

VÝVOJ NÁZOROV NA VZNIK A GENÉZU ZAROVNANÝCH POVRCHOV SLOVENSKEHO KRASU

Alena Petrvalská

*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta, Ústav geografie,
e-mail: alena.labunova@upjs.sk*

Abstract: The thesis concerns the issue of planation surfaces on the territory of the Slovak karst, its origin and genesis. First parts are geared to brief geological and orographical characteristics of the Slovak Karst, with the detailed description of its planation surfaces. In second part are the theoretical conceptions of the scientists on the planation surfaces in the Slovak karst, which are in the time line introduced.

Key words: Slovak karst, planation surface, midmountain level, terra rossa

1 MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA SLOVENSKEHO KRASU

Slovenský kras, ktorý leží na ploche 365 km² (v hraniciach z Geomorfologického členenia Mazúra a Lukniša, 1978), je oddelený od Slovenského rudohoria eróznou-denudačnou brázdou medzi obcami Štítnik a Honce, Drnavou, Kováčovou a Bôrkou. Na východe sa dotýka Košickej kotliny (jej časťou sú Turnianska kotlina a Medzevská pahorkatina), južným ohraničením je štátna hranica s Maďarskou republikou, na juhozápade sa stýka s Bodvianskou pahorkatinou, na západe hraničí s Rimavskou kotlinou a na severozápade s Revúckou vrchovinou (obr. 1).

Zo zdrojov poznania sa z geomorfologického hľadiska k Slovenskému krasu viaže niekoľko monografických prác. Charakteru komplexne ladenej monografie je dielo „Slovenský kras“, ktoré vyšlo ako samostatné číslo prešovských Geografických prác (ročník II, číslo 1-2). Tu geomorfologické pomery spracovali Mazúr a Jakál, avšak úplná geomorfologická mapa v diele nie je, iba mapy 3 typických segmentov. Jakál v roku 1975 publikoval prácu „Kras Silickej planiny“, kde predstavil nielen svoju koncepciu vývoja územia, ale aj čiastkové podrobné geomorfologické mapy. Jediná úplná geomorfologická mapa od Lišku vyšla ako príloha v monografii

„Chránená krajinná oblasť Slovenský kras“ v roku 1994, mapa je však silne zmenšená a detaily ťažko čitateľné.

Ku konkrétnym problémom sa viaže množstvo štúdií a hlavne výskumných správ speleológov. Z planiny Dolný vrch a Plešivskej planiny vyšli speleologicky ladené atlasy (Stankovič a Jerg, 2001 a Vlk et al. 2001), staršia, ale významná je práca žiaka prof. Lukniša Keményho (1961), ktorý načrtol vývoj Slovenského krasu na príklade Plešivskej planiny.

Slovenský kras je tvorený sústavou náhorných plošín, kaňonov (riek Slanej a Štítnika) a tiesňav (Zádielska, Hájska), ktoré tieto planiny od seba oddeľujú. Mazúr a Lukniš (1980) a Mazúr et al. (1986) celok Slovenský kras z geomorfologického hľadiska začleňujú do subprovincie Západných Karpát a oblasti Slovenského rudohoria. Vyčleňujú 9 podcelkov (Jelšavský kras, Koniariska planina, Plešivská planina, Silická planina, Horný vrch, Zádielská planina, Jasovská planina, Dolný vrch a Turnianska kotlina). V rámci Podcelku Silická planina sa vyčleňuje časť Silické úbočie a v rámci Horného vrchu časť Borčianske úbočie. Jakál (2007) navrhuje alternatívne členenie celku Slovenský kras na 12 podcelkov (Jelšavský kras, Koniariska planina, Plešivská planina, Silická planina, Horný vrch, Zádielská planina, Jasovská planina, Dolný vrch a Turnianska kotlina, Borčianska planina, Štítnický kaňon a Slánsky kaňon) s dvoma už vyššie spomínanými časťami (Silické úbočie, Borčianske úbočie).

Všetky planiny sa vyznačujú generálnym úklonom 2-4° k juhu a juhovýchodu. V severnej časti Slovenského krasu nadmorské výšky dosahujú 800-900 m (Zádielská planina, Horný vrch, Plešivská planina), južné planiny majú v severných častiach iba 500-600 m a na ich juhu dosahujú nadmorské výšky sotva 400 m.

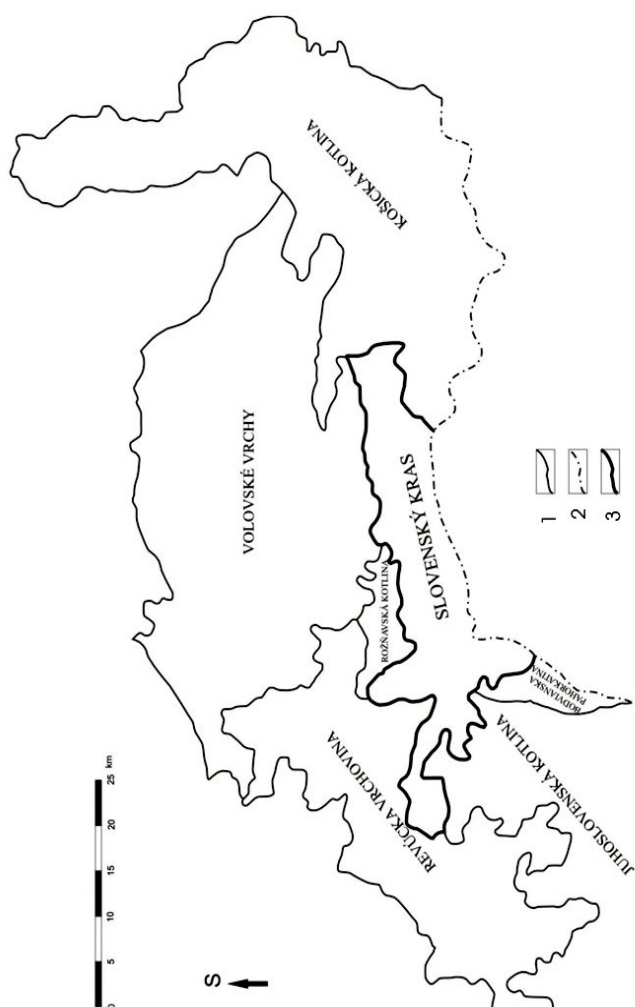
Podľa Jakála (2001a) hypsometria Slovenského krasu naznačuje výzdvih a naklonenie planín v 4 stupňoch:

- a) 401-500 m – planina Koniar
- b) 501-600 m – centrálna časť Silickej planiny, Dolný vrch, Plešivská planina
- c) 601-700 m – centrálna časť Plešivskej planiny, sever Silickej planiny
- d) 701-800 m – sever Plešivskej planiny, severné časti Horného vrchu, Zádielskej planiny a Jasovskej planiny

Najvyšším bodom planín Slovenského krasu je Matesova skala severne od Bôrky (925 m) na Borčianskej planine (resp. Horný vrch). Najnižším bodom planín je úpätie Plešivskej planiny na sever od Plešivca (217 m), v rámci celej oblasti Slovenský kras je to štátna hranica s Maďarskou republikou pri juhovýchodnom okraji planiny Dolný vrch (171 m).

2 GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA, LITOLOGICKÉ A TEKTONICKÉ ČRTY SLOVENSKÉHO KRASU

Na stavbe územia Slovenského krasu sa podieľa 5 základných paleoalpínskych jednotiek a to gemerikum, prikrov Bôrky, silicikum, meliatikum a turnaikum.



Obrázok 1 Poloha Slovenského krasu. Vysvetlivky: 1- hranice geomorfologických celkov, 2- štátna hranica, 3- hranice Slovenského krasu

V minulosti boli zaradované k predvrchnokriedovým, dnes k mladokimérske (Mello 1994, 1997).

