził z bezpośredniej abrazji brzegów, lecz z rozmycia i przemieszania dobrze wysortowanych współczesnych mu osadów pochodzących z różnej głębokości morza (być może i osadów rzecznych) oraz starszych zlepieńców.

Otoczaki duże znajduwane w ilach babickich pochodzą zapewne ze strefy jeszcze płytszej niż występujące w niej korale i litotamnia. Natomiast tworzący tło skały ciemny pelit oraz cienkoskorupna fauna i mikrofauna aglutynująca pochodzi ze strefy głębszej. Utwory te podczas zsuwu przemieszały się dając w rezultacie opisany utwór. Materiału o wielkości pośredniej pomiędzy dużymi otoczkami a pelitem jest bardzo mało i pochodzi on głównie z rozkruszonego podłoża. Brak materiału drobnego o grubości drobnego żwiru i piasku nasuwa przypuszczenie, że strefa brzeżna omawianego morza była bardzo wąska i wystawiona na działanie prądów, które wynosiły z niej drobny materiał.

Pomimo że transport materiału klastycznego uległ różnym procesom wietrzenia i obtoczenia, zanim dostał się do osuwiska, w sumie transport ten nie był daleki, zachowały się bowiem wśród otoczków liczne podatne na wietrzenie wapienie i margle oraz kruche, nieodporne na transport węgle.

Iły babickie kończą się w stropie cienką (12 cm warstewką) laminowanego mułowca. Jest to zapewne lżejsza frakcja, która uległa silnej dyspersji i towarzyszyła „osuwisku“ w postaci chmury zawieszinowej.

Powyżej ilów babickich w Kosinie leżą cienkoławicowe piaskowce i zlepienie o frakcjonalnym warstwowaniu, a wyżej piaskowce laminowane. Ławice te leżą bezpośrednio na sobie. Są to utwory szybkich prądów zawieszinowych, które płynąc usuwały normalny sedyment głębokiego morza, a mianowicie iły lub margle.

W tej części profilu następuje więc powrót sedymentacji prądów zawieszinowych, lecz podczas gdy zlepienie leżące poniżej ilów babickich mają warstwowanie frakcjonalne proste, tu prawie wyłącznie jest warstwowanie wielokrotne lub pensymetryczne.

W zlepieńcach tych zaznacza się pewna zmiana w składzie petrograficznym. Mianowicie ubożeje w nich asortyment skał egzotycznych i zacieśnia się prawie wyłącznie do zielonych fylitów.

Gdy porównujemy ze sobą skład egzotyków ilów babickich ze zlepieniem podścielającym je i nadległym, okazuje się, że są one szczególnie bogate w skały młodszego paleozoiku, podczas gdy zlepienie dolne zawiera przeważnie otoczaki jury i porfiru, zaś zlepienie górne — okruchy zielonych fylitów. Z asortymentu tych otoczków można sądzić o budowie sąsiedniego ładu oraz o postępach erozji podczas sedymentacji omawianych utworów.

DYSKUSJA

T. Wieser zwrócił uwagę na interesujące diagramy orientacji otoczków przedstawione przez referenta. Przy dość znacznym stopniu dyspersji wpływ prądowania odbija się bardzo wyraźnie na ich orientacji. Poszczególne otoczki mają wówczas jednokierunkowe nachylenie pod kątem $10 - 15^\circ$.

Zmienna orientacja osi otoczków na innych diagramach może być związana ze zmiennym charakterem petrograficznym skał egzotycznych. Proponuje on w takim wypadku zrobienie diagramów koncentracyjnych, które by mogły być bardziej przejrzyste. Zbadanie orientacji ziarn kwarcu raczej niewiele może przyczynić się do wyjaśnienia kierunku sedymentacji, gdyż może tu w grę wchodzić zagadnienie kataklazy. Należałoby kombinować diagramy ze sobą, przedstawiając na nich różne typy petrograficzne otoczków osobno, z czego dalej można by wnioskować o przeważającym typie kształtu dla poszczególnych otoczków skał magmowych, wapiennych itp.

A. Tokarski stwierdza, że można być wdzięcznym mgrowi St. Bukowemu za regionalne naświetlenie specyficznej sedymentacji typu ilów babickich. Z punktu widzenia i zainteresowań geologów przemysłu naftowego wysuwa się tu na czoło kilka zagadnień. Po pierwsze z sedymentacją typu babickiego związane są kompleksy zlepieńcowe. Kompleksy piaskowców gruboławicowych znane są również ze środkowej części warstw istebniańskich tworząc w nich olbrzymie soczewki wyklinowujące się w określonych regionalnie kierunkach. Dyskutant zapytuje, czy zjawiska te dadzą się podobnie wytłumaczyć genetycznie jak utwory babickie.

