

JURAJ ČINČURA

NIEKTORÉ NOVÉ ASPEKTY VYUŽITIA ANALÝZY ŤAŽKÝCH MINERÁLOV PRI ŠTÚDIU RIEČNYCH TERÁS

The author deals with the possibilities of correlation of young Pleistocene river terraces of the central portion of the Valley of the Váh in Slovakia, on the basis of the degree of disturbance of little resistant minerals of volcanic origin. In the river terraces of different age there were found grains of hypersthene disturbed by different intensity. The author assumes that in the territories where there is a lack of criteria for stratigraphic classification of river terraces, the study of the degree of disturbance of individual heavy minerals can be a suitable aid in the correlation of individual terraces and in their classification into the Quaternary chronological system.

ÚVOD

Pri štúdiu kvartérnych akumuláčnych foriem kotlín Slovenska je jednou z najdôležitejších úloh vyriešenie stratigrafického postavenia jednotlivých terasových stupňov, ako aj ich vzájomná korelácia. Vďaka skutočnosti, že riečne terasy sú jednou z najbežnejších kvartérnych akumuláčnych foriem v kotlinách a vďaka nadväznosti iných kvartérnych foriem na ne, sú riečne terasy najcennejšími formami pre uskutočnenie chronologizácie kvartéru. Podobne i z hľadiska mladých, intrakvartérnych pohybov má poznanie stratigrafie terás a možnosť ich vzájomnej korelácie veľký význam.

Práce, ktoré sa dotýkajú stratigrafického postavenia jednotlivých terás, založené na moderných výskumných metódach, sa v nedávnej minulosti urobili na strednom Považí (4, 5, 6, 7). Stratigrafické postavenie jednotlivých terasových stupňov sa tu vykonalo na základe komplexnej geomorfologickej analýzy, doloženej výsledkami štúdia kvartérnej malakofauny, morfoskopickými analýzami štrkov, štúdiom zvetrávania materiálu terás a analýzou ťažkých minerálov.

Vychádzajúc z výsledkov, ktoré sa docielili pri štúdiu kvartéru stredného Považia, úlohou predloženého príspevku je poukázať na možnosť širšieho uplatnenia analýzy ťažkých minerálov pri korelácii terasových sedimentov mladého pleistocénu na niekoľkých príkladoch z Turčianskej, Žilinskej a Bytčianskej kotliny. Pri doterajších prácach analýza ťažkých minerálov slúžila prevažne pri riešení pôvodu sprašových sedimentov, sčasti slúžila ako pomôcka pre oddelenie terás od kužeľov a iba v poslednom rade slúžila ako pomôcka pre členenie terás (5).

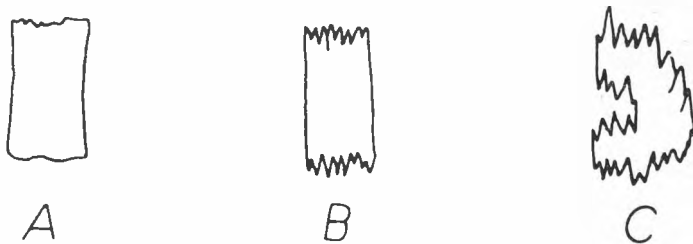
Popri štúdiu percentuálneho zastúpenia jednotlivých ťažkých minerálov v terasách Žilinskej kotliny (porov. 5) a Turčianskej kotliny, ktoré vykázalo určité rozdiely medzi jednotlivými terasami, sledovali sa i korózne javy na jednotlivých mineráloch, t. j. morfológický tvar jednotlivých zrn. menovite hypersténu, ktorý pochádza z mladotre-

rohových vulkanických hornín tvoriacich južnú obrubu Turčianskej kotliny. Jednotlivé zrná hypersténu, ktorý vystupuje pomerne hojne v mladopleistocénnych terasách Turca a Váhu, sa svojím tvarom značne líšia. Táto odlišnosť je spôsobená ich rôznym stupňom rozrušenia. Podľa morfológie zŕn hypersténu, t. j. podľa stupňa ich rozrušenia bolo možné rozlíšiť 3 skupiny, a to: zrná nerozrušené alebo len s veľmi slabým náznakom rozrušenia, slabo rozrušené a silne rozrušené. Vďaka dobrej preskúmanosti terasového systému stredného Považia bol uskutočnený pokus využiť rôzny stupeň rozrušenia hypersténu v rôznych terasách ako kritérium pre odlišenie nízkych a stredných terás, ako aj pre vzájomnú koreláciu jednotlivých mladopleistocénnych terasových stupňov Turčianskej, Žilinskej a Bytčianskej kotliny.