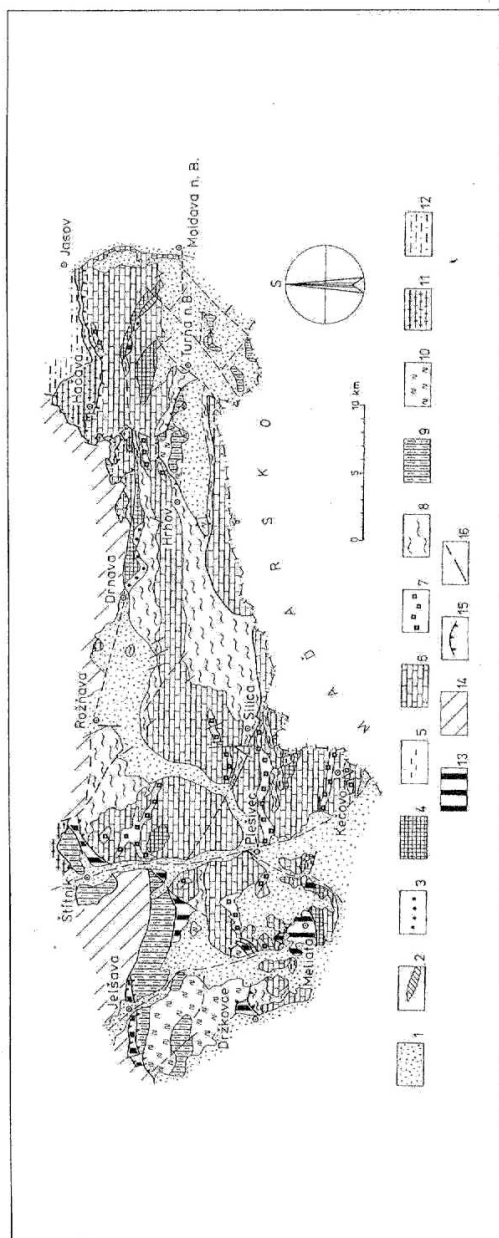
Silicikum je reprezentované bezkorenným silickým príkrovom. Je uložené v horizontálnom až subhorizontálnom smere, rozčlenené na čiastkové štruktúry a bloky. Je budované nemetamorfovanými horninami, hlavne vápencami strednotriasového a vrchnotriasového veku (Mello, 1997). Všetky planiny Slovenského krasu sú v prevažnej miere budované horninami silicika. Ostatné jednotky zasahujú do územia iba okrajovo. Gemerikum tu zasahuje iba južnými oblasťami, je tvorené gočaltovskou a gelnickou skupinou. Jednotka buduje hlavne Spišsko-gemerské rudohorie. Príkrov Bôrky tvorí oblasť medzi Jasovom a Hačavou na severnom úpätí Jasovskej planiny, strednú časť Zádielskej planiny, oblasť planiny Horného vrchu medzi Bôrkou a Lúčkami a východný svah hradného kopca Krásnej Hôrky. Turnaikum je takisto bezkorenný príkrov, vynárajúci sa spod silického príkrovu. Je tvorený slabom metamorfovanými spodnotriasovými až spodnoaniskými horninami. Vyskytuje sa v oblasti Turnianskej kotliny, okolia Štítnika a Honcov, a v okolí Brusníka až Slovenskej Skaly. Meliatikum je tvorené metamorfovanými hlbokomorskými až oceánskymi sedimentami, ktoré podľa Mella (1994) pochádzajú z meliatského oceánu (vznikol v strednom triase medzi pelsónom-karnom, zanikol vo vrchnej jure). Vyskytuje sa na severnom svahu Plešiveckej planiny a v okolí Čoltova, Bretky, Meliaty.

Slovenský kras je budovaný 2 skupinami hornín s veľmi odlišnou hodnotou geomorfologickej odolnosti. K menej odolným môžeme zaradiť spodnotriasové horniny napr. ílovité a slienité bridlice, pestré pieskovce a slienité vápence, tvoriace podložie. V ich nadloží sa nachádzajú vrstvy strednotriasových a vrchnotriasových hornín ako vápence (najčastejšie wettersteinské, guttensteinské) a dolomity. Práve tieto horniny nadložia sa vďaka svojim mechanickým a chemickým vlastnostiam najčastejšie zúčastňujú formovania reliéfu (Mazúr a Jakál, 1971).

Mezozoické horniny boli zvrásnené koncom druhohôr a presunuté do príkrovov, antiklinál a synklinál, v smere východ – západ. Antiklinály sú viazané na spodnotriasové (werfénske vrstvy – bridlice, pieskovce, piesčité vápence atď.), synklinály na strednotriasové horniny (vápence, dolomity) planín. Neskôr boli tieto vrásky uťaté pozdĺžnymi tektonickými plochami, pozdĺžne deformované (vejárovitý charakter Slovenského krasu) a zrezané do zarovnanej plochy (Jakál, 1975).

Bystrický (1962) v území vyčlenil 4 čiastkové tektonické jednotky. Sú to hačavsko-jasovská, tvorená horninami silne redukovaného spodného triasu, ktoré nasadajú priamo na paleozoikum, silicko-turnianska, nachádzajúca sa na severe planín Plešivskej, Silickej, Horného vrchu a na juhu Zádielskej a Jasovskej planiny. Plešivsko-brezovská tvorí planinu Koniar, južnú časť Plešivskej a Silickej planiny a planinu Dolný vrch. Kečovská jednotka zaberá územie medzi obcami Ardovo – Domica a Silická Brezová na Silickej planine. Pre obmedzenú dĺžku tohto príspevku sa týmto tektonickým jednotkám nebudeme podrobnejšie venovať.

Územie Slovenského krasu je porušené zlomami (obr. 2). Najvýraznejší je tzv. plešivecký zlom, ktorý má smer SV-JZ a na jeho línii je vytvorený kaňon rieky Slaná. V západnej časti Slovenského krasu sa nachádza aj tzv. štítnický zlom SZ-JV



GEOLOGICKÁ MAPA SLOVENSKEHO KRASU. Zostavil J. Mello, 1993

Vysvetlivky:

- 1 - neogén a kvartér
- 2 - vrchná krieda

SILICKÝ PRÍKROV:

- 3 - jura
- 4 - vrchný trias - fácie karbonátovej platformy (tisovecké a dachsteinské vápence)
- 5 - vrchný trias - fácie panvové (halštatské vápence a zlambašské vrstvy)
- 6 - stredný trias - fácie karbonátovej platformy (gutensteinské, steinalmské, wettersteinské vápence a dolomity)

- 7 - stredný trias - fácie panvové a sváhové (schreýeralmské, nádašské, reiflinské a raminské vápence)
- 8 - spodný trias

TURNIANSKY PRÍKROV:

- 9 - stredný a vrchný trias (fácie karbonátových platformy a pelagické fácie - nerozlíšené)
- 10 - spodný trias

PRÍKROV BORKY:

- 11 - stredný a vrchný trias
- 12 - mladšie paleozoikum/spodný trias

MELIATIKUM:

- 13 - trias a jura vcelku

GEMERIKUM:

- 14 - paleozoikum
- 15 - príkrovové línie
- 16 - zlomové línie

Obrázok 2 Významné zlomy územia Slovenského krasu (Mello, 1993)

smeru, pozdĺž ktorého sa vytvoril kaňon Štítnika. Na prešmykových a násunových líniách V-Z smeru sa zakladajú výrazné depresné formy reliéfu ako napr. Rožňavská alebo Turnianska kotlina. Sústava menších zlomov sa nachádza pozdĺž vodných tokov, prevažne SZ-JV smeru. Druhá skupina zlomov križuje predchádzajúcu sústavu v opačnom smere a to SV-JZ (Bystrický, Čechovič, Fusán, 1962).

3 VZNIK A VÝVOJ ZAROVNANÝCH POVRCHOV V SLOVENSKOM KRASE

Stále existuje určitá nejednotnosť názorov na vznik planinového krasu. Existujú 2 smery chápania zarovnaných povrchov Slovenského krasu. Andrusov (1954), Seneš (1957) a aj Skřivánek (1968) považovali povrchy za parovinu. Novšie sa ich vznik vysvetľuje pediplanačnými procesmi. Zároveň sa pripúšťajú aspoň 2 hlavné fázy krasovatenia. Bývajú označované ako predpliocénna a popliocénna fáza, resp. pliocénna a pleistocénna.

Na staršie etapy krasovatenia ako neogén nie sú dodnes jednotné názory. V nasledujúcom si dovoľujeme načrtnúť zjednodušene vývoj Slovenského krasu.

Vrchnokriedová fáza krasovatenia

V období santón – kampán (vrchná krieda) bola západná časť Slovenského krasu vynorená (podliehala krasovateniu), zatiaľ čo Rimavskú kotlinu a východnú časť územia pokrývalo plytké more (Gaál a Bella, 2005).

