

MORFOŠTRUKTÚRY ZÁPADNÝCH KARPÁT

Ján URBÁNEK, Ján LACIKA

Abstract

Several composition principles are overlapping in the morphostructural plan of the West Carpathians. The character of the West Carpathians is that of dome forming the opposite to the Pannonian Basin. But in the dome there is a dense network of tectonic lines woven in. Klippen belt is a long depression situated on deep seismoactive fault. Central Slovakian north-south system is the mosaic of horsts and grabens. The system is crossing volcanic and crystalline-mesozoic mountain range, as well as the basins with the Neogene sediments. The Eastern Slovakian north-south system is also the mosaic of horsts and grabens. The system includes the volcanic, crystalline-mesozoic and flysch mountain ranges. The highest mountain ranges belong to the Northern Slovakian east-west system. It creates the highest part of the West Carpathian dome. Also the difference between the horsts and grabens reaches the maximum here. Southern Slovakian NE-SW system has step-like composition. Relief declines from NE to the SW. The differential altitude is considerable. But the mosaic of clearly individualized horsts and grabens is missing here.

Key words: morphostructure, fault, horst, graben

Myšlienky predložené v tejto štúdii treba chápať ako hypotézy. Majú charakteristickú dvojznačnosť hypotéz. Spočívajú jednak na skúsenosti s terénom, jednak na niečom, čo by sa dalo nazvať „geomorfologickým odkazom“, čo je reprezentované názormi vyjadrenými v mnohých geomorfologických štúdiách a na geomorfologických a geologických mapách. Napriek tomuto dvojnásobnému zakotveniu, nie sú tieto hypotézy dokonale vyargumentované. Čakajú na to, aby boli potvrdené, preformulované či vyvrátené. Domnievame sa, že XII. Zjazd Slovenskej geografickej spoločnosti, resp. sympóziu Asociácie slovenských geomorfológov je vhodným fórom na to, aby sa tu predniesli myšlienky práve tohto druhu, hypotézy, ktoré by mohli geomorfologický výskum určitým spôsobom provokovať a stimulovať.

V polovici šesťdesiatych rokov interpretoval E. Mazúr veľké povrchové tvary Slovenských Karpát ako aktívne morfoštruktúry, ako výsledok neogénnych tektonických pohybov prevažne zlomového charakteru. S určitou mierou zjednodušenia možno povedať, že pohoria interpretoval ako hráste a kotliny ako priekopové prepadliny. Mozaika týchto dvoch protikladných morfoštruktúr vtisla Slovensku charakter „kotlinového kraja“. Pasívnym morfoštruktúram bola v tejto interpretácii prisúdená druhoradá funkcia. Ako pasívne morfoštruktúry boli interpretované menšie povrchové tvary, drobná tvarová výplň veľkých tavrov. Mazúrova koncepcia sa hneď na prvý pohľad javí ako určitý kontrast ku koncepcii M. Lukniša: v Luknišovej koncepcii bol položený dôraz na pasívne morfoštruktúry. Nič by však nebolo pre našu geomorfológiu vari horšie, ak by sa rozdiel medzi oboma spomínanými koncepciami chápala ako alternatíva – buď Mazúr alebo Lukniš.

RNDr. Ján URBÁNEK, CSc., RNDr. Ján LACIKA, CSc.
Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

Každá zo spomínaných koncepcií obsahuje totiž pravdu o reliéfe Slovenska. Od miesta k miestu sa miera pravdivosti tej alebo onej koncepcie môže meniť. A práve tieto regionálne variácie oboch koncepcií sú vari najzaujímavejšie.

Vráťme sa teraz do terénu. V morfoštruktúrnom pláne Západných Karpát sa prelína niekoľko kompozičných princípov. Západné Karpaty ako celok majú charakter klenby. Táto tvorí protiklad voči Panónskej panve na juhu. Výrazným a špecifickým morfoštruktúrnym prvkom je bradlové pásmo ležiace na hlbinnom seizmoaktívnom zlome. Bradlové pásmo je hranicou, ktorá oddeľuje vonkajšie a vnútorné Karpaty. Ďalším kompozičným princípom je rozdiel medzi kotlinami (priekopovými prepadlinami) a pohoriami (hrásťami). Tento protiklad vtisol Slovensku charakter „kotlinového kraja“. Všetky tieto morfoštruktúrne aspekty opísal Emil Mazúr. Okrem nich však jestvujú aj ďalšie kompozičné princípy, na ktoré by sme tu chceli upozorniť. V priestore medzi Žilinou a Banskou Bystricou sa takmer celým Slovenskom tiahne severo-južný systém morfológicky nápadných línii. Nazveme ho stredoslovenským severo-južným systémom. Na geologických mapách sú v tomto pásme zakreslené zlomy smeru S-J. Tento smer dominuje aj v kompozícii veľkých povrchových tvarov. Sledujú ho chrbty pohorí, systémy facetovaných svahov, úpätia pohorí, osi kotlín, brázd a doliny. Z morfoštruktúrneho hľadiska je to územie typických hrásť a priekopových prepadlín. Typický „kotlinový kraj“. Tento systém je akosi priečnou morfoštruktúrou. Prechádza naprieč jadrom i perifériou karpatskej klenby. Prechádza nízkymi pohoriami na juhu i veľvyšochinami na severe. Nerešpektuje ani rozdiely v geologickej stavbe. Prechádza kryštálicko-druhohornými i vulkanickými pohoriami, ako aj kotlinami s neogénou výplňou. Zdá sa však, že na bradlovom pásme končí (Zázrivá). Na východe sa nachádza podobný systém. Nazveme ho východoslovenským severojužným systémom. Jeho os prechádza približne Prešovom a Košicami. Aj tu sú na geologických mapách zakreslené výrazné zlomy smeru S-J, aj tu veľké povrchové tvary sledujú tento smer. Aj tu je vytvorená mozaika pohorí a kotlín, ktoré sú pravdepodobne hrásťami a priekopovými prepadlinami. Na tomto systéme leží i hranica medzi Západnými a Východnými Karpatmi. Tento systém pravdepodobne prechádza i bradlovým pásmom ďalej na sever.