Rozbory asociácie ťažkých minerálov z terás Váhu v Žilinskej kotlině ukázali, že obsah jednotlivých ťažkých minerálov sa hlavne v mladopleistocénnych terasách líši pomerne málo. Nápadným je však ubúdanie niektorých málo stabilných minerálov smerom od poriečnej nivy k vyšším terasám (porov. 5).

Odolnosť jednotlivých ťažkých minerálov voči rozrušovaniu sa značne líši. Ku kvantitatívnym zmenám v zložení asociácie ťažkých minerálov dochádza pod vplyvom intrastratálneho rozpúšťania, ktorého pôsobením dochádza k relatívnemu obohateniu asociácie o stabilné minerály. Intenzita intrastratálneho rozpúšťania je závislá v prvom rade od odolnosti minerálov a dĺžky trvania rozpúšťacích procesov, ako aj od priepustnosti horniny. Vhodný obraz o rozrušovaní jednotlivých ťažkých minerálov smerom od poriečnej nivy k starším terasám dávajú výsledky analýz z terás Žilinskej kotliny (5), kde možno sledovať postupné ubúdanie amfibolu, augitu a hypersténu a výskyt rôzne intenzívne rozrušených zŕn augitu a hypersténu. V terasách rôzneho veku boli pozorované zrná rozrušené rôznou intenzitou.

V mladopleistocénnych terasách stredného Považia bolo z celého radu vzoriek odobraných z prirodzených odkryvov terás, pozorovaných priemerne 100–150 zŕn hypersténu, ktoré podľa stupňa svojho rozrušenia boli rozdelené do troch skupín: A — zrná nerozrušené alebo len s veľmi slabým náznakom rozrušenia, B — zrná slabo rozrušené, C — silne rozrušené zrná (obr. 1).



Obr. 1. Stupeň rozrušenia zŕn hypersténu v terasách Turca a Váhu: A — zrná nerozrušené alebo len veľmi slabo rozrušené, B — slabo rozrušené zrná, C — silne rozrušené zrná.

V recentnom toku Turca a Váhu sa zistili v prevládajúcej miere zrná hypersténu patriace do skupiny A, teda zrná bez znakov rozrušenia, alebo len veľmi slabo rozrušené. Iba ojedinele sa zistili slabo rozrušené zrná, ktoré patria do skupiny B. Z literatúry sú však známe prípady (8), keď zrná hypersténu s typickými kohútiami hrebienkami vystupujú i v recentných tokoch. Podobne je známy i výskyt veľmi silne zvetraných okruhliakov žuly, charakteristických pre najstaršie kvartérne terasy a kužele Žilinskej kotliny v nízkych terasách a poriečnej nive (5). Musíme však od nich odhliadnuť, keďže

nie sú produktom vzniknutým na mieste, ale boli, zrejme, znesené na miesta svojho dnešného výskytu zo starších terás. Podobne i na výskyt jednotlivých rozrušených ťažkých minerálov, ktoré vystupujú v dnešnom toku, treba hľadať ako na produkty, ktoré boli premiestené z iných, pravdepodobne vyšších terás.

Predpokladáme, že k vzniku korózných tvarov vo forme kohútich hrebienkov nemôže dochádzať pri transporte materiálu, pretože ich jemnosť hrotov vylučuje možnosť vzniku týchto tvarov v turbulentnom vodnom prostredí, ktoré sa javí skôr vhodným pre ich zotretie.

POROVNANIE ŠTUDOVANÝCH TERÁS

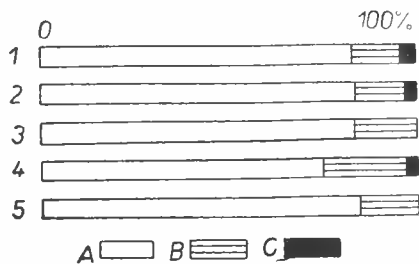
Pre posúdenie možnosti korelácie jednotlivých mladopleistocénnych terasových stupňov Turčianskej, Žilinskej a Bytčianskej kotliny na základe stupňa rozrušenia hypersténu boli odobrané vzorky z terás, ktorých stratigrafické zaradenie bolo popri komplexnom geomorfologickom výskume doložené i faunisticky. Ide o tieto terasové stupne: „vysoká terasa“ Turca, žilinská (2st), varínska (Nt) a nivná (Pnt) terasa Váhu.