V území bola podľa niektorých autorov preukázaná vrchnokriedová fáza krasovatenia. Je doložená výplňou krasových dutín vrchnokriedovými sedimentmi v Gombaseckom kameňolome na Plešivskej planine (spolu s povrchom Mojtínskeho krasu patrí k najstarším dôkazom krasovatenia na území Slovenska) i v Hostoveckom kameňolome na planine Dolný vrch. Výplň v Gombaseckom kameňolome je tvorená čiernymi a tmavošedými bridlicami a pieskovecami, s výskytom palynologických nálezov, lokalizovaná v koróznej dutine vytvorenej v strednotriasových vápencoch. Tieto sedimenty boli pôvodne uložené na povrchu a hlbšie sa dostali podľa niektorých autorov (Mello a Snopková, 1973, Jakál 1975, 1983) počas mladších tektonických pohybov, zvrásnené resp. hlboko vklinené do triasových vápencov. Podobné sedimenty boli nájdené aj hlbšie v stene kameňolomu, tieto poukazujú na veľmi intenzívne krasovatenie. Marschalko a Mello (1993) na základe charakteru sedimentov a blokov vápencov spadnutých zo stropov jaskýň do laminovaného sedimentu dokazujú, že ide o jaskynný sediment. Na rozdiel od týchto sedimentov nájdených v Gombaseckom kameňolome, sedimenty z Hostoveckého kameňolomu Cílek a Svobodová (1999) považujú za výplň závrtnu. O rok neskôr si títo autori kladú otázku, či povrch Slovenského krasu nebol pokrytý pôvodne fluvialno-lakustrickými resp. kontinentálnymi bridlicami, pieskovecami a zvetralinami vrchnokriedového veku, pretože tento materiál sa nenachádza len v dutinách, ale úlomky pieskovca sú

rozptýlené aj na viacerých miestach krasových planín. Na planinách sa vyskytujú aj bližšie neurčené kremenné štrky (opísané aj nižšie). Či dnešný povrch je totožný s vrchokriedovým, nie je potvrdené, pravdepodobne vtedy vzniknuté formy neboli veľmi výrazné a pri následnej pediplanácii boli odstránené (Gaál a Bella, 2005).

Paleogénna fosilizácia a miocénna exhumácia planinového krasu

Lukniš (1964, 1974) na základe nálezov drobných štrkov (pokladá ich za zvyšok paleogénnych zlepcov), bazálnych konglomerátov resp. ich zvyškov v severnej oblasti Slovenského rudohoria predpokladal existenciu starého nivelizovaného povrchu, ktorý sa vytvoril ešte pred transgresiou paleogénu. Mitter (1975) a Jakál (1978) tieto štrky považujú za miocénne zvyšky fluvialných sedimentov.

Vyššie opisovaný predpaleogénny povrch bol podľa viacerých autorov exhumovaný počas staršieho miocénu. Akým spôsobom bol teda povrch exhumovaný? Jakál (1975) Uvádza 3 možnosti exhumácie a to formou abrázie, pediplanácie alebo plošného odnosu materiálu. Ak exhumácia prebiehala posledným spôsobom, charakter povrchu sa pravdepodobne zachoval v predošlej podobe, pri ostatných dvoch mohlo dôjsť k jeho zrezaniu v nižšej úrovni a tým aj odstráneniu vrchnej kriedy a paleogénu (Jakál, 1991). Stále však ostáva otázka, ako boli vyprázdnené depresné formy na povrchu, pretože výskyt drobných štrkov v jaskynných priestoroch je podľa prác autora veľmi ojedinelý. V ostatnom čase speleológovia tento názor prehodnocujú a štrky a ťažké minerály dokumentujú z jaskýň (Bónová, Derco, Hochmuth, 2008). Jakál sa domnieva, že proces exhumácie neprebehol bez určitého stupňa transformácie resp. zrezávania pôvodne plochého reliéfu.

Z hľadiska exhumácie povrchu je určite zaujímavá oblasť na juhu Slovenského krasu, pretože tu nastal diferencovaný pokles tektonických kryh, ktoré boli odtrhnuté od Silickej planiny a planiny Koniar (Jakál, 1983, 2005). Povrch bol prekrytý a fosilizovaný poltárskou sériou a neskôr na prelome pleistocénu a pliocénu exhumovaný, čím sa obnovilo krasovatenie (Jakál, 1975). Jakál (2005) si zároveň kladie otázku, kedy presne proces exhumácie nastúpil, či je možné ho stotožňovať s pediplanačnými procesmi panónskeho zarovňavania.

Nasledujúce obdobia bádenu a panónu neskôr zabezpečili priaznivé tektonické, morfometrické a klimatické podmienky pre vznik exokrasových foriem a kaolinitových kôr zvetrávania.

Celkový proces exhumácie vysvetľuje Lacika (2000). Zhrnul tvorbu povrchu a exhumáciu do 5 základných etáp (obr. 3). Podľa autora v etape A dochádza k vzniku zarovnaného povrchu, následne k tvorbe kôr zvetrávania. V etape B dochádza k zmene morfotektonických podmienok, prejavuje sa subsidenciou. V etape C sa územie v dôsledku fázy B stalo súčasťou morskej transgresie, čím sa na zarovnaný povrch usádzajú morske sedimenty, povrch fosilizuje. V etape D sa znova zmenia morfotektonické podmienky a dochádza k zdvihu územia, čím sa v etape E uplatňujú erózo-denudačné procesy a tým odnos sedimentov. Územie je exhumované spočiatku čiastočne, v ďalšom vývine úplne s lokalitami výskytu starej kôry zvetrá-

vania. Avšak Lacika poukazuje na dve možnosti vývoja reliéfu, a to ako tzv. kruhovej evolučnej schémy (reverzibilnosť geomorfologického vývoja) alebo ako pravdepodobnejšia tzv. špirálová vývojová schéma (nepripúšťa reverzibilnosť).

Panónske plošina

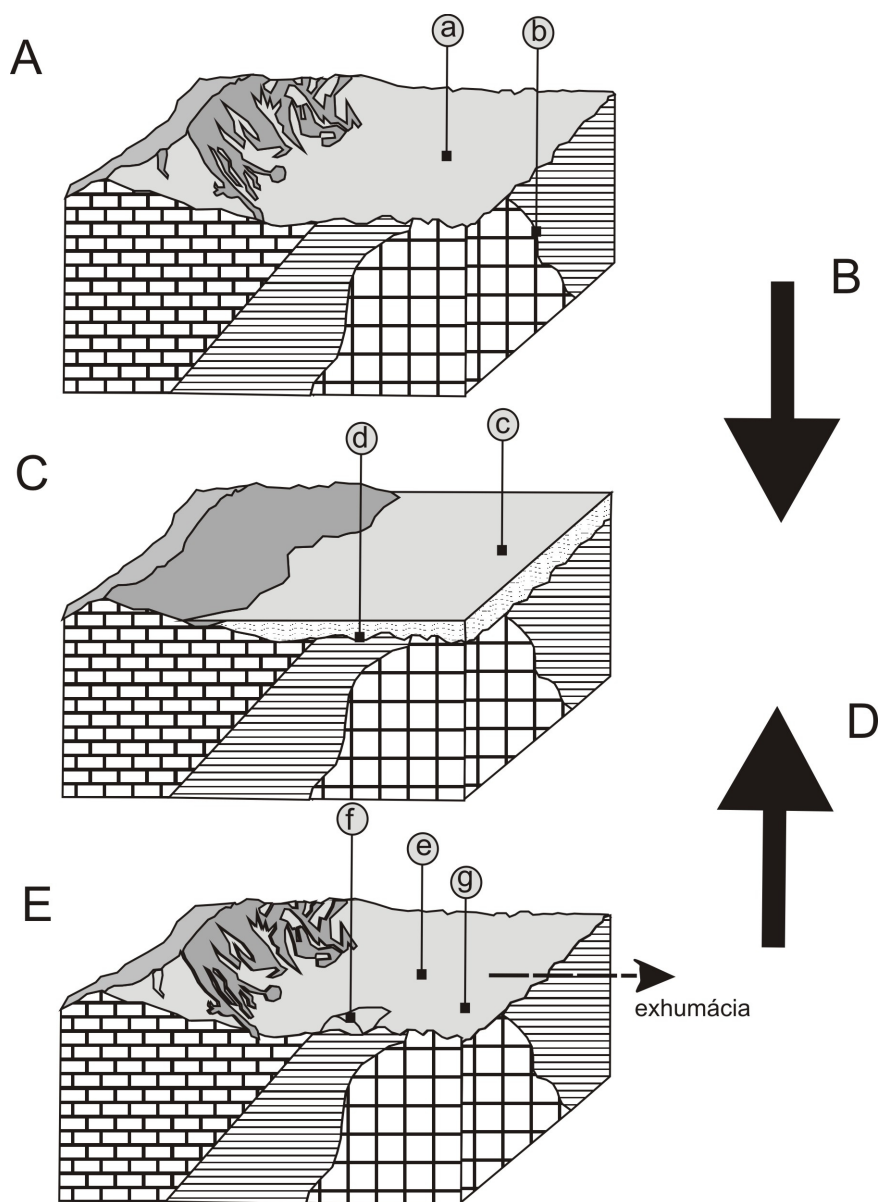
Prvým autorom, ktorý uvažoval o miocénom veku zarovnaných povrchov Slovenského krasu, bol už roku 1908 Sawicki. O období tvorby roviny Slovenského krasu sa viedli dlhosiachle diskusie. Z vyššie uvedeného názoru Sawickeho vychádzali Dědina (1922), Roth (1939), ktorí kládli vznik zarovnaných povrchov do miocénu. Iná skupina autorov predpokladala relatívne dlhé obdobie peneplenizácie, ktoré trvalo od laramskej fázy až do mladšieho neogénu (Homola, 1951, Kodým et al., 1956, Szabó, 1956). Láng (1955) zaradil ich vznik skôr do pliocénu. Lukniš (1962, 1964) prisudzuje planinám sarmato-panónsky vek. Treba však podotknúť, že jeho názor zarovnávanie Slovenského krasu pediplanáciou bol „inšpirovaný“ zarovnanými vulkanickými komplexmi sarmato-bádenského veku v oblasti Revúckej vrchoviny. V tomto období zarovnávanie bol Slovenský kras pravdepodobne súvisle napojený na Slovenské rudohorie, pretože Rožňavská kotlina sa vytvorila až neskôr. Mazúr (1963, 1965) zaradil povrch do panónu a považuje ich za pediplanannú plochu.

