

## FT termochrometria Veľkej Fatry: implikácie pre alpínsky tektonický vývoj vnútorných Západných Karpát

M. Danišík<sup>1,2</sup> & M. Kohút<sup>3</sup>

<sup>1</sup>John de Laeter Centre of Mass Spectrometry, Applied Geology, Curtin University of Technology, GPO Box U1987, Perth WA 6845, Australia, M.Danisik@curtin.edu.au;

<sup>2</sup>Institute of Geosciences, University of Tübingen, Sigwartstraße 10, D-72076 Tübingen, Germany;

<sup>3</sup>Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, milan.kohut@geology.sk

Fission track metóda (FT) je založená na radiačnom poškodení a zachovaní stôp po spontánnom štiepení <sup>238</sup>U v mineráloch obsahujúcich malé množstvá uránu ako sú: apatit, titanit, zirkón a monazit. FT metóda je účinným nástrojom na stanovenie termálnej histórie oblastí, nakoľko FT sú stabilné počas geologického vývoja, ale iba pri relatívne nízkych teplotách ( $\leq 60$  °C v apatite,  $\leq 210$  °C v zirkóne).

Veľká Fatra (VF) ako typické jadrové pohorie tatrídnej časti Západných Karpát (ZK) sa nachádza približne v prostriedku medzi južným (vnútorným) a severným (vonkajším) pruhom tatrika vnútorných ZK. Naším cieľom bolo vysvetliť vychladnutie pohoria Veľká Fatra metódou FT. Pri výskume sa z kryštalinika odobrali vzorky zdravého, nepostihnutého granitu a z nich sme stanovili vek chladnutia apatitu (AFT) a zirkónu (ZFT), ako aj z okolných pieskocov a granitických valúnov zlepencov paleogénu sa stanovili vek chladnutia AFT pre lepšie stanovenia alpínskeho geodynamického vývoja ZK. Granitické horniny ľubochnianského masívu VF poskytli ZFT veku v rozsahu ~92 – 89 Ma a zdanlivé AFT veku v intervale of ~41 až 30 Ma. Vzorky z Centrálného Karpatského Paleogénu (CKP) dali AFT vek ~13 Ma. Naše nové FT dáta kombinované s geologickými poznatkami dovolili nám vysloviť nasledujúce závery:

– Hercýnsky kryštalický masív Veľkej Fatry prekonal komplexný alpínsky termálny vývoj charakterizovaný: post-metamorfným chladnutím a pravdepodobne dvomi periódami následného prehriatia - (*i*) počas eocénu a/alebo (*ii*) počas stredného miocénu.

– Počas strednej kriedy (~90 Ma) bol kryštalický masív Veľkej Fatry pochovaný do hĺbky s teplotou cez ~210°C a anchizonálne metamorfovaný, čo dokumentujú ZFT dáta, podobne ako pohorie Žiar (Danišík et al., 2008). Kryštalikum VF tak zaznamenalo eo-alpínske tektono-termálne postihnutie.

– Po stredno kriedovej termálnej udalosti nasledovalo vychladnutie basementu až na povrchové teploty, čo indikujú sedimentárne záznamy v okolných kotlinách, ako aj výsledky termálneho modelovania. Tento chladnúcí proces spájame s tektonickou exhumáciou sokla v dôsledku gravitačného kolapsu a laterálnej extenzie pri nasúvaní príkrovov.

– Od neskorého paleocénu až ranného eocénu bol obnažený sokel jadra VF pochovaný pod sedimentmi CKP. Počas maximálneho pochovania mohol byť sokel prehriaty na teplotu dostatočnú na resetovanie AFT termochrometra, čo indikuje že pôvodná hrúbka paleogénnych sedimentov mohla dosiahnuť v študovanej oblasti (VF) až niekoľkých kilometrov. Na základe toho sme dospeli k názoru, že hrubý sedimentárny záznam CKP prikrýval nielen oblasť Veľkej Fatry, ale aj celú oblasť vnútorných Západných Karpát v paleocénno-eocénnom období.

– V období pozdneho oligocénu až ranného miocénu v dôsledku exhumácie sokla Veľkej Fatry bol horninový záznam CKP desintegrován a invertovaný, pričom väčšina sedimentov bola erodovaná.

