

Ílové minerály, chemizmus, mikromorfológia a chronostratigrafia terra ross v Slovenskom krase

Ján KOŠŤÁLIK

Abstract. *In this article we present the results of study the weathering sleeves on the middle – Trias dolomitic limestones from the place Moldava on the Jasovska plateau, Kečovo and Dlhá Ves on Silická planina. Also there are added the results of Rtg and electroscopies parameters. We assume that this evolution started from trias tiel pleistocene. Therefore the evolution of carbonat sediments was complicated, and the results of research which were published some time ago they had only orientation importance.*

Key words: *Soil type terrae calcis, Stratigraphic dating, Poltar Formation, Silicikum Unit.*

Úvod

Od uverejnenia prvých poznatkov o výskume červenice (terra rossy) v Juhoslovenskom krase – autormi Kubišta J., Marschalko R., Rozložník L. v Geologickom zborníku IV č. 3–4 v roku 1953 ubehlo viac ako 50 rokov. Za toto obdobie sa z územia Slovenského krasu a Západných Karpát vôbec nazbieralo mnoho autentického materiálu a poznatkov, ktoré prispeli k objektívnejšiemu poznaniu uvedeného fenoménu. Prispeli k tomu najmä poznatky geológov pod vedením akademika Andrusova (1953) ale aj iných: Andrusov D., Borza K., Martíny E., Pospíšil A. (1958), Borza K., Martíny E., (1964), Činčura J. (1973, 1998), Borza K., Pospíšil (1959), tiež geológov prieskumných organizácií Barkáč Z. (1985), Barkáč Z., Hrinko J. (1985) a kvartérnych geológov (Ložek, V., Záruba, Q., 1964, Ložek, V., 1986, Cílek, V., 2000), pedológov (Smolíková, L., 1959, 1962, Smolíková, L., Ložek, V., 1962, Šály, R., Ciesarik, M., Mihálik, A., 1976, Šály, R., 1994) a geomorfológov (Lukniš, M., 1964, Mazúr, E., a kol., 1971, Košťálik, J., 1973, 1987, 1996, 2002, 2004, 2005, Hochmuth, Z., 1995, 2001, 2006) a ďalších špecialistov. Vyššie uvedená literatúra je rozsiahla a až na niekoľko najnovších príspevkov J. Košťálika bola podrobne zhodnotená v prácach Smolíkovvej L., Ložeka V, ale najmä Šályho, R., preto sa o nej bližšie nezmieňujem.

Podľa rozšírenia terra ross v území Slovenského krasu môžeme spolu s mnohými autormi konštatovať, že výskyt je značný. Bola zistená na povrchu krasových planín ako aj v autochtónnej i alochtónnej polohe závrtoch, dolinách a v puklinách najmä wettersteinských vápencov i dolomitov ako aj v podloží i superpozícii poltárskej série z obdobia pontu. Z takto získaných poznatkov môžeme bližšie identifikovať jednotlivé výskyty a ich chronostratigraficky zaradiť.

V príspevku v roku 2005 “Výskyt, genéza a stratigrafia hôr zvetrávania tektonických brekcií a pôd typu Terrae calcis v Slovenskom krase vo svetle najnovších výskumov“ v Zborníku z III. Medzinárodného geografického kolokvia v Danišovciach (str. 63–70) som podrobnejšie zhodnotil dosiahnuté výsledky zo štúdie terra ross na lokalitách Kečovo, Moldava a Soroška. V rokoch 2006 – 2007 vďaka rekonštrukčným úpravám cestnej siete v úseku Plešivec – Ardovo – Dlhá Ves, ťažbe suroviny na lokalite Kečovo ako aj rozsiahlej individuálnej výstavbe rodinných domov v západnej časti Moldavy (smer Drienovec) a ťažbe vápencov na lokalitách Čeláre, Host'ovce a v 2 opustených lomoch západne od Drienovských kúpeľov mal som možnosť ďalší výskyt terra ross dokumentovať a študovať podrobnejšie. Zo štúdií vybraných lokalít (Ardovo – Dlhá Ves – Kečovo a Moldava) boli odobrané vzorky na analýzy chemické, Rtg ílových minerálov ako aj obsah ťažkých kovov.

