

PRÍSPEVOK K POZNANIU GEOMORFOLOGICKEJ SITUÁCIE MALÝCH KARPÁT NA ÚZEMÍ BRATISLAVY (V MIERKE 1 : 10 000)

Ľudovít Mičian

*Katedra fyzickej geografie a geoekológie, Univerzita Komenského v Bratislave,
Prírodovedecká fakulta, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4*

Abstract: There are Devínske Karpaty and the part of Pezinské Karpaty, both the subregions of Small Carpathians mountains, reaching the region v Bratislava – see map No. 1. We are presenting Devínska Kobyľa, a mountain block with the character of vaulted-horst, at Devínske Karpaty subregion – see Map No. 2. Maps No. 3 and 4 are representing parts of Pezinské Karpaty as classical horst structure.

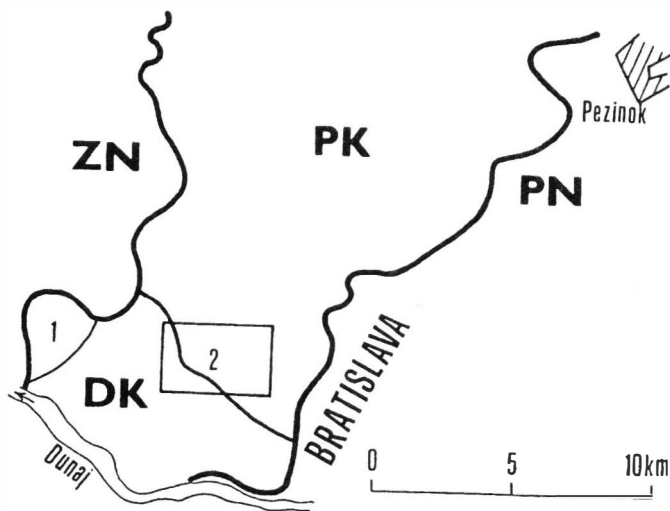
Key words: aligned surfaces, tectonic grid, geomorphic triola, „flying“ rafts

1. ÚVOD

Táto práca nadväzuje na dva predchádzajúce elaboráty autora (MIČIAN, 1998 a 2000).

V súlade s koncepciou Katedry fyzickej geografie a geoekológie PRIF UK v Bratislave – vypracovávať geomorfologické, litogeografické, pedogeografické, geoekologické a iné štúdie vo veľkých mierkach (najmä 1 : 10 000) a viesť v tomto smere aj príslušnú časť študentov, autor tohto príspevku spracoval základnú geomorfologickú situáciu horského masívu Devínskej Kobyly (západná časť Devínskych Karpát) a časti južného okraja Pezinských Karpát. (Mapa 1).

Detailnú a komplexnú geomorfologickú charakteristiku Devínskej Kobyly spracoval J. MINÁR (2000), ktorá bude publikovaná vo farebnom prevedení v pripravovanom Atlase krajiny Slovenskej republiky (J. MINÁR, Ľ. MIČIAN) v mierke 1 : 10 000.



Mapa 1 Poloha mapovaných území v širšom kontexte. DK – Devínske Karpaty, PK – Pezinské Karpaty, PN – Podunajská nížina, ZN – Záhorská nížina, sledované územia: 1 – Devínska Kobyla ako súčasť Devínskych Karpát, 2 – časť Pezinských Karpát a Lamačskej brány.

2. HORSKÝ MASÍV DEVÍNSKEJ KOBYLY

Základnú predstavu o geomorfologickej situácii Devínskej Kobyly v prezentovanej mierke (1 : 10 000) autor už publikoval (MIČIAN, 2000 – pozri mapu 2).

Významným impulzom k vytvoreniu základnej koncepcie geomorfologického vývoja opisovaného územia (ako aj iných častí Malých Karpát) boli najmä práce BIZUBOVÁ, MINÁR (1992) a BIZUBOVÁ (1993, 1998), založené na spracovaní veľkého množstva novej geologickej a geomorfologickej literatúry. Uvedení autori – vychádzajúc z novej chronostratigrafie neogénu (SAMUEL, ed., 1985) – predložili návrh modifikovanej západokarpatskej denudačnej chronológie, ktorý v sebe integruje najnovšie chronostratigrafické členenie neogénu a výsledky mnohých regionálnych geomorfologických výskumov.