Panónsky zarovnaný povrch sa formoval prostredníctvom procesu pediplanácie cestou ústupu svahov, čo podporovala väčšina autorov ako napr. Mazúr (1965), Mazúr a kol. (1971), Jakál (1975, 1983, 2001), Liška (1986, 1994) i väčšina novších autorov súčasnosti.

Podľa Krausa (1989) vznikol tento povrch na kontakte zvetraliny a materskej horniny. Po komplexnej analýze kaolinitových kôr zvetrávania opisuje 2 druhy, s rôznym obdobím vzniku, ktoré dobre korelujú s obdobím tvorby stredohorského zarovnaného povrchu v období pliocénu – pleistocénu a formovaním poriečnej rovne v pleistocéne.

Na zarovnávanie planín mali vplyv aj povrchové toky tečúce územím v dobe, keď krasové pukliny boli zanesené sedimentmi, tento názor zdieľali už vyššie spomínaní autori napr. Sawicki (1908), Dědina (1922), Roth (1939) a Kvietok (1949, 1950). V roku 1964 Lukniš hovorí o zarovnávaní reliéfu hlavne na rozhraní rovnovážneho stavu pozdĺžnych profilov korýt riek. Povrchové toky ústili do rozsiahleho vnútrozemského jazera, ktoré vyplňalo kotliny v severnom Maďarsku, zasahovalo až do Turnianskej kotliny, odkiaľ Vass et al. (1994) prináša pádne dôkazy v podobe ílov, lignitov, spolu s riečnymi štrkami a pieskami (Gaál a Bella, 2005). Bočným prekladaním tokov sa povrch zarovnával. Pozostatkom tohto procesu sú na planinách fluvialne štrky, ktoré dokumentuje vo svojej práci Jakál (1975), zdôrazňuje ich granulometrickú a petrografickú odlišnosť od poltárskej série.

Na pôvod a vek terra rossa existuje niekoľko názorov. Jakucs (1957) ju považoval za pozostatok po krasových procesoch ešte z teplého obdobia terciéru. Roku 1958 Andrusov, Borza, Martiny a Pospíšil zistili prítomnosť ťažkých minerálov,



Obrázok 3 Vývojová schéma exhumácie planačných foriem reliéfu (Lacika, 2000)

ktoré sú pre krasovú oblasť cudzie, pochádzajú pravdepodobne z neovulkanickej oblasti znosu a nachádzajú sa v reziduálnej pôde terra rossa. Neskôr túto skutočnosť potvrdili aj Borza a Martiny (1964) a Borza, Činčura a Martiny (1969). Terra rossy podľa toho vznikali na vulkanitoch ešte pred vrchným pliocénom a do územia Slovenského krasu boli podľa nich preplavené v období, keď Slovenské rudohorie a Slovenský kras tvorili jeden spoločný celok. Borza a Martiny (1964) spolu s Luknišom (1962) považujú charakter klímy v tomto období za striedovo vlhký a suchý. Pravdepodobne sú sarmato-panónskeho veku. Naproti tomu Smolíková a Ložek (1962) a Smolíková (1962) pokladá červenice za nerozpustné zvyšky vápenca, ktoré vznikli v období pliocénu/pleistocénu. Novšie poznatky do problematiky fosílnych pôd vniesol Košťálik (2004, 2007).

Pontské rozčlenenie planín a obnovenie krasovatenia

Tektonické pohyby

Rozčlenenie reliéfu prebiehalo v období pontu za súčinnosti tektonických procesov a erózie. Podľa Lukniša (1964) rozčleňovanie silne nivelizovaného povrchu prebiehalo v spodnom a vrchnom panóne, čím došlo k reorganizácii dovtedy jestvujúcej riečnej siete. K rozčleneniu panónskeho zarovnaného povrchu došlo pravdepodobne počas neotektonického vyzdvihnutia územia (atická fáza vyzdvihnutia), ktoré nasledovalo po panónskom znížení a zarovnaní povrchu. Láng (1949) a Homola (1951) sa domnievajú, že riečna sieť v miocéne mala približne dnešnú podobu, to znamená, že rozčlenenie planín sa odohralo koncom miocénu. Jakucs (1957) tieto pohyby kládol do spodno-stredného pliocénu, v roku 1956 ešte do mladšieho pliocénu. Všetci autori sa však zhodujú na tom, že toto regionálne vyzdvihnutie muselo byť veľkých rozmerov, i keď ho rozdielne popisujú. V súčasnosti je zaraďované do atickej fázy alpínskeho vrásnenia.

Jakál vo svojich prácach z roku 1975, 1983 a 2001b zdôrazňuje výzdvih územia vo dvoch etapách. Prvý výzdvih bol menej intenzívny a mal za následok presun koryt riek do dnešnej podoby. V tomto období zároveň nastalo hĺbkové krasovatenie, ktoré trvalo až do pokojovej medzifázy, kedy vznikli okrajové krasové plošiny a formy vhlbené do povrchu. Výzdvih tvoril približne 60-80 m. Pri druhom masívnom výzdvihu sa vápencový blok naklonil smerom na juh, čím sa vytvorila hrubá vadózna zóna a začalo intenzívne vertikálne krasovatenie. Dôsledkom tejto činnosti je absencia horizontálnych jaskýň, naproti tomu sa na planinách vyskytuje množstvo vertikálnych priepastí. Veľký výzdvih zaznamenalo územie Slovenského rudohoria a teda aj s ním spojená severná časť Slovenského krasu. Korytá riek sa zarezali až do hĺbky 500 - 600 m. Stredné časti (Plešivská planina, severná časť Silickej planiny) boli vyzdvihnuté menej, južné časti územia takmer vôbec (Móga, 1999).

Zlomové poruchy a tektonické pohyby, ktoré sa uplatňovali pri tvorbe Slovenského krasu, starší autori dávali do miocénu, novší do pliocénu. Za správnosť tohto tvrdenia sa vyjadriло množstvo autorov počnúc koncom 19. storočia ako napr. Sobá-

nyi (1896), Vitásek (1930), Láng (1949, 1955) i Andrusov (1954). Iní názor majú napr. Janáček (1941) a Seneš (1950), ktorí vznik týchto foriem priradujú skôr erózii.