Medzi stredoslovenským a východoslovenským severojužným systémom sa nachádza systém, ktorý nazveme severoslovenským východozápadným systémom. Geologické mapy zobrazujú zlomy smeru V-Z. Veľké povrchové tvary Vysoké, Západné a Nízke Tatry, Liptovsko-Popradská kotlina, Horehronské podolie, sledujú smer V-Z. Z morfoštruktúrneho hľadiska je to mozaika hrásť a priekop. V tomto systéme dosahuje západokarpatská klenba najvyššiu absolútnu výšku, ako i maximálnu výškovú diferenciáciu medzi kotlinami a pohoriami.

Spomínané tri systémy majú spoločnú jednu črtu. Sú to mozaiky typických hrásť a priekopových prepadlín. Pojem „kotlinový kraj“ ich výstižne charakterizuje. Tento pojem sa však v plnom zmysle vzťahuje na túto časť Západných Karpát. Iné časti nemajú túto stavbu. Na vonkajšej strane bradlového pásma, ako i na juh od Hnilca a Hrona sú veľké povrchové tvary inak komponované.

Na juh od Hrona sa nachádza systém, ktorý nazveme juhoslovenským severovýchodno-juhozápadným systémom. Približne je vymedzený muránskou líniov na severe a osou Juho-slovenskej kotliny na juhu. Terén stupňovite klesá od muránskej líniov ku kotline. Niet tu však jasne individualizovaných hrásť a priekopových prepadlín, niet tu výraznejších systémov

facetových svahov. Morfoštruktúry sú tu iné ako v „kotlinovom kraji“ predošlých troch systémov. Tento rozdiel sa možno premieta do diferenciácie slovenskej geomorfológie. S určitou mierou zjednodušenia sa dá povedať, že je to možno rozdiel medzi Luknišovou a Mazúrovou koncepciou. E. Mazúr vychádzal zo štúdia Žilinskej kotliny a priľahlých pohorí, M. Lukniš zo štúdia Juhoslovenskej kotliny a priľahlých pohorí. Obaja svoje regionálne poznatky zovšeobecnil na celé Slovensko.

Ak vravíme o aktívnych morfoštruktúrach, o priekopových prepادلínach a hrástiach, tak sa nutne vynoria nasledujúce otázky. Aký bol mechanizmus tejto tejto diferenciácie? Dominovali zdvihy alebo poklesy? Prevažovala kompresia alebo tenzia? Ešte nevieme dať na tieto otázky dôkladne vyargumentovanú odpoveď. Určité riešenie sa však dá načrtnúť.

Na kontakte Západokarpatskej klenby s Panónskou panvou došlo v neogéne k sopečnej činnosti. Táto sa spravidla viaže na tenziu a s ňou späté poklesové zlomy. Sopečná činnosť sa viaže na južné časti oboch severojužných systémov, na stredoslovenský a východoslovenský. Z toho možno predpokladať, že nielen na miestach vlastnej vulkanickej aktivity, ale aj v severnejších častiach systémov, prevládala poklesová tektonika, dominujúcim procesom bola tvorba kotlín-priekopových prepadlín.

V prospech poklesovej tektoniky vraví ešte jeden fenomén. Mnohé naše pohoria (hráste) majú typickú etážovitú kompozíciu – vyššiu centrálnu a nižšiu periférnu časť. V oboch častiach bývajú zachované zvyšky zarovnaných povrchov. V centrálnej časti zvyšky starších, v periférnej časti zvyšky mladších povrchov – úpätných plôch. Znamená to, že pohoria rástli nielen do výšky, ale i do šírky. Úpätie sa posúvalo ďalej od centra pohoria. Táto situácia odpovedá skôr tektonickej diferenciácii, ktorá sa diala v tenznom režime s dominujúcimi poklesmi. Ak by diferenciácia prebiehala v kompresnom režime, ak by pohoria boli ohraničené zlomami typu reverse faults, tak by sa pri zdvihu z oboch strán stláčaného pohoria rozsiahlejšie úpätné plochy nezachovali.