Autor tohto príspevku vypracoval oveľa podrobnejšiu geomorfologickú mapu Devínskej Kobyly ako je mapa 2, (pozri prácu MIČIAN 1998), ale z dôvodov stručnosti ju prezentuje v podstatne zjednodušenej podobe.

Aj keď hlavné rysy geomorfologickej situácie možno zistiť z mapy 2 a vysvetliviek k nej, pripájame niektoré ďalšie poznámky.



Mapa 2 Geomorfologické regióny Devínskej Kobyly s vybranými formami z geomorfologickej mapy 1 : 10 000 (Mičian 1998): T – región Devínsko-novoveskej trioly (1 – fragment stredohorskej rovne – panón, 2 – fragment podstredohorskej rovne – pont – dák, 3 – fragment poriečnej rovne vrchného stupňa – vrchný oliocén, ruman ?). Z – región západnej, erózne rozčlenenej zlomovej úboče, miestami s drobnými plošinkami – ekvivalentmi podstredohorskej a poriečnej rovne. S – región severnej, erózne rozčlenenej zlomovej úboče, v JV časti so subregiónom s naklonenými plošinami (tilting) na tektonicky poklesnutých kryhách – k („lietajúce“ kryhy). V – región východnej, málo rozčlenenej zlomovej úboče, a preto rel. mladej (pravdepodobne kvartérnej). J – región južnej, erózne rozčlenenej zlomovej úboče. D – región s plošinami na tektonicky poklesnutých kryhách – k („lietajúce“) kryhy. C – centrálny región tektonicky zdeformovanej stredohorskej rovne s vrcholovým chrbtom (hrebénom) D. Kobyly typu créte. TK – tektonická klenba, TD – tektonická depresia, DN – „dno“ tektonickej depresie, E – escarpment – strmý svah na vrstevných čelách – ako časť créte, 1E – ekvivalenty vrchného člena trioly, t.j. fragmenty stredohorskej rovne mimo regiónu C.

Na klenbohrásti Devínskej Kobyly nás – popri okrajových zlomovo-denudačných úbočiach, z ktorých každé má svoje špecifiká – zaujali najmä 4 skutočnosti.

1. Široký plošinatý horský chrbát s tromi výraznými stupňami (chápanými ako fragmenty zarovnaných povrchov), oddelenými miernymi denudačnými svahmi, smerujúci z centra masívu na SZ do oblasti južne od Devínskej Novej Vsi (k Slovincu). Na mape 2 je to región T.

Práve tento chrbát inicioval našu hypotézu o neogénnych geomorfologických triolách (MIČIAN, 2000). „Neogénnu geomorfologickú triolu možno definovať ako

časť pohoria, v ktorej ležia fragmenty troch systémov zarovnaných povrchov, javiace sa ako 3 stupne (plošiny) v rôznych nadmorských výškach, oddelené miernymi **denudačnými** (nie zlomovými) svahmi.“ (MIČIAN, 2000, s. 82).

Keď sme prepojili uvedené 3 fragmenty zarovnaných povrchov s ich celkovým datovaním v Západných Karpatoch podľa prác SAMUELA a kol. (1985), BIZUBOVEJ, MINÁRA (1992), a BIZUBOVEJ (1993, 1998), dospeli sme k predpokladu, že najvyšší člen našej trioly (na mape 2 – T1), ktorú nazývame **devínsko-novoveskou**, možno považovať za zvyšok **stredohorskej rovne** (panón). Táto geneticky predstavuje vlastne **etchplén**, prirodzene premodelovaný rôznymi následnými procesmi (najmä periglaciálnymi).

Nie je bez zaujímavosti, že predmetný fragment zachytáva aj geomorfologická mapa MAZÚROVEJ (1980) s vysvetlivkou: „mierne deformované reliktné plošiny stredohorskej rovne“.

Nižší člen (na mape 2 – T2) interpretujeme ako fragment **poľstredohorskej rovne** (pont – dák), ktorá je v slovenskej geomorfológii pomerne nová.

Najnižší člen (na mape 2 – T3) neogénnej geomorfologickej trioly hodnotíme ako fragment **poriečnej rovne** (vrchný pliocén – ruman ?).