Vznik kaňonov Slanej a Štítnika

O vzniku kaňonov Štítnika a Slanej sa viedli dlhosiahle diskusie. Názory sa tu rozchádzali dvoma smermi. Jaskó (1933), Roth (1939), Kvietok (1950) a Seneš (1950) považovali tieto kaňony za pozostatok riečnych jaskýň, teda že vznikli prepadnutím ich stropov. Povrchové toky, ktoré stekali z južného svahu Slovenského rudohoria, ústili do Štítnika, prepádali sa do podzemia, a týmto spôsobom prechádzali územím. Preborením stropu jaskyne vznikol podľa autorov kaňon rieky Slaná (nie je založený na tektonickom zlome).

Naproti tomu už Sawicki (1908) a jeho názoru priklonení Dědina (1922), Vitásek (1930), Janáček (1941) a neskôr aj Láng (1949) pripisovali ich vznik erózii, za rezávaním sa tokov do zdvíhajúceho sa zarovnaného povrchu a opisovali ich ako antecedentné. Zásadný príspevok k štúdiu kaňonovitých údolí publikoval Droppa (1964).

V súčasnosti sa za správny považuje tento druhý názor a vieme, že k zahlbovaniu sa riek Štítnik a Slaná a vzniku ich kaňonov došlo v tomto období, zároveň vznikli aj iné erózne brázdy a kotliny. Výzdvihom v atickej fáze sa zintenzívnila rýchlosť erózie (podľa Jakála, 1975, v druhej fáze) hlavne na zlomových líniiach a na miestach menej súdržných hornín. Napríklad kaňon Štítnika je založený na veľmi výraznej tektonickej línii v smere SZ – JV (obr. 4). Naproti tomu, kaňon Slanej sleduje mladší zlom v smere S – J, v oblasti medzi Brzotínom – Plešivcom má atypický tvar, a nesúhlasí so zlomovými líniami. Pravdepodobne ňou bolo transportovaného veľa fluvialneho materiálu (sedimentov), alebo prehĺbovanie mohlo urýchľovať aj vytváranie korózných freatických dutín pod riečiskom.

Aj Rožňavská kotlina je založená na výraznom rožňavskom zlome a na povrchu tu v antiklinále vystupujú spodnotriasové pieskovce a bridlice, oproti Slovenskému rudohoriu má výrazne prešmykový charakter (Mello, 1997). Vass et al. (1994) považuje aj Turniansku kotlinu za zlomovú.

Pontské zaštrkovanie

V ponte došlo k usádzaniu materiálu vlečeného riekami, zo severných častí poznačených značným výzdvihom, v panvách na juhu oblasti. Sú označované ako poltárska séria alebo súvrstvie (Andrusov et al., 1958, Lukniš 1962, Vass et al. 1989, Mello et al. 1997). Tá tvorí výplň kotlín a kaňonov a tým zároveň umožňuje jednoduchšie datovanie výzdvihu územia medzi panónom a pontom (Jakál, 1995). Čo sa týka zloženia materiálu, podľa Vassa et al. (1989), vyznačuje sa vrstevnatosťou. Vrchné horizonty sú zložené z kremencov a kremeňov, v stredných častiach sa

vyskytujú granitoidy, kremité porfýry, porfýroidy, a seritické kvarcity, v dolných častiach fialové až ružovkasté permské pieskovce a hnedasté ilovité bridlice.

V minulosti Andrusov et al. (1958) kládol vek poltárskej série do vrchného pliocénu, Maheľ (1954) do pliocénu a Buday, Cícha, Seneš (1965) do obdobia pontu. Dnes na základe dôkazov z oblasti Poltára, Gemerskej hôrky a Turnianskej kotliny, predpokladá sa pontský vek, i keď horná veková hranica súvrstvia ešte nebola určená (Planderová, 1986, et al. 1993). Sedimentácia trvala pravdepodobne až do pliocénu, vzhľadom na absenciu tektonických procesov v území (Gaál a Bella, 2005).

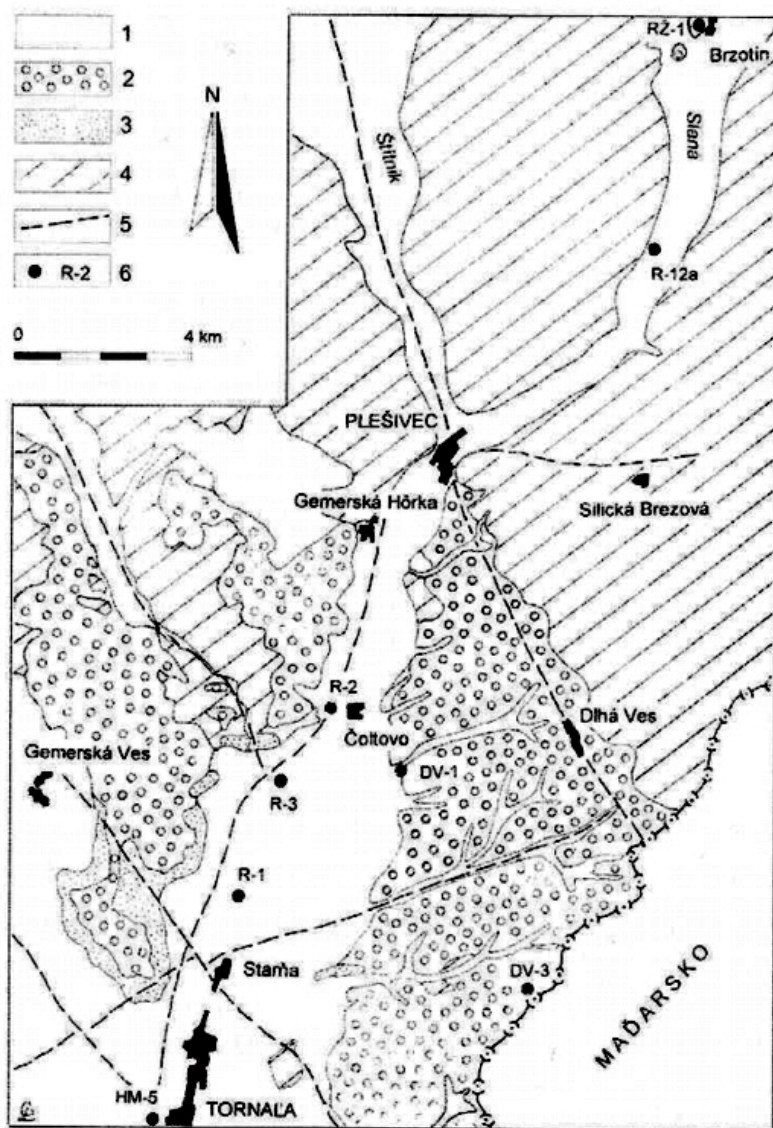
Poltárska séria (obr. 4) sa uložila hlavne na poklesnutých kryhách v území Slovenského krasu, v západnej oblasti v okolí Plešivca a v západnej časti Silickej planiny, na východe Slovenského krasu je to v Turnianskej kotline a Medzevskej pahorkatine (Mello, 1997).

Okrem týchto lokalít sú sedimentmi vyplnené aj kaňony Slanej a Štítnika (obr. 5). Hĺbka uvedených kaňonov dosahovala pravdepodobne v tom období až 500 m, čo poukazuje na veľmi silné vyzdvihnutie územia a uloženie 130 m hrubej vrstvy poltárskeho súvrstvia (v kaňone Slanej 138 m, Vass et al., 1989). Korelácia poltárskeho súvrstvia s kaňonom Slanej poukazuje na pravdepodobné spojenie Rožňavskej kotliny s Rimavskou kotlinou (Jakál, 1975, 1983). Poltárska formácia bola v oblasti Rimavskej kotliny zrezaná v poriečnu roveň, teda podľa Jakála (1983) je predpoklad, že pediplanačný proces prebiehal aj v kaňone Slanej a Štítnika, čo mohlo viesť k ich rozšíreniu a k vytvoreniu stupňa glacis v neskoršom období na úpätí svahov planín. S výzdvihom súviselo aj prudké zníženie eróznej bázy. Dochádzalo k odnosu zvetralín, ktorými bol pokrytý povrch, povrchovými alebo podzemnými cestami. Tým sa obnovilo hĺbkové krasovatenie, ktorého pozostatkom sú vertikálne krasové formy ležiace v horninovom prostredí medzi povrchom plošín a úrovňou riečnych korýt odvodňujúcich krasové územie (Jakál, 1995).