Uvedieme ďalší, tretí argument, ktorý hovorí v prospech dominujúceho tenzného režimu a poklesovej tektoniky. Táto argumentácia vychádza z dvoch bodov. Prvým je skutočnosť, že najintenzívnejšími súčasnými tektonickými pohybmi sú práve poklesy v oboch našich nížinách. Druhým oporným bodom je jav, ktorému sa dosiaľ nevenovala systematická pozornosť. Je to vývoj siete dolín, boj o rozvodie – pirátstvo. Zdá sa, že tento jav je spravidla dôsledkom tektonického poklesu eróznej bázy.

Výrazný boj o rozvodie sa odohráva medzi Torysou a Popradom a medzi Hornádom a Popradom. V oboch prípadoch v neprospech Popradu. Erózne bázy Torysy i Hornádu sú výrazne nižšie. Boj o rozvodie prebieha i v Nízkych Beskydách, ktoré sú z tohto hľadiska dosť nekludným územím. Prebieha v amotných Beskydách a to medzi povodiami paralelných na juh, do Východoslovenskej nížiny tečúcich tokov. Spravidla prebieha v neprospech toku ležiaceho na západe. Okrem toho prebieha i boj o rozvodie na poľsko-slovenskom rozvodí a to v prospech slovenských tokov. Boj o rozvodie prebieha aj medzi Hronom a Hnilcom na jednej strane a riekami tečúcimi na juh do Juhoslovenskej kotliny. Môžeme tada vykresliť líniu v detailoch síce prerušovanú, ale vcelku pomerne súvislú, na ktorej sa odohráva boj o rozvodie. Je to línia, kam sa rozšírila a za ktorú sa bude i naďalej rozširovať vlna spätnej erózie. Odkiaľ vychádza impulz k tejto erózii? Po ruke je riešenie asi v celku celkom logické. Impulz vychádza

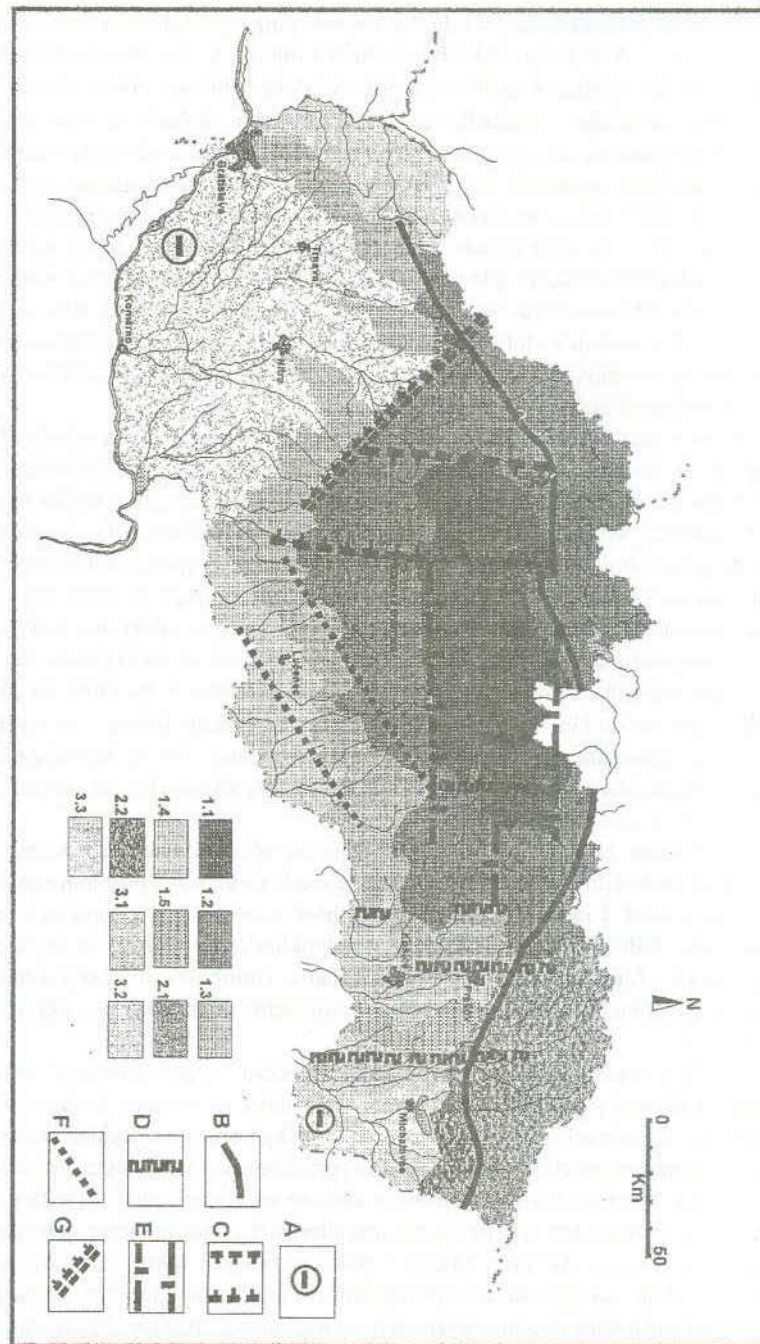
z intenzívne poklesávajúcej Východoslovenskej nížiny či Juhoslovenskej kotliny, resp. priľahlých území v Maďarsku. Odtiaľto vychádza impulz k vlne eróznno-denudačných procesov. Charakter tohto procesu možno najlepšie vystihuje nemecký termín „Ausräumung“. Mohli by sme ho preložiť ako „vyprázdňovanie“. Zo širokého, neustále sa rozširujúceho okolia tektonicky poklesávajúceho „epicentra“ je materiál eróznno-denudačnými procesmi vynášaný. Toto široké okolie je „vyprázdňované“ akoby „nasávané“ poklesávajúcim „epicentrom“.