– Počas stredného miocénu kryštalikum a celý sokel VF nebol dlhodobo vystavený teplotám cez ~120 °C, nakoľko študované vzorky zaznamenali paleogénne AFT veku. Vzorky sedimentov z okraja priľahlých kotlín však boli úplne resetované s AFT

vekmi  $\sim 13$  Ma, indikujúc tak, že lokálne teplota presiahla  $\sim 120$  °C. Pripúšťame, že táto termálna udalosť mohla byť spojená s výrazným termálnym tokom v strednom miocéne, ktorý bol indukovaný výstupom plášťovej magmy a prejavom vulkanizmu v tom období v ZK. Zaujímavé je, že táto udalosť sa viac prejavila v sedimentárnych panvách než v tatrických jadrových pohoriach v dôsledku odlišných termálnych vlastností klastických sedimentov a kryštalinických hornín sokla.

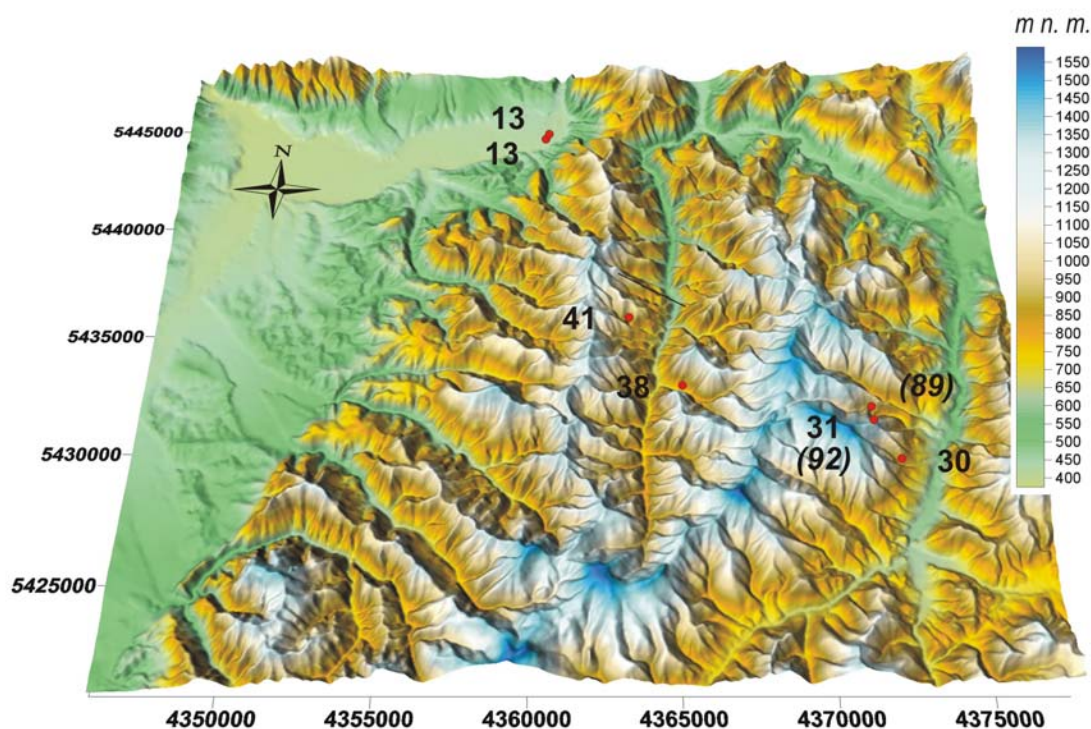
Naše nové ZFT dáta z VF sa zhodujú so všeobecne akceptovaným vekom násunu západokarpatských príkrovov a dokumentujú, že tatrické kryštalikum Veľkej Fatry bolo v eoalpínskom období prekryté fatrikom a hronikom, pochované v cca.

hĺbke 8–10 km pri termálnom gradiente  $\sim 30$  °C/km, pričom nijaké nasledujúce prehriatie študovaných hornín neprekročilo 210 °C.

Naproti tomu AFT z Veľkej Fatry indikujú celkovo až dvojnásobné prehriatie sokla širšej vnútrozápadokarpatskej oblasti počas terciéru. V paleocénno-eocénnom období to bolo v dôsledku prekrytia sedimentmi CKP, kým v miocéne prehriatie spôsobil areálny vulkanizmus v dôsledku vykľutia plášťového astenolitu.

#### PodĎakovanie:

Táto práca bola podporovaná German Science Foundation - DFG (M.D.), ako aj Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0549-07 (M.K).



Obr. 1: Digitálny model reliéfu VF s nameranými AFT a ZFT (v zátvorkách) vekmi v Ma.

#### Literatúra:

Danišík, M., Kohút, M., Dunkl, I. & Frisch, W., 2008: Thermal evolution of the Žiar Mts. basement (Inner Western Carpathians, Slovakia) constrained by fission track data. *Geologica Carpathica* 59/1, 19-30.