Uvedené poznatky majú značný význam pre vývoj reliéfu zarovnaných povrchov a prispievajú ako korelátne sedimenty pre poznanie paleogeografických pomerov Rožňavskej kotliny a Slovenského krasu (pozri list geologickej mapy 1:200 000 M-34-XXXIII Rimavská Sobota).

Geografická charakteristika Slovenského Krasu

Územie Slovenského krasu ako súčasť geomorfologického celku Slovenského Rudohoria o rozlohe cca 800 km² (okrem Jelšavského krasu) reprezentuje sústava náhorných plošín oddelených riekami Muráňom, kaňonmi Štítника a Slanej resp. Zádielskou a Hájskou tiesňavou a Miglincom na východe.

Orograficky dosahuje výškový stupeň nízkych vysočín s hodnotami výšok od 300 do 800 m. Povrch planín je plochý, len mierne uklonený (sklon od 2 do 6°) s relatívnymi výškami od 31 do 100 m. V severných častiach Plešivskej a Silickej planiny relatívne výšky dosahujú 101 až 180 m. Z mierne členitého reliéfu vystupujú kužeľové kopce s relatívnymi výškami 80 až 100 m (štít kóta 851, Zakázané kóta 631 m) (Mazúr, E., a kol. 1971). Kontakt planín s kaňonmi Štítника Slanej resp. kotlinami Rožňavskou a Turnianskou reprezentujú konvexné až vertikálne strány so sklonmi okolo 20 – 30°, ojedinele i viac.

Výškové rozdiely medzi planinami a kotlinami dosahujú 311 až 470 m, S od Jablonova 471 až 640 m, pričom sklony dosahujú 35 až 40° (Kvitkovič, J., 1977). V kaňone Slanej rozdiely sú 250 až 550 m. Na stránach planín sledujeme výskyt bralných a vežičkovitých foriem s množstvom sutín formovaných do sutinových kužeľov.

Po stránke geologickej Slovenský kras predstavuje najkomplikovanejšie územie v Západných Karpatoch. Mello et al. (1997) v ňom a v blízkom okolí vyčlenili 5 tektonických jednotiek, ktoré vznikli prevažne v mladokimerskej orogénnej fáze vo vrchnej kriede. V ďalších obdobiach jednotky boli mierne modifikované izostatickým posunom blokov a ďalšími procesmi.

Už pohľad na Geologickú mapu Slovenského krasu 1 : 50 000 (Mello, J., et al, 1997) ukazuje, že objemovo najväčšie plochy zaberajú stredne a vrchno-triasové sedimenty silických príkrovu, kde za najvýznamnejšie sedimenty karbonátovej platformy sa považujú vápence guttensteinské, wettersteinské, almské, vaxenecké (tisovské) a dachsteinské, ktoré svojimi vlastnosťami podmienili vznik rozsiahlych planín Slovenského krasu (Koniar, Plešivskej, Silickej, Horného a Dolného vrchu, Zádielskej a Jasovskej) s výraznými formami endo– a exokrasu.

Genéza zvetralín a pôd červených farieb

Ílové červené zvetraliny vzniknuté na karbonátových horninách (vápencoch, dolomitoch, slieňoch, travertínoch, sadrovcach) v mediteránnych podmienkach Európy a Afriky študoval Prof. Kubiena (1948). Tieto zvetraliny červených farieb nazval pojmom terra – kde rozlíšil rotlehm (braunlehm) na vápencoch a rotterde (na silikátových horninách).

Rottlehm – červené íly charakterizuje ako vysoko peptizovanú nerozdobenú hmotu, v ktorej sú minerálne zrná stmelené v porfýrovo–peptickú plazmu (Porphyrpeptische Gefüge).