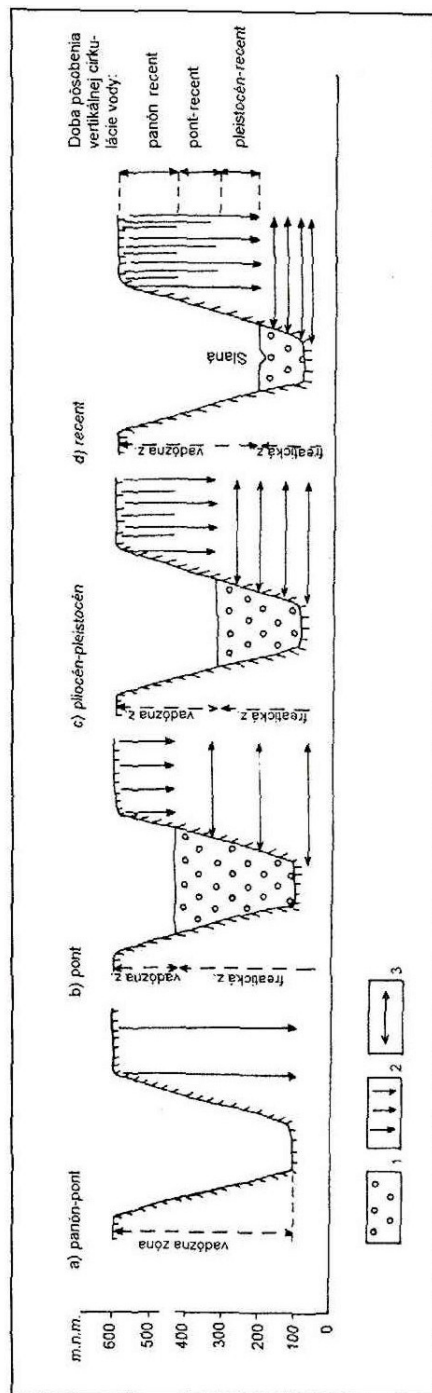
Krasovatenie vo vrchnom pliocéne – pleistocéne

Formy vznikajúce počas tohto krasovatenia mali čiastočne iný charakter ako formy predchádzajúce, nielen kvôli špecifickým tektonickým a klimatickým podmienkam, ale aj preto, lebo vznikali na báze starých foriem. Dochádza k čiastočnému premodelovaniu už predtým existujúcich foriem, či už fluvialného alebo krasového reliéfu, dochádza k vzniku prvotných povrchových i podzemných foriem (Szabó, 1956, Jakucs, 1956, 1957).

Na prelome týchto období dochádza k tvorbe poriečnej rovne, hlavne v oblasti susednej Rimavskej kotliny a rieky Slanej. Jakál (2001b) predpokladá, že v období pediplanácie na okolitých plošinách došlo k vyprázdňovaniu kaňonov, ktoré pokračovalo až do kvartéru. V južných oblastiach Slovenského krasu poriečna roveň zrezala poltársku sériu a na ojedinelých miestach aj exhumovala kras (Jakál, 1975, Lukniš 1962, Mazúr a Jakál, 1971). Droppa (1972) poznamenáva, že sa tento povrch na území Slovenského krasu nenachádza, pravdepodobne je pochovaný kvartérnymi riečnymi štrkami.



Obrázok 4 Rozšírenie sedimentov paltárskeho súvrstvia v Slovenskom krase (Gaál a Bella, 2005). Vysvetlivky: 1 - kvartérne sedimenty vcelku, 2 - štrkopiesky paltárskeho súvrstvia (pont-pliocén), 3 - aleurity a litorálne vápence oligocénu-spodného miocénu, 4 - mezozoické sedimenty vcelku, 5 - zlomové línie, 6 - dôležité vrtý



Obrázok 5 Vývoj zonálnosti krasových vôd v závislosti od vývoja kaňonovitej doliny rieky Slaná (Jakál, 2001).
 Vysvetlivky: 1-piesky a štrky poltárskeho súvrstvia, 2-vertikálne línie (stúpajúcu hustotu línií vyjadruje dlhodobšie pôsobenie vertikálnej cirkulácie vody a hlbokého krasovatenia vo vadóznej zóne, 3-horizontálne línie – stúpajúca hustota vyjadruje dlhodobšie pôsobenie procesov korózie vo freatickom priestore.
 Genéza: a) neotektonické vyzdvihnutie územia, zahĺbenie sa doliny Slanej, b) sedimentácia riečno-jazerných pieskov a štrkov poltárskeho súvrstvia, c) odnos pieskov a štrkov v procese tvorby poriečnej rovne, d) súčasný stav vývoj doliny.

4 VÝVOJ V KVARTÉRI

Aj v kvartéri prebiehalo etapovité vyzdvihovanie územia Slovenského krasu. Prvá etapa prebiehala v najstaršom pleistocéne (günz – mindel) a došlo menšiemu vyzdvihu zhruba o 20-25 metrov (Gaál a Bella, 2005). V tomto období sa zahĺbili prítoky Slanej a Bodvy, čím sa prehĺbila erózna báza.

Medzi mindelom a rissom došlo k ďalšiemu, ale menej intenzívnemu vyzdvihu, cca o 10 m vertikálne. Týkalo sa hlavne južnej časti Slovenského krasu a priľahlej Rimavskej kotliny, práve v tomto období došlo k najväčšiemu zaštrkovaniu, ktoré bolo objavené aj niektorých jaskyniach (Gaál a Bella, 2005). Pristaš (1997) pozoroval vyzdvihy počas kvartéru spojené s tvorbou a pozostatkom riečnych terás aj v rámci Rožňavskej kotliny a aj na ľavom brehu Slanej (vysoká terasa mindelu).

Avšak Luknišom (1962), Mazúrom a Jakálom (1971) a Jakálom (1975) bolo dokázané aj poklesávanie územia Slovenského krasu. V tomto období sa pravdepodobne odkryli krasové strány v JZ časti Silickej planiny a čiastočne sa reorganizovala riečna sieť.

Aj v tejto etape vývinu dochádza k zarovnávaniu povrchu a to tvorbou úpätných rovín nazvaných glacis, ktoré sú prekryté štrkami alebo sutinami (Lukniš, 1964). Jakál (1983) konštatuje, že uvedené formy sa dnes v oblasti Slovenského krasu a jeho kaňonov nenachádzajú.

Okrem tektonických pohybov, po odkrytí povrchu a odplavovaní kôr zvetrávaní, v období interglaciálov dochádzalo k vzniku závrto, ktoré boli podľa Jakála (1975, 2001a,b) v prechodných fázach prehľbované a rozširované. V období recentu resp. staršieho pleistocénu vznikali na úpätiach planín suťové kužele.

Na základe prác Ložeka (1986) a Ložeka a Horáčka (1992) boli v kameňolomoch objavené aj výplne krasových dutín kvartérneho pôvodu. V druhej etape vyzdvihov dochádzalo k postupnému zahľbovaniu kaňonov a vzniku hlbokých priepastí typu aven.

5 ZÁVER

Cieľom predloženej práce bolo stručne zhrnúť a podať doteraz známe poznatky z územia Slovenského krasu, názory na ich vznik a vývoj.

Slovenský kras je z hľadiska geologickej a geomorfologickej štruktúry „vzorovým“ územím, ktoré prešlo zložitým vývojom, od počiatočných fáz vyvrásnenia a vzniku príkrovovej stavby, krasovatením v období vrchnej kriedy až po obdobie kvartéru, v ktorom boli dokázané nielen vyzdvihy územia ale aj jeho poklesy.

V priebehu posledných sto a viac rokov sa názory na vznik územia rôznili a vyvíjali. Za najvýznamnejšie obdobie vo vývoji krasu považujeme obdobie vrchnokriedového krasovatenia, z ktorého pochádza aj niekoľko dôkazov, ktoré svedčia o intenzívnom krasovatení v tomto období (výplň krasovej dutiny v Gombaseckom kameňolome, výplň závrty v Hostoveckom kameňolome). V kvartéri došlo ešte

k niekoľkým výzdvihom resp. poklesom územia a vzniku napr. glacis, škrapov a závrto, či jaskynných systémov.

