

ANDRZEJ RADWAŃSKI

PROBLEMATYKA MIOCEŃSKICH STRUKTUR
LITORALNYCH NA POŁUDNIOWYCH STOKACH GÓR
ŚWIĘTOKRZYSKICH

(Tabl. II, III)

*Problems of Miocene littoral structures on the southern slopes of
the Holy Cross Mts., Central Poland*

(Pl. II, III)

Dolnotortońskie utwory litoralne na południowych stokach Gór Świętokrzyskich, początkowo traktowane jako zjawiska raczej wyjątkowe, okazują się bardzo pospolitymi i nadzwyczaj szeroko rozprzestrzenionymi (Radwański, 1964, 1965 b). Wykazują one bardzo duże zróżnicowanie strukturalne uzależnione od charakteru podłoża, czynników je kształtujących oraz warunków paleogeograficznych. Pewne z nich mają charakter niedepozycyjny, abrazyjny (np. powierzchnie abrazyjne), inne natomiast — akumulacyjny (rumowiska i głazowiska klifowe). Również stan ich zachowania zarówno ze względu na działalność czynników abrazyjnych jeszcze w morzu mioceni, jak też i późniejszą sedymentację osadów miocenu je przykrywających jest rozmaity. Różny wreszcie jest stan ich odsłonięcia wynikający bądź z istnienia pokrywy osadów mioceni, bądź też tylko czwartorzędowych (utwory plejstoceni, a nieraz tylko gleba), a nawet braku w chwili obecnej jakiegokolwiek pokrywy. Pomijając wszystkie osady potortońskie i zagadnienie czasu zniszczenia pokrywy tortońskiej, należy wszystkie te struktury rozpatrywać w takim stanie, w jakim uformowały się w sposób ostateczny w warunkach morza tortońskiego. W tym celu konieczna jest w pierwszym rzędzie przynajmniej uproszczona klasyfikacja genetyczna zachowanych struktur litoralnych tortonu, prowadząca do wyróżnienia pewnych form genetycznie podobnych. Ma to szczególnie znaczenie przy opisie większych partii zachowanego wybrzeża (vide profil potoku Lubańskiego) i opis taki niezmiernie ułatwia. W artykule niniejszym zostaną podane przykładowo pewne typy utworów litoralnych i wskazane zostaną warunki paleogeograficzne umożliwiające ich powstanie.

Przykładem struktur akumulacyjnych są głazowiska — utwory o charakterze zlepieńców złożone z dużych otoczków, głazów i bloków, przeważnie wyraźnie obtoczonych, z reguły słabo uławicone a zajmujące niewielką przestrzeń przy dużej miąższości. Zachowanie ich w takiej postaci możliwe było tylko w przypadku istnienia poważnych deniwelacji dna o charakterze rozpadlin lub większych zagłębień w obrębie strefy litoralnej.

Największe ze znanych głazowisk odsłania się na Górze Zajęcej w Skotnikach Dużych koło Buska. Znanie jest ono dzięki krótkim komunikatom J. Dowgiałły i W. Nawrockiej (1958) oraz R. Ney i A. Tokarskiego (1963), a także dzięki badaniom rozpoczętym tutaj przez autora (Radwański, 1964).

Jak sądzić można z wymienionych prac, obecnej sytuacji widocznej w założonym tu kamieniołomie, a z drugiej strony — z wiadomości zawartych w starszych pracach (Kowalewski, 1930; Jurkiewicz & Morawiecki, 1956), głazowisko jest utworem wykształconym i zachowanym lokalnie, wypełniającym szeroką bruzdę wyżłobioną w podłożu mezozoicznym (wapienie muszlowcowe górnego kimerydu, piaskowce glaukonitowe cenomanu oraz wapienie margliste, margle i opoki z czerstami turonu). Jego rozciągłość w linii równoleżnikowej należy szacować na niecałe 100 metrów, w południkowej zaś około 35—40 metrów. Maksymalna miąższość głazowiska wynosiła według stanu w kamieniołomie w lecie 1963 r. — niecałe 10 metrów. Poprzedni autorowie podawali wartości sukcesywnie coraz mniejsze, im obserwacje były starsze, co odpowiadało kolejnym stanom odsłonięcia w czasie posuwania się prac eksploatacyjnych z zachodu ku wschodowi, a więc w stronę pogłębiającej się bruzdy. W latach 1964 i 1965 obserwowano coraz mniejsze miąższości głazowiska (w czasie wycieczki sedymentologicznej PTG w sierpniu 1965 r. wynosiła ona ok. 7 metrów), co pozwala przypuszczać, że dalej ku wschodowi bruzda stopniowo się spłyca i z powrotem zanika.