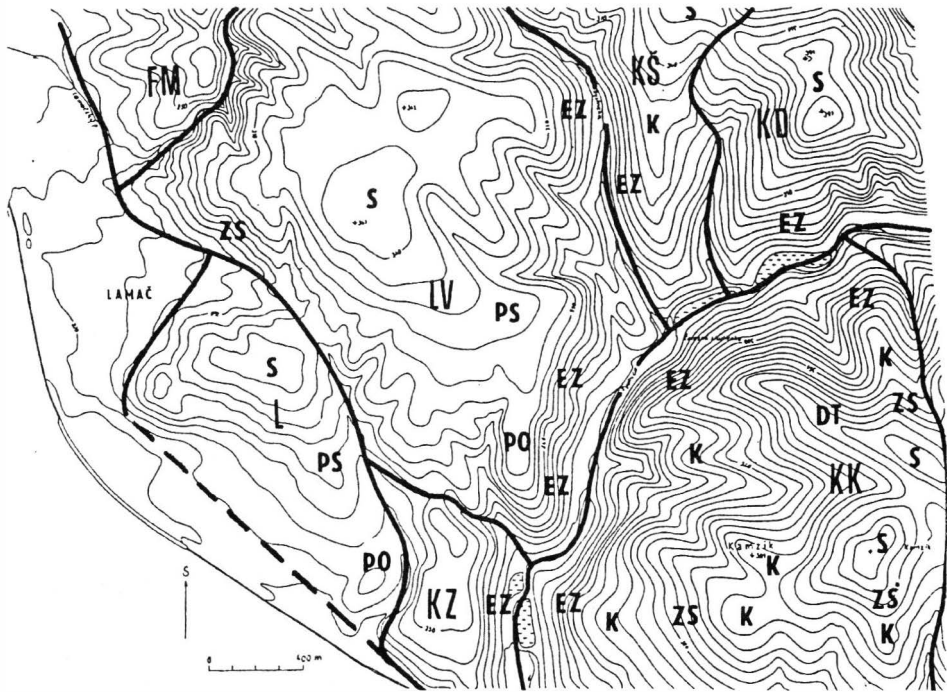
Táto triola leží v geologicky nehomogénnom prostredí, ktoré však napomohlo k jej sformovaniu a zachovaniu. K vytvoreniu plošín napomohla aj geologická štruktúra.

Pretože na jednej triole nemožno stavať širšie závery – aj keď jej nižšie členy majú **ekvivalenty** najmä na západnej zlomovej úboči Devínskej Kobyly – bolo treba nájsť ďalšie trioly, ktoré by potvrdili ich všeobecnejší výskyt a tým aj význam. V malokarpatskej časti Bratislavy sme ich našli celý rad. V práci (MIČIAN, 2000) popri Devínsko-novoveskej triole, sme uviedli pozdĺžny profil Lamačskej, Lamačsko-vydrickej a Bratislavskej trioly. (V tomto článku je Lamačská a Lamačsko-vydrická triola zachytená na mape 3).

2. Centrálnu časť klenbohaste (na mape 2 – región C), považujeme za **tektonicky deformovanú stredohorskú roveň**. V rámci nej rozlišujeme **tektonickú klenbu** (areál C TK), ktorá smerom na JV plynule prechádza do **tektonickej depresie** s „dnom“ (CTD + DN) – pozri mapu 2.

Je príznačné, že na dne tektonickej depresie sa zachovali najmladšie a najmenej odolné sedimenty – hlavne vrchnobádenské vápnené piesky, kým približne v centre klenby vystupuje vrcholový asymetrický chrbát Devínskej Kobyly, budovaný mimoriadne odolnými spodnotriasovými kremencami až zlepcami. Tento chrbát vystupoval z panónskeho etchplénu ešte pred jeho narušením následnými tektonickými pohybmi a predstavuje zvyšok predpanónskeho reliéfu v sledovanej oblasti – ako monadnock (tvrdoš).

3. SV časť tektonickej klenby a depresie sa „rozpadla“ na rad **tektonických krých**, ktoré postupne gravitačne poklesávali (gravitačná tektonika). Obrazne sme ich nazvali „lietajúce“ kryhy (MIČIAN, 1998). Na mape 2 sú označené v regiónoch S a D písmenom K. Povrch krých je plochý (lebo ide o fragmenty etchplénu) a súčasne naklonený smerom k okraju Devínskej Kobyly (tilting).