Ak je tento náš názor aspoň v základných črtách správny, vyplývajú z neho dva dôležité dôsledky. Prvý sa týka západo-východnej diferenciácie Západných Karpát. Druhý sa týka pasívnych morfoštruktúr. Západovýchodnú diferenciáciu Západných Karpát asi nemožno na mape vykresliť ako čiaru. Na význame jej to však vôbec neuberá. Rozdiely medzi západnou a východnou časťou sú totiž nezanedbateľné. Vrásnenie flyša prebiehalo na východe neskôr. Neskôr sa tu objavila i vulkanická činnosť. Aj sieť dolín je tu mladšia, východ akoby bol permanentne mladší.

Vyššie sme vraveli o boji o rozvodie, ktorý sa odohráva na východe. Tento jav nemá na západe ekvivalent. Aj tu pochopiteľne jestvujú miesta, kde rieky bojujú o rozvodie (Váh s Moravou v Bielych Karpatoch, Kysuca s Oravou v Kysuckej vrchovine, Orava s Váhom v Chočských vrchoch, Turiec s Nitrou a Hronom v Žiari atď.). Tento boj však postráda dramatickosť boja na východe Slovenska. Odohráva sa medzi dolinami prvého rádu. Veľké toky sú už usadené. Hlavný boj už asi majú za sebou. Dnes tento boj skôr iba doznieva. Na východe sa o bradlové pásmo delia a bojujú Dunajec, Poprad a Torysa. Na západe patrí bradlové pásmo jedine rieke (Orava-Váh). Na východe sa tento proces iba odohráva. Torysa postupne sťahuje celé bradlové pásmo do svojho povodia. Váh s Hronom už prenikli do centra západokarpatskej klenby. Rieky z východu do nej vnikajú až teraz, na miestach kde dochádza k vyššie spomínanému dramatickému boju o rozvodie. Zdá sa, že treba rátať s určitým, dosť významným fázovým posunom. Vývoj reliéfu Západných Karpát sa zdá byť nesimultánny. Východ je trvalo mladší.

Pripustíme, že náš záver o nesimultánnom vývoji Západných Karpát je správny. Jeho dôsledok by bol dosť vážny. Vrhá totiž nové svetlo na klasický problém zarovnaných povrchov. E. Mazúr a M. Lukniš mali čiastočne odlišné názory na vek, genézu a počet zarovnaných povrchov. Jedno však mali spoločné. Predpokladali simultánny vývoj v celých Západných Karpatoch. Teraz sa tento tichý predpoklad o simultánnom vývoji zdá byť spochybnený. Pravdepodobne treba rátať s regionálnymi rozdielmi čo do veku, genézy a počtu zarovnaných povrchov.

Vráťme sa teraz k vyššie spomínanému procesu „vyprázdňovania“. Aktívna morfoštruktúra – tektonicky poklesávajúca kryha – vyvoláva vo svojom širokom okolí výraznú vlnu eróznno-denudačných procesov. V okolí tejto kryhy na území v podobe akejsi „aureoly“ sa budú vytvárať pasívne morfoštruktúry, proces vyprázdňovania bude zvyrazňovať rozdiely v geomorfologickej hodnote hornín. Pasívne a aktívne morfoštruktúry sú teda spojené kauzálnym vzťahom. V úvode tejto štúdie spomínaná alternatíva – buď aktívne alebo pasívne morfoštruktúry – nejestvuje. Ak Emil Mazúr v polovici 60-tych rokov zdôraznil význam aktívnych morfoštruktúr, tak tým súčasne prinajmenšom implicitne zdôraznil (prostredníctvom spomínaného kauzálného vzťahu) i význam pasívnych morfoštruktúr akcentovaných M. Luknišom.