Pod'akovanie

Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu VEGA č. 1/0161/09 „Morfológia a genéza predkvartérnych jaskynných systémov v Západných Karpatoch“.

Literatúra

- ANDRUSOV, D. 1954. O veku výplne Turčianskej kotliny a vývine pliocénu na strednom Slovensku. *Geologický zborník*, roč. 5, 1954, č. 1-4, s. 431-496.
- ANDRUSOV, D., BORZA, K., MARTÍNY E., POSPÍŠIL, A. 1958. O pôvode a dobe vzniku tzv. terra rossy južného a stredného Slovenska. *Geologický zborník*, roč. 9, Bratislava: SAV, n.p.
- BÓNOVÁ, K., DERCO, J., HOCHMUTH, Z. 2008. Mineralogické štúdium sedimentov jaskyne Skalísty potok (Slovenský kras). *Geografia Cassoviensis*, roč. 2, 2008, č.1, s. 13 - 18.
- BORZA, K., MARTÍNY, E. 1964. Kôry zvetrávania, ložiská bauxitu a „terra rossa“ v Slovenských Karpatoch. *Geologický zborník*, 15, 1964, 1, s. 9-26.
- BORZA, K., ČINČURA, J., MARTÍNY, E. 1969. Herkunft der Roterden der südwestlichen Slowakei. *Geologický zborník*, 20, 1969, 2, s. 351-359.
- BUDAY, T., CÍCHA, I., SENEŠ, J. 1965. *Miozän der Westkarpaten*. Bratislava: GÚDŠ, 1965. 295 s.
- BULLA, B. (1956). Folyóteraszproblémák. *Földrajzi Közlemények*, 4, (81), s. 121-141.
- BYSTRICKÝ J., ČECHOVIČ, V., FUSÁN, O. 1962. Geologický vývoj oblasti. In: *Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, M-34-XXXIII Rimavská Sobota*. Zost. O. Fusán. Bratislava: Geofond, 1962, s. 12-17.
- BYSTRICKÝ J., ČECHOVIČ, V., FUSÁN, O. 1962. Tektonika. In: *Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, M-34-XXXIII Rimavská Sobota*. Zost. O. Fusán. Bratislava: Geofond, 1962, s. 73-80.
- CÍLEK, V., SVOBODOVÁ, M. 1999. Svrchnokridové výplň závrto v lomu Host'ovce a Gombasek ve Slovenském krasu. In: *Výskum a ochrana prírody Slovenského krasu*. Zost. J. Smith. Brzotín: Slovenská agentúra životného prostredia, 1999, s. 41-48.
- DĚDINA, V. (1922). Slovenské krušnohoří a středohoří. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, Praha: Československá společnost zeměpisná. s. 69-77.
- DROPPA, A. 1964. Príspevok ku štúdiu kaňonovitých údolí v krasových oblastiach Západných Karpát. In: *Československý kras*, 15, Praha: ČSAV, 1964, s. 93-104.
- DROPPA, A. 1972. Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. In: *Slovenský kras* 10, Martin: Osveta, 1972, s. 9-46.
- GAÁL, L., BELLA, P. 2005. Vplyv tektonických pohybov na geomorfologický vývoj západnej časti Slovenského krasu. In: *Slovenský kras*, 43, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 2005, s. 17-36.
- HOMOLA, V. (1951). Stratigrafie a paleografie Jihoslovenského krasu. *Sborník ÚÚH XXXVIII*, Praha. s. 153-200.
- JAKÁL, J. 1975. *Kras Silickej planiny*. Martin: Osveta, 1975, 152 s.
- JAKÁL, J. 1978. Morfoštruktúrna analýza a jej využitie pri typológii krasu. In: *Slovenský kras*, 26, Martin: Osveta, 1978, s. 17-37.
- JAKÁL, J. 1983. Krasový reliéf a jeho význam v geomorfologickom obraze Západných Karpát. In: *Geografický časopis*, roč. 35, 1983, č. 2, s. 160-183.
- JAKÁL, J. 1991. Poznámky k výskytu paleokrasu kriedovo-paleocénneho veku v Malých Karpatoch. In: *Slovenský kras*, 29, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 1991, s. 79-81.

- JAKÁL, J. 2001a. Porovnávací analýza krasových planín Západných Karpát. In: *Geografický časopis*, roč. 53, 2001, č. 1, s. 3-20.
- JAKÁL, J. 2001b. Vývoj reliéfu Slovenského krasu v etape neotektonického vyzdvihnutia územia. In: *Slovenský kras*, 39, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 2001, s. 7-14.
- JAKÁL, J. 2005. Hlavné názorové smery na genézu a vek krasových plôšín Západných Karpát. In: *Slovenský kras*, 43, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 2005, s. 5-16.
- JAKÁL, J. 2007. Úloha krasového reliéfu pri vyčleňovaní geomorfologických jednotiek Slovenska. In: *Geografický časopis*, roč. 59, 2007, č. 3, s. 293-302.
- JAKUCS, L. 1956. Adatok az Aggteleki hegység és barlangjainak morfológiájához. In: *Földr. Közl.*, 1, 1956, s. 25-38.
- JAKUCS, L. (1957). Aggtelek és vidéke Utikálauz, Sport Kiadó, Budapest. S. 89-95
- JANÁČEK, K. (1941). Morfológicko-hydrologická pozorování v povodí říčky Turne. Rozpravy II. Tř. ČA, 51, Praha.
- JASKÓ, S. 1933. Morfológiai megfigyelések és problémák a Gömör-Tornai karsztvidéken. In: *Földr. Közl.*, 61, 1933, s. 9-10.
- KEMÉNY, A. 1961. Geomorfologické pomery planiny Koniar. In: *Geografický časopis*, roč. 13, 1961, č. 2, s. 104-139.
- KODYM, O., et al. (1956). Zpráva o geologickom výzkumu v okolí Tisovce na Slovensku. Geologické práce, Zprávy 7, Praha. n.p.
- KOŠTÁLIK, J. 2004. Genéza reliktných kôr a tera rossa v Slovensko krase. In: *Geomorfologia Slovaca*, č. 2, Bratislava: SAV, 2004, s. 70-73.
- KOŠTÁLIK, J. 2007. Ílové minerály, chemizmus, mikromorfológia a chronostratigrafia tera rossa v Slovenskom krase. In: *Geografia Cassoviensis*, roč. 1, 2007, č. 1, s. 87-93.
- KRAUS, I. 1989. Kaolíny a kaolinitové íly Západných Karpát. *Séria mineralógia, petrológia, geochemia, metalogenéza*, 13. Bratislava: GÚDŠ, 1989. 287 s.
- KVIETOK, L. 1949. Turistický sprievodca po Juhoslovenskom krase a po Dobšinskej ľadovej jaskyni. Rožňava. 67 s.
- KVIETOK, L. (1950). Juhoslovenský kras. Krásy Slovenska, Bratislava. 128-134.
- LACIKA, J. (2000). Ako ďalej s exhumovaným reliéfom? In: Zborník referátov – 1. konferencia Asociácie slovenských geomorfológov pri SAV, Bratislava, 2000, 21. – 23. september 2000 Liptovský Ján, Chata Plus v Jánskej doline. Bratislava 2000, 69-76.
- LÁNG, S. 1949. Geomorfológiai és hidrológiai tanulmányok Gömörben. *Hidrológiai közlöny*, 29, Budapest, s. 141-148.
- LÁNG, S. 1955. Geomorfológiai tanulmányok az Aggteleki karsztvidéken. *Földrajzi Ért.* 4, 1955, 1, s. 1-17.
- LIŠKA, M. 1986. Geomorfologické pomery Plešiveckej planiny. Ochrana prírody, 7, Bratislava: Ústav štátnej ochrany prírody v Liptovskom Mikuláš, 1986. s. 33-54.
- LIŠKA, M. 1994. Povrch. In: Rozložník, M., Karasová E. *Chránená krajinná oblasť Slovenský kras*, Martin: Osveta, 1994. s. 22-35.
- LOŽEK, V. 1986. Biostratigrafický výzkum údolných výplní. *Zprávy o geologických výzkumech v r. 1984*, Praha: Ústředný geologický ústav, 1986. s. 130-131.
- LOŽEK, V., HORÁČEK, I., 1992. Slovenský kras ve světle kvartérní geologie. In: Slovenský kras, 30, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 1992. s. 29-56.
- LUKNIŠ, M. 1962. Die Reliefentwicklung der Westkarpaten. *Wissenschaftliche Zeitschrift des M. Luther Universität Hall-Wittenberg*, Mathematik-Naturwissenschaften, 11, Hall-Wittenberg: Universität, 1962. s. 1235-1244.
- LUKNIŠ, M. 1964. Pozostatky starších povrchov zarovnávania reliéfu československých Karpát. In: *Geografický časopis*, roč. 16, 1964, č. 3, s. 289-299.
- LUKNIŠ, M. 1974. Muránska planina z hľadiska vývoja reliéfu a ochrany prírody. *Československá ochrana prírody*, 14, Bratislava: Obzor pre Slovenský ústav pamiatkovej starostlivosti a ochanu prírody. s. 107-116.