Mapa 3 Geomorfologický náčrt časti južného ukončenia Pezinských Karpát na území Bratislavy. Súvislé hrubé čiary – zlomové línie rôzneho hierarchického stupňa. Prerušovaná hrubá čiara – úsek zlomovej línie s nejasným priebehom. L – Lamačská kryha s Lamačskou triolou. LV – Lamačsko-vydrická kryha s Lamačsko-vydrickou triolou. KK – kryha Kamzíka. KD – kryha Drieňovca. KŠ – kryha Šmachy. KZ – kryha Zelenej hory. FM – kryha pri Františkovom majeri. S – predpokladaný fragment stredohorskej rovne – panón. PS – predpokladaný fragment podstredohorskej rovne – pont – dáč. PO – predpokladaný fragment poriečnej – vrchnopliocénnej rovne (ruman ?). DT – predpokladaný zvyšok erózo – denudačne – tektonicky deformovanej trioly. K – plošiny rôzne výskovo diferencovaných drobných kryh s rôznym náklonom (tiltingom). EZ – strmé erózo-denudačné svahy na zlomovej línii. ZS – zlomovo-denudačné svahy.

4. Už spomenutý asymetrický vrcholový chrbát až hrebeň geneticky predstavuje štruktúrnú formu typu **crête**. Jej mierny svah so SZ orientáciou prebieha paralelne so sklonom vrstevných plôch, kým strmý svah, viažuci sa na vrstevné čelá a orientovaný na JV, predstavuje vlastne escarpement – na mape 2 – E. Jeho predpolie tvorí predpokladaná **kryoplanačná terasa**.

Na tomto horskom chrbte až hrebeni leží najvyššia kóta Bratislavy – Devínska Kobyla – 514 m n.m.

3. LAMAČSKÁ BRÁNA

Z geomorfologických pomerov Lamačskej brány – grabenu – sa predbežne sústreďujeme len na kryhu v Lamači (pozri mapu 3). Táto je poklesnutá tak, že ju možno považovať za súčasť grabenu. (Zo S, Z a J je lemovaná intravilánom mestskej časti Lamača). Jej pozdĺžna os má smer SZ – JV, paralelný so smerom príslušných zlomových línií. Predmetnú kryhu však rovnako dobre možno priradiť aj k Pezinským Karpatom – má teda prechodnú pozíciu.

Kryha je temer celá budovaná z rovnakých hornín – z granitov až granodioritov. Len malú časť tvoria preddevónske kryštalické bridlice – metapelity, čo sa však v morfológii neprejavuje.

V rámci tejto kryhy vidíme kompletnú **triolu**, ktorú sme nazvali **Lamačskou triolou** – pozri mapu 3. Pretože je takmer celá vytvorená v homogénnom geologickom prostredí, blíži sa k našej predstave **ideálnej** neogénnej geomorfologickej trioly – na rozdiel od Devinsko-novoveskej.

Lamačská triola je vymodelovaná na kryhe tektonicky „odtrhnutej“ od JZ ukončenia Pezinských Karpát pozdĺž výrazného zlomu (vyznačeného aj na geologickej mape – VAŠKOVSKÝ a kol., 1988).

Pretože na uvedenej kryhe sa vytvoril aj najmladší člen trioly – t.j. predpokladaný zvyšok vrchnopliocénnej rovne (ruman ?), možno usudzovať, že **kryha poklesla až po vrchnom pliocéne, teda v kvartéri**, čo je v súlade napr. s Halouzkovými názormi (1993, s. 9), že reliéf Bratislavy sa do dnešnej podoby sformoval **najmä v kvartéri**.

Predpokladáme, že tu ide o čisto **geomorfologický argument** pre dominantne kvartérny vek Lamačskej brány.

4. ČASŤ JUŽNÉHO UKONČENIA PEZINSKÝCH KARPÁT

Keď v Lamačskej bráne sme našli triolu poklesnutú pozdĺž výrazného zlomu, dalo sa predpokladať, že **nad ňou**, t.j. už na južnom okraji Pezinských Karpát nájdeme jej „materskú“ oblasť, v rámci ktorej sa v mio-pliocéne sformovala.

Predpoklad sa splnil, lebo na SV od Lamačskej trioly sme našli ďalšiu – **Lamačko-vydrickú triolu** – pozri mapu 3. Obe sú oddelené zlomovým svahom. Jej geologické zloženie je veľmi podobné Lamačskej triole. Preto aj ona sa blíži našej predstave o „ideálnej“ triole.