Głazowisko zbudowane jest z otoczków i głazów o średnicy dochodzącej do 70 cm, pochodzących z materiału podłoża. Materiał ten jednak ma w obrębie głazowiska charakter allochtoniczny, a zatem musiał być przenoszony z miejsca, w którym powstawał — z podnóży klifowego brzegu. Odległość od ściany klifowej należy szacować na kilkaset metrów.

Z interesujących cech strukturalnych poszczególnych elementów (otoczków, głazów) budujących głazowisko wymienić należy przede wszystkim ślady działalności rozmaitych skałotoczy, jak gąbek, wieloszczetów, małży (Radwański, 1964, 1965 b), a także organizmy porastające głazy, jak litotamnia, wieloszczety, ślimaki — wermetusy (vide wstęp w pracy Małeckiego, 1966) oraz nadzwyczaj liczne i zróżnicowane morfologicznie mszywioly (Małeki, 1966). Z drugiej strony interesujące są tu także struktury diagenetyczne — wciski w otoczkach powstające w wyniku rozpuszczania tych ostatnich w miejscach wzajemnego styku, przy istnieniu pewnych specyficznych warunków ogólnych (Radwański, 1965 a).

Głazowisko Skotnik ku stropowi przechodzi stopniowo w wapienie litotamniowe i pińczowskie, należy je zatem uważać za nierozdzielnie związane z tymi właśnie osadami. Głazowisko reprezentuje litoralną fację poziomu litotamniowego dolnego tortonu (vide schemat stratygraficzny Kracha, 1962), zachowaną w lokalnej bruździe w obrębie pozytywnego elementu morfologicznego Skotnik odgrywającego w początkowym etapie rozwoju transgresji dolnotortońskiej rolę wyspy położonej w warunkach pełnomorskich, z dala od brzegu świętokrzyskiego.

Przykładów rozmaitych struktur litoralnych zarówno akumulacyjnych, jak i abrazyjnych, zachowanych na większym odcinku wybrzeża dostarcza profil potoku Lubańskiego koło Chmielnika, rozpoznany po raz pierwszy przez autora (Radwański, 1965 b). Reprezentuje on unikalny ciąg, około 1100 m długości, odsłoneń miocenских utworów litoralnych rozwiniętych na zboczach wzgórz zbudowanych z wapieni malmu (górny oksford), a stanowiących w sumie wschodni brzeg przesmyku morskiego

łączącego strefę morza otwartego ku południowi z obszarem zatoki Chmielnickiej na północy.

Na południowym krańcu profilu potoku Lubańskiego odsłania się fragment skalistego brzegu o charakterze klifu. Klif ten, o wysokości kilku metrów, zwrócony był ku południowi, w stronę otwartego morza. W ścianie klifowej doskonale są widoczne charakterystyczne rozpadliny sięgające 1 m szerokości i kilku głębokości oraz szereg cienkich żył klasycznych typu zasypowego (podobnie jak w innych kopalnych klifach, vide Radwański, 1959), wypełnionych głównie żwirowym materiałem organodetrytycznym (litotamnia, mszywioly, ostrygi), stanowiącym litoralny osad poziomu litotamniowego (vide schemat K r a c h a, 1962).

W odsłonięciu położonym kilkadziesiąt metrów na wschód od omawianego klifu występują utwory o niecałkowicie jeszcze jasnej przynależności stratygraficznej. Niższą jego część stanowią gruboławicowe piaszczyste wapienie organodetrytyczne bądź piaskowce z bułami litotamniów; jest to najprawdopodobniej facjalny odpowiednik gruboklastycznych osadów rozwiniętych przy klifie. Powyżej, na erozyjnie rozżartej powierzchni, spoczywa kompleks średnioławicowych, przeważnie skośnie uwarstwionych (nachylenie zespołów skośnych głównie ku południowi), gruboziarnistych piaskowców i zlepieńców z licznym materiałem organodetrytycznym i ławicami dużych otoczaków złożonych z różnorodnego materiału. Znajdują się w nim m. in. otoczaki wapieni jurajskich i egzotycznych białawych kwarcytów przypominających kwarcyty dolnodewońskie. W czasie wycieczki sedymentologicznej PTG doc. Z. K o t a ń s k i znalazł także otczak muszlowca erwiliowego, który zdaniem dr M. Bieleckiej i dr S. K u c i ń s k i e g o pochodzić może ze zniszczenia warstwy erwiliowej. Dokładniejsze określenie wieku tych osadów oraz ich stosunku do znanych od dawna w sąsiedztwie drobnopiaszczystych osadów sarmatu wymaga jeszcze szczegółowych badań faunistycznych.