„Vysoká terasa“ (4) vystupuje v severnej časti Turčianskej kotliny. Jej relatívna výška je 15–20 m. Na základe analýzy jej malakofauny a výskytu relatívnej pôdy vystupujúcej na jej povrchu ju V. Ložek a J. Tyráček (4) zaraďujú do rissu. Táto terasa je však vlastne paralelou 2. strednej terasy v Žilinskej a Bytčianskej kotline a z toho dôvodu považujeme za vhodnejšie ju označovať ako 2. strednú terasu Turca.

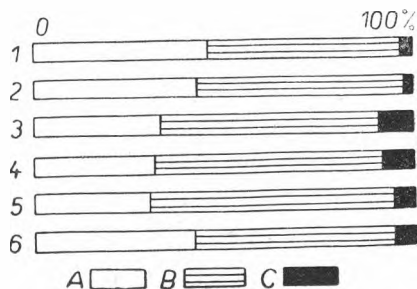
Ak porovnáme stupeň rozrušenia hypersténu v materiáli 2. strednej terasy Turca a žilinskej terasy, vidíme, že jeho hodnoty sú v oboch terasách veľmi blízke. V materiáli terás prevládajú zrná hypersténu patriace do skupiny B, ktoré spolu so silne rozrušenými zrnami skupiny C tvoria viac ako 50 % z celkového obsahu (obr. 2).

Na základe komplexnej geomorfologickej analýzy (5) a malakozoologickej analýzy (6) bol fixovaný eemský interglaciál, ktorý navzájom delí žilinskú a varínsku terasu a dovoľuje zaradenie žilinskej terasy k rissu a varínskej a nivnej terasy k würmu (5, 6).

Varínska terasa (5) tvorí stupeň o relatívnej výške 7–10 m. Spolu s nivnou terasou tvorí spoločnú akumuláciu na jednotnom podloží a ich členenie podmienila holocénna erózna činnosť Váhu.



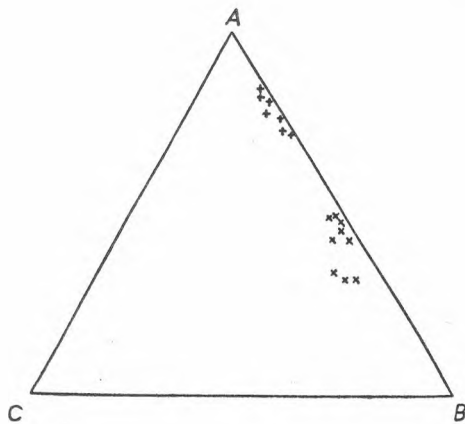
Obr. 2. Percentuálne zastúpenie rôzne intenzívne rozrušených zŕn hypersténu v stredných terasách. 1 — Martin, 2 — Martin, 3 — Nezbudská Lúčka, 4 — Zlaté, 5 — Žilina, 6 — Malá Bytča.



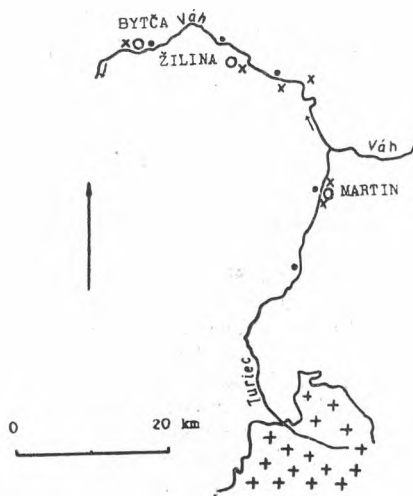
Obr. 3. Percentuálne zastúpenie rôzne intenzívne rozrušených zŕn hypersténu v nízkych terasách. 1 — Malý Čepčín, 2 — Martin, 3 — Mojšova Lúčka, 4 — Považský Chlmec, 5 — Bytča.

Stupeň rozrušenie hypersténu v materiáli týchto terás sa podstatne líši od stupňa rozrušenia v žilinskej a 2. strednej terase Turca. Je značne nižší. V materiáli varínskej a nivnej terasy prevládajú nerozrušené alebo len veľmi slabo rozrušené zrná hypersténu, ktoré patria do skupiny A. Tvoria 75—85 % z celkového množstva (obr. 3).