Po drugie powstaje problem, czy sedymentacja typu babickiego stratygraficznie rozmieszczona w nieco różnych poziomach na granicy kredy i trzeciorzędu w całych Karpatach rzeszowsko-przemyskich może być traktowana jako zjawisko zaczynające nowy cykl sedymentacyjny eoceński i w tym znaczeniu przewodnia.

Słuchając referatu mgr St. Bukowego można sobie uświadomić w wyniku ostatniego rozpoznania wiertniczego Przedgórze Karpat, że osady typu babickiego fliszu są sedymentacyjnym odpowiednikiem zjawisk geomorfologiczno-tektonicznych, które w owym czasie miały miejsce na zbudowanym z utworów paleozoicznych i mezozoicznych „podmiocieńskim” przedgórzu tworzącym strukturalne przedłużenie Gór Świętokrzyskich i niecki Nidy.

L. Koszarski zapytuje, czy diagramy orientacji otoczków w warstwach babickich przedstawiają orientację najdłuższych osi otoczków, czy też orientację płaszczyzn otoczków. Na podstawie badań otoczków w piaskowcach ciężkowickich konstatuje on, że lepsze rezultaty daje ten ostatni pomiar, gdyż azymut upadu tych płaszczyzn daje bezpośrednio kierunek działania prądu. Najdłuższe osi otoczków układają się natomiast bardzo często skośnie lub prostopadle względem kierunku maksymalnego upadu płaszczyzn, a więc względem kierunku prądu. Kąty nachylenia najdłuższych osi są tylko w pewnych przypadkach takie same jak kąty nachylenia otoczków, najczęściej zaś są znacznie mniejsze i obrazują pozorne upady otoczków. Na podstawie

obserwacji, jakie mówca poczynił w piaskowcach ciężkowickich, stwierdza on, że średnie nachylenie najdłuższej osi otoczaka dla jednego pomiaru jest o $5-10^\circ$ mniejsze niż średnie nachylenie płaszczyzn tych samych otoczków.

T. Wieser nawiązując do wypowiedzi przedmówcy stwierdza, że należałoby mierzyć nie tylko osie najdłuższe, ale i średnie, czyli brać pod uwagę kierunek płaszczyzny, którą można wyliczyć na podstawie orientacji najdłuższych i średnich osi.

R. Ney badał egzotyki występujące w obrębie łupków w warstwach inoceramowych (prawdopodobnie górnych) w Karpatach fliszowych na południe od Przemyśla. Można tam wyróżnić trzy grupy egzotyków wapiennych. Pierwszą, którą stanowią bloki słabo obtoczone lub nie obtoczone o średnicy do 1 m, drugą, którą stanowią otoczaki prawie okrągłe lub jajowate o średnicy od kilku cm do 1 m, i wreszcie trzecią, bardzo rzadką, którą stanowią otoczaki soczewkowate o stosunku osi krótszej od dłuższej 1:2, 1:1, 5 przy długości zwykle poniżej 1 m, a grubości kilku do kilkunastu cm.

Podał on również kilka obserwacji nad składem petrograficznym egzotyków w zlepieńcach warstw inoceramowych tego regionu oraz miocenu przedgórza.

M. Książkiewicz podkreśla, że w referacie mgra St. Bukowego zostały wśród ogromnej ilości faktów podane obserwacje, których ważności prelegent nie podkreślił. Przede wszystkim należy zaznaczyć, że stwierdza on, iż w warstwach inoceramowych badanego przez niego obszaru przeważają kierunki hieroglifów prądowych ku południowemu wschodowi. Natomiast kierunek odczytany z ułożenia otoczków w zlepieńcach warstw babickich jest bardziej skierowany ku południowi. Wynika z tego, że w tym obszarze basen fliszowy w czasie osadzania się warstw inoceramowych i babickich otrzymywał materiał z północnego zachodu lub północy. Ważnym jest stwierdzenie przez prelegenta, że w warstwach inoceramowych inny jest kierunek prądów odczytanych z hieroglifów, a inny kierunek spływów, mianowicie według prelegenta kierunek ten jest z północy na południe, a w południowej części obszaru z południa na północ. Jest to ważne w związku z wyjaśnieniem struktur spływowych we fliszu. Istnieją dwie grupy poglądów na temat powstawania tych struktur: jedni uważają, że powstają one pod wpływem grawitacji i w tym przypadku kierunek spływu nie musi się pokrywać z kierunkiem prądu. Druga grupa poglądów przyjmuje, że tzw. spływy powstają równocześnie z sedymentacją pod wpływem tego samego prądu, który tworzy ławice piaskowca. W tym przypadku kierunek spływu powinien pokrywać się z kierunkiem hieroglifów. W związku z powyższym mówca zapytuje, czy prelegent obserwował różne kierunki hieroglifów i spływów w tych samych ławicach. W warstwach magurskich prof. M. Książkiewicz obserwował w pewnych przypadkach w tych samych ławicach kierunek hieroglifów prądowych ze wschodu na zachód, a kierunek spływu z południa na północ.