Innym przykładem tortońskich struktur litoralnych są odsłaniające się w dolinie potoku Lubańskiego, w stronę wsi Lubania, malownicze skałki, zwane tutaj b a ł a b u z d k a m i, które w momencie transgresji tortońskiej były skalistym wybrzeżem przesmyku (tabl. II, fig. 1). Skałki są miejscami masowo pocięte przez skałotocze, głównie wieloszczety *Polydora hoplura* (C l a p a r è d e), które zasiedlały tutaj skaliste wybrzeża całymi rojami. Dalej w stronę Lubani występuje szereg odsłonień powierzchni abrazyjnej, stanowiącej miejscami powierzchnię stoku dzisiejszych wzgórz, opadającą łagodnie w stronę dna doliny potoku Lubańskiego. Również i tutaj występujące rojami drążące wieloszczety *Polydora hoplura* (C l a p a r è d e) stanowią dominujący element wśród skałotoczy. Prócz nich pojawiają się, zwykle grupami, wydrążenia jeżowców (tabl. II, fig. 2), które stają się coraz częstsze w stronę następnych odsłonień. Wszystkie te formy morfologiczne (skaliste wybrzeże o urozmaiconym reliefie, stosunkowo gładkie powierzchnie abrazyjne) stanowią przykład form abrazyjnych wśród omawianych struktur litoralnych. W obrębie dzisiejszych odsłonień nie zachowała się na nich żadna pokrywa osadów miocenских; wystają one na powierzchnię lub przykryte są tylko glebą (tabl. II).

Różne struktury abrazyjne, niekiedy z fragmentarycznie zachowanymi resztkami osadów litoralnych odsłaniają się na zboczach wzgórz ukrytych wśród zabudowań wsi Lubania. Stoki tych wzgórz są w większości przypadków przedtortońskimi formami morfologicznymi, podległymi abrazyjnemu przemodelowaniu w momencie transgresji tortońskiej. Jako przykłady takich struktur litoralnych służyć mogą tutaj strome powierz-

chnie abrazyjne stanowiące stoki dzisiejszych wzgórz, przeważnie bardzo gęsto pocięte przez rozmaite skałotocze (R a d w a ń s k i, 1965 b), powierzchnia abrazyjna wchodząca na boczną wierzchovinę jednego ze wzgórz, rozmaite rozpadliny w brzegu morskim wypełnione osadami tortońskimi, rumosze głązowe u podnóża wzgórz — ówczesnych brzegów morskich, wreszcie pięknie zachowana platforma abrazyjna u podstawy jednego ze wzgórz. Platforma ta, jedyna wśród znanych dotychczas odsłonieć utworów litoralnych tortonu, ma powierzchnię kilkunastu metrów kwadratowych i podobnie jak poprzednie formy, jest gęsto pocięta przez rozmaite skałotocze, przede wszystkim wieloszczety *Polydora hoplura* i jeżowce (R a d w a ń s k i, 1965 b). Niektóre formy w tej grupie odsłonieć przykryte są wapieniami lub marglami litotamniowymi z licznymi amfisteginami, co pozwala sądzić, że formy te związane są z transgresją poziomu litotamniowego dolnego tortonu. Taki sam wiek należy przypisać poprzednio omówionym formom, o bardzo podobnym wykształceniu, lecz pozbawionym jakiegokolwiek pokrywy osadów miocieńskich. Wszystkie zatem struktury litoralne w profilu potoku Lubańskiego są równowiekowe z głązowiskiem klifowym Skotnik.