Kryha Kamzíka, presnejšie jej časť zachytená v JV oblasti mapy 3, je v sledovanom teréne výrazne najviac vyzdvihnutá. Vzhľadom k zvyšku stredohorskej rovne (panón) Lamačskej trioly (cca 300 m n.m.) je fragment tej istej rovne na kryhe Kamzíka vo výške cca 440 m n.m. Rozdiel vo výzdvihu je teda cca 140 m.

Tento výrazne vyšší výzdvih uvedenej kryhy podmienil intenzívnejšie erózo-denudačné procesy, ktoré viedli k plošnej redukcii zvyškov stredohorskej rovne a k silnej

degradácii trioly (prípadne triol). Jediný zreteľnejší náznak predpokladanej trioly reprezentuje pomerne úzky horský chrbát na S a SZ od televíznej veže Kamzík, smerujúci zhruba na SZ (k Železnej studienke) a stáčajúci sa ďalej v smere na ZJZ. Miestami zväčšené sklony jeho pozdĺžneho profilu naznačujú možnosť, že predpokladanú triolu postihli aj zlomové deformácie. (DT na mape 3).

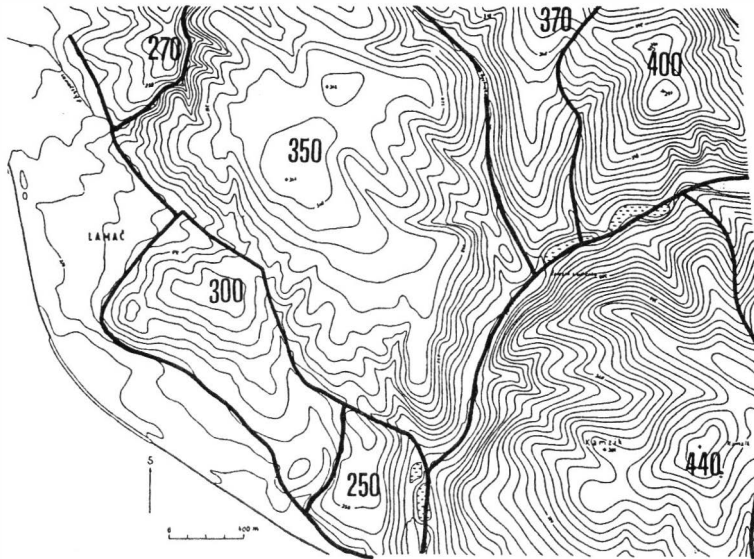
Keď Pezinské Karpaty predstavujú hrasť par excellence, potom kryha Kamzík reprezentuje výraznú „minihrasť“ podstatne nižšieho hierarchického stupňa.

Mapa 3 zachytáva rozčlenenie kryhy Kamzík na rad výškovo diferencovaných krýh a zlomovo-denudačných svahov medzi nimi. Kryhy majú rôzny náklon – tilting, čo možno odčítať z vrstevníc. (K – na mape 3).

Táto hrasťová štruktúra opisovanej kryhy je rozčlenená procesmi mladej – kvartérnej hĺbkovej erózie stáleho vodného toku Vydrice a jej periodických či epizodických prítokov.

S mladou hĺbkovou eróziou Vydrice – využívajúcou výraznú zlomovú líniu – súvisia vcelku najstrmšie erózo-denudačné svahy na zlomovej línii, ktoré sprevádzajú nivu Vydrice. (EZ – na mape 3).

Mapa 3 ukazuje aj **tektonickú mriežku** – stanovenú geomorfologickou metódou. **Vertikálnu diferenciaciu jednotlivých krýh**, ku ktorej došlo opakovanými fázami tektonických pohybov **po panóne**, najmä však v kvartéri, možno ľahko odčítať z mapy 4.



Mapa 4 Tektonicky podmienená vertikálna diferenciacia jednotlivých krýh hraste južného ukončenia Pezinských Karpát. K výškovej diferenciacii krýh došlo opakovanými tektonickými pohybmi po narušení stredohorskej rovne (po panóne). Číselné údaje označujú približné nadmorské výšky zvyškov stredohorskej rovne na jednotlivých kryhách.

5. ZÁVEREČNÉ POZNÁMKY

Tento príspevok môže byť podnetom na preverenie (verifikáciu, resp. falzifikáciu) uvádzaných neogénnych geomorfologických triol, ktorých existenciu a datovanie – najmä ich dvoch spodných členov – stále vidíme na úrovni hypotézy.