Należy podkreślić szczególne rozprzestrzenienie regionalne warstw babickich; występują one na południe od Rzeszowa i Dębicy, a brak ich na zachód od tego obszaru i na wschodzie z wyjątkiem jednego miejsca odkrytego przez mgra inż. J. Kotlarczyka. Brak ich także na po-

łudniowym wschodzie. Tworzą one zatem rodzaj obszernego języka, który wciska się niejako w obszar, w którym wszędzie warstwy inoceramowe przechodzą stopniowo w warstwy pstrze eocenu bez pośrednictwa warstw babickich. Można sobie wyobrazić, że ropy babickie powstały tylko w pewnym obszarze dzięki potężnym spływom, które staczały się w basenie fliszowym w ograniczonym obszarze z północy, jak to wykazuje mgr St. B u k o w y.

Co do genezy ropy babickich będących mieszaniną ropy i żwiru można sobie wyobrazić, że u północnego brzegu geosynkliny fliszowej gromadziły się wielkie ilości ciemnych ropy, które w pewnym okresie zostały przesypane żwirem. W obciążonym w ten sposób nasypie lito-ralnym nastąpiły ruchy osuwiskowe, w czasie których materiał nie rozmieszał się zbyt silnie z wodą, ale w staczanym po pochyłości nasypu materiale nastąpiło wymieszanie frakcji ilastej z frakcją mułową. Prawdopodobnie takich spływów błotnych powstało kilka. Niektóre musiały być potężne, jeśli doprowadziły do utworzenia się warstwy o grubości przeszło 10 m, która musiała powstać w jednym akcie geologicznym, jak tego dowodzą przedstawione przez prelegenta obserwacje nad roz-sortowaniem materiału żwirowego co do wielkości.

Podkreślić należy, że materiał egzotyczny występujący w ropy babickich jest różny od materiału występującego na zachód w warstwach istebniańskich, a jest również różny od materiałów znajdujących się w zlepieńcach warstw inoceramowych w okolicach położonych na wschód od Przemyśla, w których dominują fylity zielone i czerwone. Prawdopodobnie masyw, który dostarczał materiału do warstw babickich, zbudowany był ze skał o silniejszym stopniu metamorfizmu niż skały wału dobrudzkiego, które dostarczały materiałów zlepieńcowych do warstw inoceramowych, popielskich, zlepieńców słobódzkich itd. Nasuwa to przypuszczenie, że w strefie Rzeszów-Dębica wynurzona była pod koniec kredy jakaś strefa głębsza w stosunku do fylitów strefy dobrudzko-słobódzkiej. Strefa ta była przykryta wprost dewonem i karbonem, a następnie jurą.

SUMMARY

The Babica clays form a part of the exotic beds appearing at the boundary of the Cretaceous and the Tertiary of the Marginal Carpathians in the environs of Rzeszów. The exotic beds consist of sandstones, conglomerates, shales, siltstones and clays. The common feature of these deposits is the presence of numerous exotics in them.

The Babica clays are situated in the top of the Inoceraman beds consisting of greenish, marly shales alternating with laminated sandstones and graded conglomerates. The orientation of current hieroglyphs (flow marks) and pebbles points out to the transport from NW towards SE.

The Babica clays appear as large flat lenses consisting mainly of dark pelite in which are situated pebbles of exotic rocks of various size up to 2,5 cm long, and fragments of the beds torn away from the base. This deposit contains a shallow water macro- and micro-

fauna and also Lithothamnium, although it occurs in clays with a micro-fauna pointing out to a deeper sea. From the orientation of scarcely scattered pebbles and from the erosion traces on their basement one should assume that this material was transported as a slide of unconsolidated sediment (mud flow) from N towards S.

Over the clays of Babica there are situated diagonally bedded sandstones, graded conglomerates with exotics, and still higher, laminated sandstones.

In the conglomerates of the Inoceranian beds, besides the quartz there occur pebbles of porphyry and of Upper Jurassic limestones. In the clays of Babice the pebbles of the Younger Paleozoic rocks, including coal, are in majority. In the conglomerate over the clays, on the other hand, there are besides, quartz, almost exclusively slates and quartzites. From this succession we may trace the structure of the neighbouring land and the progress of erosion.

The exotics differ between each other by the degree of roundness and weathering; some show traces of river transport others show roundness acquired rather in the littoral region. Some pebbles of the Carboniferous and Devonian limestones, before they reached the slide, were subject to weathering and have on the surface the weathered out fossils.

This material is differentiated by the distance of transport: the pebbles and the unrounded fragments of the Jurassic limestones and Carboniferous coal, being not resistant to the river transport, come apparently from a nearby situated land. The pebbles of the Carboniferous limestones, dolomites and the Devonian limestones, on the other hand were probably carried from inside the land.