Obr. 1. Morfoštruktúrny plán Slovenska

Fig. 1. Morphostructural scheme of Slovakia

Legenda k obr. 1:**1. Západné Karpaty**

1.1 Centrálna časť klenby, 1.2 Prechodná časť klenby, 1.3 Okrajová časť klenby, 1.4 Južná depresia, 1.5 Južná elevácia

2. Východné Karpaty

2.1 Východná zóna, 2.2 Vnútoraná zóna

3. Panónska a Viedenská panva

3.1 Záhoriská nížina, 3.2 Podunajská nížina, 3.3 Východoslovenská nížina

A – Maximálne poklesávajúce morfoštruktúry, B – Bradlové pásmo, C – Stredoslovenský severo-južný systém, D – Východoslovenský severo-južný systém, E – Severoslovenský východo-západný systém, F – Juhoslovenský SV-JZ-systém, G – Západoslovenský SZ-JV systém

~

1. West Carpathians

1.1 Central morphostructures of West Carpathian dome, 1.2 Transitive morphostructures of West Carpathian dome, 1.3 Marginal morphostructures of West Carpathian dome, 1.4 South morphostructural depression, 1.5 South morphostructural elevation

2. East Carpathians

2.1 Outer zone morphostructures of East Carpathians, 2.2 Inner zone morphostructures of East Carpathians

3. Pannonian Basin

3.1 Záhorie morphostructures of Pannonian Basin, 3.2 Danube morphostructures of Pannonian Basin, 3.3 East Slovak morphostructures of Pannonian Basin

A – Maximally subsided morphostructures, B – Klippen belt, C – Central Slovakian north-south system, D – Eastern Slovakian north-south system, E – Northern Slovakian east-west system, F – Southern Slovakian NE-SW system, G – Western Slovakian NW-SE system

Pasívne morfoštruktúry sú z metodologického hľadiska doplnkom (komplementom) aktívnych morfoštruktúr a naopak. Nemožno ich študovať inak ako naraz, simultánne.

Tento komplementárny vzťah aktívnych a pasívnych morfoštruktúr v koncentrovanej podobe sa manifestuje na svahoch, ktoré oddeľujú pohoria od kotlín, či erózných brázd. Sú tieto svahy svahmi typu „fault scarp“ alebo typu „fault-line scarp“, či sú to eróžno-denudačné svahy bez akéhokoľvek vzťahu k zlomovej tektonike? Pochopiteľne, že nevieme adekvátne zodpovedať tento problém v celej jeho šírke a hĺbke. Môžeme však aspoň načrtnúť obrysy riešenia. Ostaneme pritom v „Mazúrovom teréne“, v Žilinskej kotline a priľahlých pohoriach.

Malá Fatra klesá k oboch kotlinám svahmi, ktoré sú pravdepodobne zlomové (fault scarps). Na geologických mapách sú na mieste svahov, na oboch úpätiach zakreslené zlomy. Svahy majú typickú podobu. Tvoria systém trojuholníkovitých, tzv. facetovaných svahov. Takto sformované svahy sa spravidla pokladajú za zlomové (nemusí to však vždy byť tak). Na oboch úpätiach sú systémy náplavových kužeľov, eróžno-denudačné procesy náhle prechádzajú do akumulčných procesov. Strečniansky prelom je pravdepodobne antecedentnou dolinou. Významný je i vzťah veľkých povrchových tvarov ku geologickej mape. Ak si do topografickej

mapy vykreslíme veľké povrchové tvary – systém chrbtov, dolín, facetované svahy a pod. – a porovnáme túto mapu s geologickou mapou, tak uvidíme, že priestorová štruktúra (pattern) geomorfologickej a priestorová štruktúra geologickej mapy sú úplne odlišné. Je tu zreteľná diskordancia. Veľké povrchové tvary nemôžu byť interpretované ako odraz rozdielov v geomorfologickej hodnote hornín. Malá Fatra je pravdepodobne aktívnou morfoštruktúrou – hrásťou. Toto tvrdil i Emil Mazúr.

Na východnej strane Veľkých Javorníkov sa nachádzajú tiež trojuholníkové, facetové svahy. Nimi klesajú Vysoké Javorníky k Nízkym Javorníkom, resp. k Javorníckej brázde. Na úpätí týchto svahov nie sú náplavové kužele, ale spomínaná erózna brázda. V širšom priestorovom kontexte klesajú Vysoké Javorníky k Nízkym Javorníkom a tieto klesajú do Považského podolia. Podobná, zrkadlová situácia je i na druhej strane Váhu. Nízkym Javorníkom odpovedá Manínska vrchovina a Vysokým Javorníkom Súľovské vrchy. Územím prechádza bradlové pásmo. Jeho reliéf sa interpretuje ako pasívna morfoštruktúra. Eróznodenudačné procesy vypreparovali z mäkkého obalu tvrdé bradlá a bradlové tvrdoše. Tento proces „vyprázdňovania“ bradlového pásma mal podľa E. Mazúra dve etapy, ktoré sa manifestujú vo vyšších a nižších bradlách. Ak prijmeme túto interpretáciu, tak facetové svahy Vysokých Javorníkov sa nebudú jednoznačne javiť ako zlomové – ako fault scarps. Skôr to budú fault-line scarps. Proces vyprázdňovania (vychádzajúci pravdepodobne z tektonicky poklesávajúcej Podunajskej nížiny) nielenže vypreparoval bradlá z ich obalu, ale aj odkryl starú už neaktívnu zlomovú plochu na východnom úpätí Vysokých Javorníkov. Nie je vylúčené, že celé bradlové pásmo možno interpretovať takto, t.j. ako pasívnu morfoštruktúru. Potom v prípade bradlového pásma na východe medzi Levočskými vrchmi a Čergovom ide o interpretáciu, ktorú spomínal už aj M. Lukniš.