Trioly môžu poslúžiť ako veľmi efektívny nástroj pri veľkomierkovom geomorfologickom mapovaní a odhaľovaní vertikálnych popanónskych neotektonických pohybov jednotlivých kryh, ako aj ich relatívnych hodnôt.

Táto práca podporuje názory (napr. HALOUZKA, 1993), že súčasný georeliéf Bratislavy sa **v rozhodujúcej miere vytvoril v kvartéri**, teda najmä v súvislosti s valašskou fázou vrásnenia.

Vertikálny rozdiel medzi zvyškami podstredohorskej a poriečnej rovne (vrchného stupňa – ruman ?) je len niekoľko desiatok metrov (zhruba 20 – 30 m), preto pri prácach v menších mierkach ako 1 : 10 000 – mohol unikáť.

Z výškových rozdielov – pri zohľadnení geologického prostredia trioly – možno nepriamo usudzovať na veľkosť tektonických výzdvihov jednotlivých častí pohoria v jednotlivých popanónskych fázach vrásnenia.

Celkom na záver si dovoľíme vysloviť predpoklad, že oblasti Malých Karpát, budované granitoidnými horninami sú pre „rozdrobenosť“ zlomami a puklinami predisponované pre formovanie sa hrast'ových štruktúr, kým v areáloch tvorených mezozoickými a neogénymi horninami sa mohli vytvoriť aj viac či menej výrazné tektonické klenby. Predpoklad vychádza z tektonickej klenby centrálnej časti Devínskej Kobyly a z menej výraznej tektonickej klenby na V od zrúcanín hradu Borinka.

Literatúra

- BIZUBOVÁ, M., 1993: The dating of graded surfaces of the Western Carpathians. Acta facult. rerum natur. Univ. Comeniana, Geographica 32, Univ. Komenského, Bratislava, s. 51-63.
- BIZUBOVÁ, M., 1998: Časovo-priestorové zmeny Západných Karpátv neogéne a denudačná chronológia. Acta facult. studiorum hum. et naturae Univ. Prešoviensis, Folia geographica 2, Prešov, s. 290-297.
- BIZUBOVÁ, M., MINÁR, J., 1992: Some new aspects of denudation chronology of the West Carpathians. Abstract of papers. Internat. symposium: Time, Frequency and Dating in Geomorphology. Tatranská Lomnica – Stará Lesná, 10 s.
- HALOUZKA, R., 1993: Prírodné prostredie Bratislavy. Geologický vývoj v kvartéri. In: Štefanovičová, T. a kol.: Najstaršie dejiny Bratislavy. Elán, Bratislava, s. 9-27.
- JAKÁL, J., LACIKA, J., STANKOVIANSKY, M., URBÁNEK, J., 1990: Morfostruktúrnyj analiz gornogo massiva Malych Karpat. Geomorfologija, 4, Moskva, s. 97-109.
- LACIKA, J., 1997: Neogene paleosurfaces in the volcanic area of Central Slovakia. In: Widdowson, M., ed.: Paleosurfaces, Recognition, Reconstruction and Paleoenvironmental Interpretation. Geological Society, Special publication No. 120, London, s. 203-219.