Inny większy fragment zachowanych wybrzeży tortońskich znajduje się na stokach doliny Piotrkowickiej między Celinami a Piotrkowicami. Dolina ta, wycięta subsekwentnie w obrębie wapieni górnajurajskich (górną oksford i dolną kimeryd), stanowi przykład przedmiocieńskiej doliny zalanej, najprawdopodobniej tylko w niższej części, przez morze dolnotortońskie. Na NE zboczach doliny zachowały się liczne fragmenty powierzchni abrazyjnej, stanowiącej do dziś stoki wzgórz (tabl. III, fig. 1—2). Miejscami występuje także gruboklastyczny materiał o charakterze rumoszu klifowego. Zarówno powierzchnia abrazyjna (tabl. III, fig. 2), jak i rumosz gęsto są pocięte przez rozmaite skałotocze. Rumosz jest bądź zlepiony organodetrytycznym materiałem litotamniowym, miejscami obficie przepełnionym heterosteginami, bądź też luźno spoczywa w pokrywie piasków czwartorzędowych. W pokrywie tej, stopniowo coraz grubszej ku osi doliny, spotyka się często okruchy rozmaitych detrytycznych wapieni litotamniowych i litotamniowo-mszywiolowych, przy czym frakcja materiału organodetrytycznego wyraźnie maleje w miarę oddalania się od brzegów doliny. Wygląd zachowanych fragmentów powierzchni abrazyjnej na stokach wzgórz jest bardzo podobny do występującego pod Lubanią (por. tabl. II, fig. 2 oraz tabl. III, fig. 2).

Obserwacje dotyczące dolnotortońskich struktur litoralnych oraz osadów (poziomu litotamniowy K r a c h a, 1962) wypełniających dolinę Piotrkowicką zezwoliły na zrekonstruowanie paleogeografii tego nie znanego dotychczas obszaru miocieńskiego. Przedmiocieńska dolina Piotrkowicka stanowiła w momencie transgresji niewielki fragment NW krańców zatoki Chmielnickiej. Ku zachodowi, na terenie wsi Piotrkowice, dolina zanika, co najprawdopodobniej odpowiada miocieńskiemu jej zakończeniu. Strzępy utworów litoralnych znajdujących dalej ku NW, tuż pod Lisowem, reprezentowane przez rumosze pocięte przez skałotocze, związane były zapewne już z obniżeniem Maleszowej, które również ma założenia przedmiocieńskie. Był to NW kraniec głównej partii zatoki Chmielnickiej. Stanowiska utworów litoralnych pod Lisowem rozszerzają znany dotychczas zasięg miocenu na tym obszarze o odległość ponad dwóch kilometrów (vide mapa C z a r n o c k i e g o, 1961).

Poznane dotychczas stanowiska utworów litoralnych morza dolnotortońskiego (poziomu litotamniowego), których przykładem są struktury

na obszarze Lubani i doliny Piotrkowickiej, wskazują wyraźnie, że wybrzeża tego morza na południowych stokach Gór Świętokrzyskich miały charakter typowych wybrzeży dalmatyńskich. Dalsze badania tych struktur oraz paleogeografii dolnego tortonu są w toku.

*Zakład Geologii Dynamicznej
Uniwersytetu Warszawskiego*

WYKAZ LITERATURY REFERENCES

- Czarnocki J. (1961), Mapa geologiczna w skali 1:100 000 — Region Świętokrzyski (Materiały do przeglądowej mapy geologicznej Polski, wydanie B zaktualizowane), Warszawa.
- Dowgiałło J., Nawrocka W. (1958), O zlepieńcach miocennych w okolicach Buska-Zdroju (Miocene conglomerates in the vicinity of Busko Zdrój, Southern Poland). *Przegl. geol.*, 10 (67), Warszawa.
- Jurkiewicz W., Morawiecki A. (1956), O fosforytonośnym zlepieńcu cenomańskim w Zajęczej Górze koło Buska (On phosphorite-bearing Cenomanian conglomerate from Mount Zajęcza near Busko). *Arch. mineralog.*, 19/2, Warszawa.
- Kowalewski K. (1930), Stratygrafia miocenu okolic Korytnicy w porównaniu z trzeciorzędem pozostałych obszarów Gór Świętokrzyskich (Stratigraphie du Miocène des environs de Korytnica en comparaison avec le Tertiaire des autres territoires du Massif de Ste-Croix). *Spraw. Pol. Inst. Geol. (Bull. Serv. Géol. Pol.)*, 6, Warszawa.
- Krach W. (1962), Zarys stratygrafii miocenu Polski południowej (Esquisse de la stratigraphie du Miocène de la Pologne méridionale). *Rocznik Pol. Tow. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, 32/4, Kraków.
- Małecki J. (1966), Mszywiolę z zagłębień po skałotoczach z miocenu Skotnik koło Buska. Miocene Bryozoa from the borings of lithophages of Skotniki near Busko. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 26/4.
- Ney R., Tokarski A. (1963), in: VI-ème Congrès Assoc. Géol. Karp.-Balkanique, Guide des Excursions — Avant-pays des Karpates. Varsovie — Cracovie.
- Radwański A. (1959), Struktury litoralne w liasie w Dolince Smytniej (Littoral structures — cliff, clastic dikes and veins, and borings of Potamilla — in the high-tatric Lias). *Acta geol. pol.*, 9/2, Warszawa.
- Radwański A. (1964), Boring animals in Miocene littoral environments of Southern Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc., sér. sc. géol. géogr.*, 12/1, Warszawa.
- Radwański A. (1965 a), Procesy wciskowe w osadach klastycznych i oolitowych (Pitting processes in clastic and oolitic sediments). *Rocz. Pol. Tow. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, 35/2, Kraków.
- Radwański A. (1965 b), Additional notes on Miocene littoral structures of Southern Poland. *Bull. Acad. Pol. Sc., sér. sc. géol. géogr.*, 13/2, Warszawa.