- MAHEL, M. (1954). Príspevok k poznaniu poltárskej formácie. Geologické práce, Zprávy 1, Bratislava. n.p.
- MARSCHALENKO, R., MELLO, J. 1993. Turbidites as fillings of cavities in Triassic limestones of the Silica nappe (Western Carpathians, Plešivec Karst Plateau). *Geologica Carpathica*, roč. 44, 1993, č. 1, s. 35-42.
- MAZÚR, E. 1963. *Žilinská kotlina a príslahlé pohoria*. Bratislava: Vydavateľstvo SAV, 1963. s. 185.
- MAZÚR, E. 1965. Major features of the West Carpathians in Slovakia as a result of young tectonic movements. In: *Geomorphological problems of Carpathians*, I. Zost. E. Mazúr. Bratislava: SAV, 1965. s. 9-53.
- MAZÚR, E., JAKÁL, J. 1971. Podklad a reliéf. In: *Slovenský kras. Regionálna fyzickogeografická analýza*: Geografické práce, r. II, 1-2. Zost. E. Mazúr et. al. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo. s. 6-22.
- MAZÚR, E., LUKNIŠ, M. 1980. Regionálne geomorfologické členenie. Mapa mierky 1:500 000. In: *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Zost. E. Mazúr. Bratislava: SÚGK, 1980, s. 54-55.
- MAZÚR, E. et al. 1986. *Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Mapa mierky 1:500 000*. Bratislava: SÚGK, 1986.
- MELLO, J. 1994. Geologická stavba. In: Rozložník, M., Karasová, E. *Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia Slovenský kras*, Martin: Osveta, 1994. s. 12-22.
- MELLO, J. (ed.). 1997. *Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1:50 000*. Bratislava: Vydavateľstvo Dionýza Štúra, 1997. 255 s.
- MELLO, J., SNOPOKOVÁ, P. 1973. Vrchnokriedový vek výplní v dutinách triasových vápencov Gombaseckého lomu. *Geologické práce, Správy*, 61, Bratislava: ŠGÚDŠ, 1973. s. 239-253.
- MITTER, P. 1975. Geomorfológia Muránskej planiny a Švermovho hrdla. In: *Slovenský kras*, 13, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 1975. s. 131-165.
- MÓGA, J. 1999. Reconstruction of the development history of karstic water networks on the Southern of the Gömör – Torna Karst on the basis of ruined caves and landforms. *Acta Carsologica*, roč. 28, 1999, č. 9, s. 159-174.
- PLANDEROVÁ, E. 1986. Biostratigrafické zhodnotenie sedimentov poltárskeho súvrstvia. *Geologické práce, Správy*, 84. Bratislava: ŠDÚDŠ, 1986. s. 113-118.
- PLANDEROVÁ, E. et al. 1993. On paleo oristic and paleoclimatic change during the Neogene of Eastern and Ventral Europe on the basis of palunological research. In: PLANDEROVÁ, E. et al. *Paleofloristic and Paleoclimatic Changes During Cretaceous and Tertiary* Proceedings of International Symposium, Bratislava: ŠGÚDŠ, 1993, s. 119-129.
- PRISTAŠ, J. 1997. Kvartér. In: MELLO, J. et al. *Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1:50 000*, Bratislava: GS SR, 1997, s. 127-134.
- ROTH, Z. 1939. Několik geomorfologických poznámek o Jihoslovenském krasu a o Silické lednici. *Rozpravy II.*, roč. 49, 1939, č. 8, s. 1-24.
- SAWICKI, L. 1908. Szkic krasu slowackiego z pogladem na cykl geograficzny w krasie w ogóle. *Kosmos*, 33, 1908, zes. 6-7, Lwow: Związkowa Drukarnia. s. 395-444.
- SENEŠ, J. (1950). Problémy a možnosti speleológie v Juhoslovenskom krase. *Krásy Slovenska*, 27, s. 134-141.
- SENEŠ, J. 1957. Výsledky speleologického a geomorfologického výskumu Hačavskej jaskyne v Slovenskom krase. In: *Geografický časopis*, roč. 9, 1957, č. 1, s. 27-39.
- SKŘIVÁNEK, F. (1968). Die Karstentwicklung des Plešivec – Plateaus im Südslovakischen Karst, Actes du Ive Congres International de Speleologie en Yougoslavie, Ljubljana. N.p.
- SMOLÍKOVÁ, L., LOŽEK, V. 1962. Zur Altersfrage der mitteleuropäischen Terrae calcis. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 13, Stuttgart: E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, 1962. s. 157-177.
- SMOLÍKOVÁ, L. 1962. Ráz výskytu terrae calcis v krasových oblastiach Slovenska. *Československý kras*, 14, Praha: ČSAV, 1962. s. 93-100.

- SOBANYI, G. 1896. A Kanyaptamedencze környékének fejlődéstörténete. In: *Földt. Közl.*, 26, Budapest, 1896. s. 193-236.
- STANKOVIČ, J., JERG, Z. (eds.). 2001. *Plešivecká planina – atlas krasových javov*. Rožňava: SSS a Speleoklub Minotaurus, 2001. 301 s.
- SZABÓ, P. Z. (1956). Magyarországi karszformák klimatörténeti vonatkozásai. *Földrajzi Közlemények*. Budapest. s. 183-190.
- Vass, D., Kraus, I., Elečko, M., 1989. Výplň Rožňavskej kotliny a údolia rieky Slaná pri Slavci. *Mineralia Slovaca*, 21, Bratislava: ŠGÚDŠ, s. 71-75.
- VASS, D., ELEČKO, M., HORSKÁ, A., PETRIK, F., BARKÁČ, Z., MELLO, J., VOZÁROVÁ, A., RADOČZ, Gy., DUBÉCI, B. (1994). Základné črty geológie turnianskej depresie. *Geologické práce, Správy*, 99, Bratislava: ŠGÚDŠ, 1994. s. 7-22.
- VITÁSEK, F. (1930). Silický kras a jeho ledová jeskyně. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, XXXVI, Praha. n.p.
- VLK, L. (ed.) 2001. *Dolný vrch*. Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 2001. 143 s. ISBN 80-88924-18-9.

Development of conceptions concerning origins and genesis of planation surface of Slovak karst

Summary

The aim of this paper was to summarize information from Slovak karst area shortly, from the point of view of origin and genesis of planation surfaces. The Slovak karst area consists of 7 plateaus and they are built by 5 paleoalpinic units (melaticum, silicicum, turnaicum, Bôrka nappe, gemericum). In the area Upper Cretaceous karstification in krastic hollows was documented.

There are 2 opinion streams concerning origin of plateaus. First speaks about "parovina" - peneplain (Andrusov 1954, Seneš 1957, Skřivánek 1968) and latter about uprising by pediplanation processes. There were 2 phases of karstification accepted – Pliocene and Pleistocene. Pre-Paleogene surface was exhumed through the older-Miocene period. After Jakál (1975) it could be realized by abrasion, pediplanation or by surface removal of material.

On planation surfaces terra rossa were found – fossil soils. Surface segmentation was in Pont by providing erosion and tectonic drifts. On genesis of Štítnik and Slaná canyon were 2 different sights. The first was, in the first half of 20th century that they were created by failure of fluvial caves overhead. The second one considers by erosion and undercutting of rivers. The south area is covered by pont-gravels which sedimented in Pont from material towing by rivers.

In Quarter planation is coming too, it forms Glacis which are covered by gravels and debris.