- MAZÚROVÁ, V., 1980: Terasy Dunaja v devinskej bráne. (Geomorfologická mapa). In: Kol.: Atlas Slovenskej socialistickej republiky, SAV a SÚGK, Bratislava.
- MIČIAN, L., 1998: Geomorfologické úvahy o JZ časti Malých Karpát s osobitným zreteľom na masív Devinskej Kobyly. Manuscript. Archiv Katedry fyz. geografie a geokológie PRIF UK v Bratislave.
- MIČIAN, L., 2000: Hypotéza o neogénnych geomorfologických triolách v Malých Karpatoch na území Bratislavy. In: J. Lacika (ed.): Zborník referátov z 1. konferencie Asociácie slov. geomorfológov, Asoc. slov. geomorfológov pri SAV, Bratislava, s. 82-85.
- MINÁR, J., 2000: Tvorba komplexnej geomorfologickej mapy Devinskej Kobyly (metodické poznámky). In: J. Lacika (ed.): Zborník referátov z 1. konferencie Asociácie slov. geomorfológov, Asoc. slov. geomorfológov pri SAV, Bratislava, s. 86-90.
- MINÁR, J., MIČIAN, L., 2000: Komplexná geomorfologická mapa Devinskej Kobyly (1 : 10 000). Atlas krajiny Slovenskej republiky. (V tlači).
- MIŠÍK, M., 1997: Geologická stavba Devinskej Kobyly. In: Feráková, V. a kol.: Flóra, geológia a paleontológia Devinskej Kobyly. LITERA pre APOP, s. 11-18.
- ONDRÁŠIK, R., RYBÁŘ, J., 1991: Dynamická inžinierska geológia. SPN, Bratislava, 267 s.
- PÁNEK, T., 2000: Geomorfologické projevy zlomů v okolí Jablunkovské brázdy. In: J. Lacika (ed.): Zborník referátov z 1. konferencie Asociácie Slovenských geomorfológov pri SAV. ASG pri SAV, Bratislava, s. 91-93. SAMUEL, O., (ed.), 1985: Chronostratigrafická a synoptická tabuľka. GÚDŠ, Bratislava.
- STANKOVIANSKY, M., LACIKA, J., 1991: Geographic and geomorphological setting (of the Malé Karpaty Mts). In: M. Kováč a kol.: Excursion guide . Malé Karpaty Mts. Geology of the alpine – carpathian junction. Smolenice, s. 7-11.
- URBÁNEK, J., 1993: Geomorfologické formy tektonického pôvodu (identifikácia a mapovanie). Mineralia Slovaca, 25, Geokomplex a geol. prieskum, Bratislava, s. 131-137.
- URBÁBEK, J., 1997: Geomorfologická mapa: niektoré problémy geomorfologického mapovania na Slovensku. Geograf. časopis, 49, 3 – 4, SAP, Bratislava, s. 175-186.
- URBÁNEK, J., 2000: Geomorfologická analýza: hľadanie systému. Geografický časopis, 52, 3, s. 197-210.
- URBÁNEK, J., 2000: Geomorfologická analýza – hľadanie pravdy. Geografický časopis, 52, 4, s. 291-301.
- URBÁNEK, J., 2000: Od hypotézy k legende ? Geografický časopis, 52, 4, s. 381-382.
- VÁŠKOVSKÝ, I., KOHÚT, M., NAGY, A., PLAŠIENKA, D., PUTIŠ, M., VÁŠKOVSKÁ, E., VOZÁR, I., 1988: Geologická mapa Bratislavy a okolia. GÚŠŠ, Bratislava.
- ZAŤKO, M., BIZUBOVÁ, M., MIČIAN, L., MINÁR, J., ŠKVARČEK, A., ZATKALÍK, F., 1988: Svahové deformácie a geomorfologické pomery v časti Bielych Karpát ... Manuscript. Katedra fyz. geografie a geokológie PRIF UK, Bratislava.

Resume

A short note for understanding the geomorphological situation of Small Carpathians (Malé Karpaty) in the region of Bratislava (scale 1 : 10 000)

There are Devínske Karpaty and the part of Pezinské Karpaty, both the subregions of Small Carpathians mountains, reaching the region v Bratislava – see map No. 1. We are providing a basic geomorphological situation of Devínska Kobyla massif, a vaulted-horst structure with expressive peripheral fault slopes, located at Devínske Karpaty subregion – see Map No. 2. We consider region T on the Map No. 2, to be a Neogene morphologic triola. We can define it as a part of the mountain where the fragments of three systems of planated surfaces are appearing as three steps (or plateaus) on various sea levels positions, divided by a moderate denudational (not faulted) slopes (MIČIAN, 2000, p. 82).

However, this triola originated in a heterogeneous environment, and thus we do not consider it to be the ideal one. We can see two more Neogene geomorphic triolas within the horst of Pezinské Karpaty – on Map No. 3, located at the Lamač block (L) and at the Lamačsko-vydrická block (LV). These two triolas are more alike the ideal, because both were formed in a relatively homogeneous geological environment (mostly granite and granodiorite).

This report can be an impulse for verification or falsification of geomorphic triolas, because the dating and existence of its two bottom segments are still at the level of hypothesis. The concept of triolas can be used as a very effective tool at geomorphic mapping, especially in a large scale, and also at the vertical determination of post-panonean neo-tectonic movements of individual plates. It can be used for determination of the relative values of neo-tectonic movements as well. This paper supports opinion (exp. HALOUZKA 1993), that the recent georelief of Bratislava was primarily formed in the Quaternary.

Department of Physical Geography and Geoecology, Comenius University, Faculty of Natural Sciences, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovakia
e-mail: fyzgeografia@fns.uniba.sk