

## Marmur ruinowy — pseudotektoniczna struktura z Zachodnich Karpat

František Marko\*, Daniel Pivko\*, Jozef Stankovič\*

Wystąpienie struktury tzw. „ruinowego marmuru” jest znane z Zachodnich Karpat z okolicy Hornej Breznicy w Puchovie w zachodniej Słowacji. Próbki pochodzą z fliszowej jednostki Białych Karpat, tektonicznie włączonej w pas skałkowy. W ogniwie Jaworzyny formacji z Łopienika występuje górnokredowo-paleoceńska cienkoławicowa sekwencja fliszowa z przewagą drobno- i średnioziarnistych piaskowców. W niej spotyka się bardzo rzadkie warstwy wapieni o miąższości 2–12 cm. W pobliżu Hornej Breznicy pierścienie tlenków żelaza utworzyły strukturę „ruinowego marmuru”, która pozornie sprawia wrażenie struktury pochodzenia tektonicznego (ryc. 1).

Analizując próbki ustaliliśmy następstwo procesów, które doprowadziły do powstania „ruinowego marmuru”:

**Osadzanie.** W magurskim basenie fliszowym, powyżej poziomu kompensacji kalcytowej (CCD), były okresy sedymentacji pelagicznej mułów węglanowych (kokolity w przewodzie nad otwornicami planktonicznymi) z niewielką zawartością materiału terygenicznego (15% minerałów ilastych). Oprócz Ca, za pomocą niestandardowej analizy EDS stwierdzono Si, Al, Sr, Mg, Na, P, S, Ti, K, Fe, Mn. Ta spokojna sedymentacja była przerywana prawdopodobnie przez prądy denne osadzające horyzontalne lub warstwowane krzyżowo laminy mułu zbudowanego ze zniszczonych skorupki otwornic. Wiele warstwowanych krzyżowo zmarszczek zostało pograżonych w podścielającym nieskonsolidowanym osadzie, tworząc pograży i toczące. Jednocześnie laminy ulegały deformacji przez ześlizgiwanie się wzdłuż stoku. Po osadzeniu się i synsedymentacyjnych deformacjach osad uległ bioturbacjom.

**Pęknięcie.** Po stwardnieniu osadów wapienie uległy spękaniu. Spęknięcia ciosowe są proste i płaskie, prawie prostopadłe do uławicenia, w większości wypełnione kalcytem. Nie ma dowodów na ruchy ścinające wzdłuż tych spęknięć. Nie ma też przemieszczeń struktur sedymentacyjnych.

**Wietrzenie.** Po wyniesieniu skał w pobliżu powierzchni, wody gruntowe rozmyły warstwy wapienia na fragmenty. Woda z tlenkami żelaza penetrowała kawałki porowatych wapieni. Tlenki żelaza były niejednorodnie wytrącane z rozprzestrzeniających się frontów dyfuzji przez oscylujące reakcje chemiczne w formie pierścieni Lieseganga. Wyraźne przemieszczenia kolorowych wstęg wzdłuż spęknięć („pseudouskoki”) są zapewne spowodowane różną prędkością frontów dyfuzji rozprzestrzeniających

się w korytarzach ograniczonych przez spęknięcia zacementowane kalcytem. Wypełnione nim spęknięcia pełniły rolę barier dla dyfuzji płynów. Różne prędkości rozprzestrzania były prawdopodobnie spowodowane szerokością i kształtem korytarzy, powierzchniami spęknięć (siłami kapilarnymi) i strukturami synsedymentacyjnymi (różnicami porowatości).

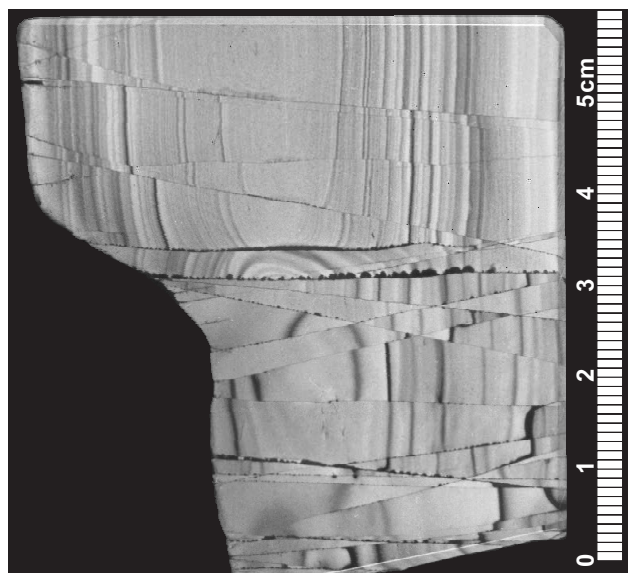
Te obserwacje potwierdzono eksperymentalnie. Krople stężonego roztworu azotanu srebra zakroplono na cienką błonę żelatyny z rozcieńczonym roztworem dwuchromianu potasu. Nieprzepuszczalne spęknięcia były zastąpione przez mechaniczne bariery (usuniętą żelatynę, szklane pałeczki lub plastikowe paski).

Spęknięcia sprawiające wrażenie przemieszczających pierścienie nie są mikroskopkami, lecz nieprzepuszczalnymi spęknięciami i mikroskopijnymi żyłami bez jakichkolwiek przejawów ruchów przesuwczych, gdyż:

— niektóre spęknięcia wyraźnie przemieszczające pierścienie nie są nawet penetrujące w poprzek całej badanej próbki, tak więc nie mogło być wzdłuż nich ruchów ścinających, niezbędnych do tektonicznego przemieszczenia pierścieni,

— wielkości przemieszczeń pierścieni wzdłuż spęknięć zwykle są różne w różnych częściach spęknięcia, często malejąc ku środkowi koncentrycznie ułożonych pierścieni, czasem nawet zanikając,

— zestawy pierścieni w sąsiednich korytarzach otoczonych spęknięciami mogą być różne, nie kontynuując się dokładnie z jednego korytarza do drugiego, tak że są one ze sobą nieporównywalne.



Ryc. 1. Marmur ruinowy

\*Department of Geology and Paleontology, Faculty of Sciences, Comenius University, Mlynská Dolina G, 842 15 Bratislava, Slovakia