Uviedli sme systém hypotéz, ktorý vrhá čiastočne nové svetlo na morfoštruktúry Západných Karpát. Vzhľadom na obmedzený rozsah príspevku a zložitost študovanej problematiky sme vraveli o morfoštruktúrach celkom bezprostredne. Bezprostredne v tom zmysle, že sme sa neodvolávali na jesvujúcu literatúru, neanalyzovali sme podrobne staršie štúdie, neuvádzali sme presné citácie. Takáto analýza prameňov by vyžadovala samostatnú štúdiu rozsahom možno väčšiu ako je predkladaná štúdia. My sme však chceli predovšetkým hovoriť o reliéfe a nie o literatúre. Čitateľ si napokon základnú literatúru, z ktorej sme vychádzali, nájde v priloženom zozname.

Štúdia bola spracovaná v rámci riešenia projektu číslo 4063 agentúry VEGA.

Literatúra:

- BIZUBOVÁ, M. (1993): The dating of gradated surfaces of the Western Carpathians. Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae. Geographica, 32, Bratislava, 56-63.
- BIZUBOVÁ, M., MINÁR, J. (1992): Some new aspects of denudation chronology of the West Carpathians. In Stankoviansky, M. (1992): Abstract of papers International symposium

- „Time frequency and Dating in Geomorphology“. Tatranská Lomnica – Stará Lesná, June 16-21, Bratislava, p. 10.
- ČINČURA, J. (1969): Morfogenéza južnej časti Turčianskej kotliny a severnej časti Kremnických vrchov. *Náuka o Zemi, Geographica 2*, SAV, Bratislava.
- DZUROVČIN, L. (1990): Geomorfologická analýza strednej časti Slanských vrchov. Kandidátska dizertačná práca, archív Geografického ústavu SAV, Bratislava.
- DZUROVČIN, J. (1997): Morfoštruktúry slovenskej časti Karpát a ich formovanie v rámci Neoeurópy. In Harčár, J., Nižňanský, B. (1997): Zborník z konferencie „Krajina východného Slovenska v odborných a vedeckých prácach“. Prešov, 137-144.
- FERANEC, J., POSPÍŠIL, L. (1981): Možnosti využitia multispektrálnych kozmických snímok pri výskume štruktúrno-tektonických pomerov v oblasti Slovenského stredohoria. *Geografický časopis*, 33, 3, Bratislava, 273-287.
- FERANEC, J., LACIKA, J. (1991): Identification and Analysis of a „Gravity Nappe“ in the South-Eastern of the Malé Karpaty Mts. By Using Radar Image. Proceedings of the Eight Thematic Conference on Geologic Remote Sensing. Exploration, Engineering and Environment, Volume 1, April 29 – May 2, Denver, Colorado, USA, 663-676.
- FUSÁN, O., PLANČÁR, J. (1989): Hlbinná stavba 1:1 500 000. In Mazúr, E., Jakál, J., eds. (1980): *Atlas SSR*. Veda, Bratislava.
- HALOUZKA, R. (1994): DANREG – Neotektonická mapa Podunajska na Slovensku (1:100 000): Manuscript, archív GÚDŠ, Bratislava.
- HARČÁR, J. (1997): Problémy morfoštruktúrnej analýzy Nízkych Beskyd. In Harčár, J., Nižňanský, B. (1997): Zborník z konferencie „Krajina východného Slovenska v odborných a vedeckých prácach“. Prešov, 105-110.
- HOCHMUTH, Z. (1996): Geomorfologické pomery centrálnej časti Revúckej vrchoviny, priľahlých častí Rimavskej kotliny a Slovenského krasu. *Geografické práce*, VI, 1.
- JAKÁL, J. (1975): Kras Silickej planiny. Osveta, Bratislava, 1-149.
- JAKÁL, J. (1983): Krasový reliéf a jeho význam v geomorfologickom obraze Západných Karpát. *Geografický časopis*, 35, 160-183.
- JAKÁL, J., LACIKA, J., STANKOVIANSKY, M., URBÁNEK, J. (1990): Morfoštruktúry analíz gorného massiva Malých Karpát, *Geomorfologija*, 4, Moskva, 97-109.
- JAKÁL, J., FERANEC, J., HARČÁR, J., LACIKA, J., URBÁNEK, J. (1992): Využitie radarových záznamov v geomorfológii. *Mineralia Slovaca*, 24, 3-4, Bratislava, 257-270.
- KARNIŠ, J., KVITKOVIČ, J. (1970): Prehľad geomorfologických pomerov východného Slovenska. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava.
- KLINEC, A., POSPÍŠIL, L., FERANEC, J., STANKOVIANSKY, M. (1985): Identifikácia gravitačného prúvku v Nízkych Tatrách pomocou kozmických snímok. *Mineralia Slovaca*, 17, 6, Bratislava, 485-499.
- KVITKOVIČ, J., PLANČÁR, J. (1975): Analýza morfoštruktúr z hľadiska súčasných pohybových tendencií vo vzťahu k hlbínnej geologickej stavbe Západných Karpát. *Geografický časopis*, 27, Bratislava, 309-325.
- KVITKOVIČ, J., PLANČÁR, J. (1977): Recentné vertikálne pohyby zemskej kôry vo vzťahu k zemetraseniam a seizmoaktívnym zlomom v Západných Karpatoch. *Geografický časopis*, 29, Bratislava, 239-253.