Skupina vysokých terás Váhu (5) nemohla byť podrobená dôkladnej analýze stupňa rozrušenia hypersténu predovšetkým pre nedostatok vhodného materiálu. Avšak štúdium, ktoré sa uskutočnilo na niekoľkých vzorkách zo skupiny vysokých terás, naznačilo, že stupeň rozrušenia hypersténu, ktorý vystupuje v ich materiáli, je vyšší ako pri analyzovaných terasách nízkych a stredných.



Obr. 4. + — stupeň rozrušenia hypersténu v nízkych terasách, x — stupeň rozrušenia hypersténu v stredných terasách.



Obr. 5. Situačný náčrt lokalít analyzovaných vzoriek: . — vzorky z nízkych terás, x — vzorky zo stredných terás, +++ — mladotrojhorné vulkanity Kremnického pohoria — znosová oblasť hypersténu.

ZÁVER

Štúdium tvarov rozrušenia na mineráloch vulkanického pôvodu, ktoré vystupujú v mladoplestocénnych terasách Turca a Váhu v Turčianskej, Žilinskej a Bytčianskej kotline, ukázalo určité možnosti korelácie terasových stupňov pozdĺž jednotlivých tokov i na väčšie vzdialenosti, za hranice jednej kotliny.

Stupeň rozrušenia hypersténu v terasových sedimentoch varínskej (Nt) terasy a nivnej (Pnt) terasy v Žilinskej a Bytčianskej kotline, ako aj v nivnej terase Turčianskej kotliny je veľmi blízky (obr. 3).

Stupeň rozrušenia hypersténu v žilinskej (2st) terase Váhu, ako aj 2. strednej terase Turca, ktorá je ekvivalentom žilinskej terasy v Turčianskej kotline, je tiež veľmi blízky (obr. 2). Rozdiel v stupni rozrušenia hypersténu v materiáli nízkych a stredných terás markantne vystupuje pri vynesení jednotlivých hodnôt stupňa rozrušenia (A, B, C) do trojuholníka (obr. 4).

Pri rovnakých podmienkach vzniku jednotlivých terasových stupňov predpokladáme, že pri procesoch rozrušovania ťažkých minerálov a vzniku korózných tvarov podstatnú úlohu zohrala zložka času, t. j. doba trvania rozpúšťacích procesov, čo sa prejavilo v študovanom území veľmi blízkymi hodnotami rozrušenia v terasách rovnakého veku.

Predpokladáme, že štúdium korózných tvarov na jednotlivých mineráloch v rôznych terasových stupňoch, najmä na miestach, kde chýbajú iné kritériá pre stratigrafické zaradenie, môže byť popri komplexnej geomorfologickej analýze vhodnou pomôckou pri korelácií jednotlivých terasových stupňov a pri ich zaraďovaní do kvartérneho chronologického systému.

LITERATÚRA

1. A n d e l van Tj. H., *Provenance, Transport and Deposition of Rhine Sediments*. Proefschr. Wiss. en Naturkundig. Fak. Groningen 1950. — 2. A n d e l van Tj. H., *Zur Frage der Schwermineralverwitterung in Sedimenten*. Erdöl und Kohle 5, 1952. — 3. E d e l m a n C. H., *Diagenetische Umwandlungserscheinungen an detritischen Pyroxenen und Amphibolen*. Fortschr. Min. Kryst. Petr. XVI, 1931. — 4. L o ž e k V. — T y r á č e k J., *Stratigrafické postavení „vysoké terasy“ v Turčanské kotlině*. Věstník ÚÚG, XXXV, 1960. — 5. M a z ú r E., *Žilinská kotlina a príhlé pohoria*. Bratislava 1963. — 6. M a z ú r E. — K a l a š L., *Vývoj doliny stredného Váhu v mladom pleistocéne*. Geografický časopis XV, 2, 1963. — 7. M a z ú r E. — K a l a š L., *Metódy kvartérnych výskumov na príklade stredného Považia*. Geol. práce, zoš. 64, 1963. — 8. M i š í k M., *Použitie ťažkých minerálov pre paleogeografický a stratigrafický výskum so zreteľom na neogén a kvartér Slovenska*. Geol. práce, zoš. 43, 1956. — 9. P e t r á n e k J., *Usazené horniny*. Praha 1963. — 10. V i n k e n R., *Sedimentpetrographische Untersuchung der Rheinterrassen im östlichen Teil der Niederrheinischen Bucht*. Fortschritte in der Geol. von Rheinland und Westfalen Bd. 4, 1959.
11. W e y l R., *Terrassengliederung und Schwermineralführung von Schotterablagerungen des südwestlichen Schwarzwaldes*. Neues Jahrbuch für Geol. Paläontol. Mh. 1951. — 12. W e y l R., *Zur Frage der Schwermineralverwitterung in Sedimenten*. Erdöl und Kohle 5, 1952. — 13. W o l f f U. — R o t h e H., *Über die Umwandlung und Neubildung von Schwermineralien in Sedimentgesteinen*. Zeitschrift f. angewandte Geologie, Bd. 4, N. 8, 1958.