SUMMARY

Progressing the investigations of Miocene (Lower Tortonian) littoral structures on the southern slopes of the Holy Cross Mts., individual types of these structures have been distinguished. Those are both abrasional

structures and accumulation ones. The latter are represented by cliff conglomerates and rubbles usually developed locally at the rocky cliffs, rarely — in some distance far off the cliffs. Such a latter example is that of cliff conglomerates at Skotniki near Busko. The conglomerates occur in a trough eroded in Mesozoic substratum. Their components, pebbles, cobbles and boulders, amounting up to 70 cm. in diameter, are strongly bored by various lithophags (Radwański, 1964, 1965 b), and pitted owing to diagenetic processes (Radwański, 1965 a). The conglomerates originated by accumulation of coarse-diametered material derived from the cliffs and deposited in a local, bottom trough situated in a distance about a few hundred metres off the cliff.

Other examples of littoral structures may be traced along longer fragments of rocky seashores preserved at Lubania near Chmielnik. The cliff, cut by fissures and clastic dikes, and facing the open sea to the south; numerous rocklets bored by lithophags, and grouping in some places (Pl. II, fig. 1); abrasion surfaces strongly bored by polychaetes, *Polydora hoplura* (Claparède), and echinoids (Pl. II, fig. 2); cliff rubbles and an abrasion platform, may be found there. In these places the abrasion structures exhibit no sedimentary cover and crop out onto the morphological surface (Pl. II). Thus a pre-Miocene relief has been preserved till recent times here, and the morphology of the area along the small valley of the Lubania stream, looks nearly the same as during the Lower Tortonian transgression. Similar situation takes a place in the Piotrkowice valley which slopes are strongly bored by lithophags (Pl. III, figs. 1—2), and really are the Tortonian abrasion surfaces.

Most of the littoral structures discussed are developed along the rocky seashores of a few bays intruding the land subsequently with the strike of Mesozoic (Laramian) tectonic units moderately folding southern Mesozoic margins of the Holy Cross Mts. From the paleogeographical point of view it is evident that these seashores were of typical Dalmatian character during the Lower Tortonian transgression (*Lithothamnium* horizon in Krach's stratigraphical schema, 1962). This is probably the first record of Dalmatian seashores in a fossil state.

translated by the Author

Laboratory of Dynamic Geology
of the Warsaw University
Warsaw, January 1966.

OBJAŚNIENIA TABLIC EXPLANATION OF PLATES

Tablica — Plate II

Fig. 1. Grupa skałek pociętych przez skałotoczce, stanowiących w momencie transgresji skalisty brzeg pod Lubanią

Fig. 1. Rocky, morphologically differentiated and bored by lithophags, seashore at Lubania

Fig. 2. Fragment powierzchni abrazyjnej stanowiącej do dziś stok wzgórza pod Lubanią — widoczne wydrążenia wieloszczetów *Polydora hoplura* (Claparède) i jeżowców

Fig. 2. Fragment of abrasion surface existing up to date as the slope of a hill at Lubania; borings of polychaetes *Polydora hoplura* (Claparède) and echinoids are visible

Tablica — Plate III

Fig. 1. Analogiczny fragment powierzchni abrazyjnej na północnych stokach doliny Piotrkowskiej

Fig. 1. Similar fragment preserved on northern slopes of the Piotrkowice valley

Fig. 2. Widok z bliska tego samego fragmentu powierzchni abrazyjnej, widoczne wydrążenia wieloszczetów *Polydora hoplura* (Claparède) i jeżowców

Fig. 2. Detailed view of the abrasion surface presented in fig. 1; borings of polychaetes *Polydora hoplura* (Claparède) and echinoids are visible