- KVITKOVIČ, J., FERANEC, J. (1986): Lineárne a nelineárne rozhrania Západných Karpát identifikované pomocou kozmických snímok. *Geografický časopis*, 38, 2-3, Bratislava, 152-163.
- KVITKOVIČ, J., VANKO, J. (1990): Recentné vertikálne pohyby Západných Karpát pre epochu 1951-1976. *Geografický časopis*, 42, Bratislava, 345-356.
- LACIKA, J. (1986): Klasifikácia metód morfoštruktúrnej analýzy reliéfu. In Hrádek, M., Kirchner, K., Květ, R., eds. (1986): *Geomorfologie – výskum a aplikace. Sborník prací*, 12, Geografický ústav ČSAV Brno, 36-38.
- LACIKA, J. (1989): Morfoštruktúra Cerovej vrchoviny. In *Zborník referátov z geografického seminára*, UPJŠ Prešov, 37-42.
- LACIKA, J. (1993): Morfoštruktúrna analýza Poľany. *Geografický časopis*, 45, 2-3, Bratislava, 233-250.
- LACIKA, J. (1997): Morfoštruktúry Kremnických vrchov. *Geografický časopis*, 49, 1, Bratislava, 19-33.
- LACIKA, J. (1997): Geomorfologické pomery zázemia stavby jadrovej elektrárne Mochovce. *Geographia Slovaca*, 12, Bratislava, 79-92.
- LACIKA, J., GAJDOŠ, A. (1997): Morfoštruktúry Starohorských vrchov. In Michal, P., ed.: *Prírodné prostredie stredného Slovenska – jeho ochrana a tvorba. Geografické štúdie*. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 28-34.
- LACIKA, J., URBÁNEK, J. (1997): Morphostructures of the Slovak Carpathians. In Plašienka, D., Hók, J., Vozár, J., Elečko, M., eds. (1997): *Alpine evolution of the Western Carpathians and related areas. International conference held on occasion of the Centennial of Dimitrij Andrusov in Bratislava*. Bratislava, 29-30.
- LUKNIŠ, M. (1962): Die Reliefentwicklung des Westkarpaten. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin Luther Universität Halle-Wittenberg. Math. Nat.* XI, 10, Halle, 1236-1244.
- LUKNIŠ, M. (1964): Pozostatky po starších povrchoch zarovnania reliéfu v československých Karpatoch. *Geografický časopis*, XVI, 3, Bratislava, 289-298.
- LUKNIŠ, M. (1972): Reliéf. In Lukniš, M. ed. (1972): *Slovensko II – Príroda*. Obzor Bratislava, 124-202.
- MAZÚR, E. (1963): Žilinská kotlina a príhlé pohoria. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 1-185.
- MAZÚR, E. (1964): Intermountain basins a characteristic element in the relief of Slovakia. *Geografický časopis*, XVI, 2, 105-126.
- MAZÚR, E. (1965): Major features of the West Carpathians in Slovakia as a result of young tectonic movements. In Mazúr, E., Stehlík, O., eds. *Geomorphological problems of Carpathians*, SAV, Bratislava, pp. 9-54.
- MAZÚR, E. (1979): Morfoštruktúry Západných Karpát. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae. Geographica* 17, Bratislava, 34-56.
- MAZÚR, E. (1980): Morfoštruktúry 1:1 000 000. In Mazúr, E., Jakál, J., eds. (1980): *Atlas SSR*. Veda, Bratislava.
- POSPÍŠIL, L., BEZÁK, V., NEMČOK, J., FERANEC, J., VASS, D., OBERHAUER, D. (1989): Muránsky tektonický systém – významný príklad horizontálnych posunov v Západných Karpatoch. *Mineralia slovaca*, 21, Bratislava, 305-322.