Recenzoval E. Mazúr

Juraj Činčura

EINIGE NEUE ASPEKTE DER AUSNÜTZUNG DER SCHWERMINERALANALYSE BEI DEM STUDIUM DER FLUSSTERRASSEN

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Korrelation der jungpleistozäner Flussterrassen des Váh und Turiec in den Becken von Turiec, Žilina und Bytča, auf Grund des Zerstörungsgrads wenig widerstandsfähiger Mineralien vulkanischer Herkunft, die in den Flussterrassen reichlich vorkommen. Die Aufgabe dieser Arbeit ist, auf die Möglichkeiten einer breiteren Geltendmachung der Schwermineralanalyse bei Lösung einiger Fragen der gegenseitiger Korrelation einzelner Terrassen hinzuweisen.

In verschiedenen Flussterrassen wurden Hypersthenkörner festgestellt, die verschieden stark gezähnt sind. Einzelne Körner wurden nach der Intensität der Zähnelung in 3 Gruppen eingeteilt: A — idiomorphe, oder sehr wenig gezähnte, B — wenig gezähnte, C — stark gezähnte Körner (Abb. 1).

Im rezenten Strom des Turiec und Váh wurden überwiegend Körner festgestellt, welche in die Gruppe A und in einzelnen Fällen in die Gruppe B gehören. In den Niederterrassen (Würm) der Becken von Turiec, Žilina und Bytča ist der Grad der Zerstörung der Hyper-

sthenkörner sehr verwandt (Abb. 3). In den Mittelterrassen (Riss) ist der Grad der Zerstörung des Hypersthen auch sehr verwandt, aber wesentlich höher als bei den Niederterrassen (Abb. 2).

Die Gruppe der hohen Terrassen (Altpleistozän) wurde nicht genau analysiert, aber das Studium einiger Proben zeigte uns, dass der Zerstörungsgrad des Hypersthen in den hohen Terrassen höher ist, als bei den Mittel- und Niederterrassen.

Es wird vorausgesetzt, dass bei gleichen Entstehungsbedingungen einzelner Terrassen, die Zeitdauer der Lösungsprozesse bei der Zerstörung der Schwerminerale eine wesentliche Rolle spielte, was sich durch sehr verwandte Werte der Zerstörung in gleichaltrigen Terrassen äusserte.

Es wird weiter vorausgesetzt, dass neben anderen Forschungsmethoden, hauptsächlich in Gebieten ohne Fossilien, wo ein Mangel stratigraphischer Kriterien ist, das Studium des Zerstörungsgrades einzelner Schwerminerale bei der Korrelation räumlich nichtzusammenhängender Terrassen und ihrer Einreihung in die Quartärchronologie ein geeignetes Hilfsmittel sein kann.

Aus dem Slowakischen übersetzt von J. Č i n ě u r a

Abb. 1. Der Zerstörungsgrad des Hypersthen in den Flussterrassen des Váh und Turiec: A — idiomorphe, oder sehr wenig gezähnelte, B — wenig gezähnelte, C — stark gezähnelte Körner.

Abb. 2. Prozentuelle Vertretung der verschiedenartig zerstörter Hypersthenkörner in den Mittelterrassen (Riss). 1 — Martin, 2 — Martin, 3 — Nezbudská Lúčka, 4 — Zlatné, 5 — Žilina, 6 — Malá Bytča.

Abb. 3. Prozentuelle Vertretung der verschiedenartig zerstörter Hypersthenkörner in den Niederterrassen (Würm). 1 — Malý Čepčín, 2 — Martin, 3 — Mojšova Lúčka, 4 — Považský Chlmec, 5 — Bytča.

Abb. 4. + — Zerstörungsgrad des Hypersthen in den Niederterrassen, x — Zerstörungsgrad des Hypersthen in den Mittelterrassen.

Abb. 5. Situationskizze der Lokalitäten der analysierten Proben. . — Proben aus den Niederterrassen, x — Proben aus den Mittelterrassen, +++ — jungtertiäre vulkanische Gesteine des Kremnické pohorie — Abtragungsgebiet des Hypersthen.