- STANKOVIANSKY, M. (1979): Geomorfologické pomery Čachtických Karpát s osobitným zreteľom na Čachtický kras. Slovenský kras, 17, 59-76.
- STANKOVIANSKY, M. (1993): Vývoj reliéfu južnej časti Trnavskej tabule. Geografický časopis, 44, Bratislava, 93-108.
- URBÁNEK, J. (1966): Malé Karpaty a priľahlá časť Podunajskej nížiny v oblasti Jur-Pezinok. Náuka o Zemi II. Geographica 1, SAV, Bratislava.
- URBÁNEK, J. (1992): Vývoj dolín v južnej časti Malých Karpát. Geografický časopis, 44, Bratislava, 162-173.
- URBÁNEK, J. (1993): Geomorfologické formy tektonického pôvodu (identifikácia a mapovanie): Mineralia slovaca, 25, Bratislava, 131-137.

MORPHOSTRUCTURES OF THE WEST CARPATHIANS

Ján URBÁNEK, Ján LACIKA

Summary

Several composition principles are overlapping in the morphostructural plan of the West Carpathians. The character of the West Carpathians is that of a dome (described in detail by E. Mazúr) forming the opposite to the Pannonian basin. But in the dome there is a dense network of tectonic lines woven in. The network is distinctly differentiated. It consists of several systems different from each other by orientation of the dominating lines and the nature of differentiation to single blocks. Precisely these systems of lines are missing in Mazúr's conception and they are anticipated by numerous geological maps. The dome has two basic parts -- the core and the periphery. The core consists of the highest mountain ranges, big highlands (the High and the Low Tatras, Veľká and Malá Fatra mts). The periphery consists of highlands and hilly lands gradually dropping southward to the lowlands. The dome is cut by a dense network of lines that differentiates the dome without disturbing it.

Cliff belt should be mentioned as the first morphostructure. It is situated in a deep seismic-active faults. It appears as a long depression on a surface linked-up with bit streams. The cliff belt separates the outer Carpathians of with prevalence of **tangencial** movements from the inner Carpathians where the radial movements prevail. This morphostructure was described in detail by E. Mazúr.

The central Slovakian north-south system between Žilina and Banská Bystrica runs almost across all of Slovakia. Many maps projecting the belt contain the drawings of numerous faults of N-S strike. This strike dominated also in the composition of big surface forms. It is traced by the ridges of the mountain ranges, systems of faceted slopes, foothills, axes of the valleys, furrows and big valleys. From the morphostructural point of view the system is a mosaic of horsts and **grabens**. Also the volcanic and the crystalline Mesozoic mountain ranges, as well as the basins with the Neogenic filling, low mountains in the south and highlands in the north belong to the system. It passes the periphery and the core of the dome. Apparently this system ends at the belt of the cliffs.

The shape of the eastern Slovakian north-south system is of a belt the axis of which passes Prešov and partially Košice. There is an agreement in geological and geo-morphological compositions: geological maps show the faults in N-S strike. This strike distinctly manifests itself also in the composition of big surface forms. Similar to the central Slovakian system there is a mosaic of basins and mountain ranges, or **grabens** and horsts. The system includes the volcanic crystalline Mesozoic and Flysch mountain ranges. Also the border between the Western and Eastern Carpathians or between the Western Carpathians and the Pannonian basin lies on the lines belonging to it.

The highest mountain ranges, the High Tatras, Low Tatras together with the Liptovská kotlina basin and Horehronské podolie in the south of the Low Tatras form the northern Slovakian east-west system. Seen of the morphostructural point of view, it is a classical system of horsts and **grabens**. It creates the highest part of the core of the West Carpathian dome. Also the elevational difference between the horsts and **grabens** reaches the maximum here. The western border is less distinct. East-western morphostructures are distinct also in the Hornád basin, foothills of the Levočské vrchy hills and the region of Slovenský raj. They end in Branisko mt which is a part of the eastern Slovakian north-south system.

The central, east and north Slovakian systems share a common feature. They all are the systems of **grabens** and horsts. This common feature differentiates them from the rest of the Slovakian territory. The notion „basin landscape“ denoting precisely the mosaic of horsts and **grabens** related by E. Mazúr to the whole of the Slovakian Carpathians must be then reduced to the mentioned three systems in order to reach its full validity.

South Slovakian NE-SW system is approximately delimited by the Muráň line (Pospíšil et al. 1989) in the north and the axis of the Juhoslovenská kotlina basin in south. The terrain drops from the Muráň line to Juhoslovenská kotlina basin. The differential altitude is considerable. But the mosaic of the clearly individualized horsts and **grabens** or pronounced faceted slopes is missing here. Morphostructures are different here from those in „basin landscape“ of the previous three systems. The difference can not be specified as yet. But it is a problem that has influenced the Slovak geomorphology. With a certain degree of simplification one can state that the difference is expressed by the difference between the Lukniš' and Mazúr's conceptions. Mazúr's conception is based in situation in basin of Žilina and its environs (1993). Lukniš' conception (1992, 1964 and 1972) is based in situation in Juhoslovenská kotlina basin and the contiguous mountain ranges. Both geomorphologists generalized results of their regional research for all Slovakia.

Recenzent: RNDr. Miloš Stankoviánsky, CSc.