Rotterde – červenozem v porovnaní s rotlehmom nevykazuje žiadne pohyblivé substancie, ale sekundárne chemicky rozložené formy Fe a Mn, často výrazne zaguľatené, obalené organickými zlúčeninami s ktorými vytvárajú hubovitú stavbu zeminy (Schwammgefüge).

Kubiena (1953) uvedené znaky považuje za základ pri klasifikácii tropických a mediteránnych pôd pomenovaných pojmom “terrae calcis”, kde rozlíšil terra rossu a terra fuscú. Podľa Kubieny terra rossy pre svoj vznik vyžadujú extrémne suché a teplé leto a obsah železitých zlúčenín v materských horninách. Tieto zlúčeniny za teplých letných období dehydratujú a sfarbiajú sa do sytočervena. Na vápencoch, kde pri rozpúšťaní nezostáva rezídium Fe sa terra rossy netvoria (Pavlovské kopce) – nebola zistená. Činčura J. (2001) ich neudáva vo fatriku ani tatriku, len v hroniku.

Podrobnejšiu charakteristiku študovaných terra ross podávame v nasledujúcich tabuľkách.

Tab.1: Základná analytická charakteristika terra ross z lokality Ardovo-Dlhá Ves (Silická planina)

Lokalita	hĺbka horizontu (cm)	Zrnitosť v mm					humus (%)	pH (%)	CaO ₃ (%)
		<0,001	0,001-0,01	0,01-0,05	0,05-0,25	0,25-2,0			
Ardovo-Dlhá Ves	30-40 v pukline vápencov	-	75,8	18,4	5,3	0,5	0,5	6,6	+

Tab.2: Chemické zloženie terra ross z lokality Ardovo-Dlhá Ves

Číslo vzorky	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
1	57,92	17,18	5,5	0,86	7,82	0,84	0,6
2	40,12	24,22	6,2	0,5	-	0,5	1,1

Charakteristika lokality Ardovo–Dlhá Ves (Silická planina)

V závere štátnej cesty smer Plešivec – Ardovo – Dlhá Ves sme vybrali dva profile s výskytom terra rossy.

Profil Ardovo – Dlhá Ves (Vzorka 1) je v pukline strednotriasových wettersteinských vápencov mocnosti cca 40 cm. Terra rossa (podľa Munsell 10R 4/6-8) je červenej farby, hlinitá, hrudkovitej štruktúry. Veľmi slabo karbonátová (reakcia na HCl). Na plochách stien odobratej vzorky zisťujeme lesklé povlaky bez Mn novotvarov.

Profil Ardovo – Dlhá Ves (Vzorka 2) je cca 80 m vzdialená východnejšie od prvého profilu. Terra rossa sa vyskytuje v strednotriasových vápencoch. V jej super pozícií zisťujeme 3-8 mocnú polohu poltárskej série s výskytom štrkov a ílov pontského veku. Farba terra rossy (podľa Munsell 10R 4/6-8) je červená, piesočnatohlinitá s drobnými zrnami, SiO₂, hrudkovitej štruktúry s ojedinelými konkréciami Mn. Slabo reaguje na HCl.

Tab.3: Základná analytická charakteristika terra ross na lokalite Kečovo (Silická planina)

Číslo vzorky	Hĺbka horizontu (cm)	Zrnitosť v mm					humus (%)	pH (%)	CaO ₃ (%)	T (mval/100g)	V (%)
		<0,001	0,001-0,01	0,01-0,05	0,05-0,25	0,25-2,0					
1	0-28	46,3	29,3	22,1	1,7	0,6	2,15	7,0	stopy	31,6	96,0
2	28-62	65,6	14,2	17,1	2,1	1,0	1,10	6,8	-	30,0	92,0
3	62-160	92,1	6,5	1,0	0,4	-	0,48	7,0	stopy	31,0	95,4
4	160-248	95,0	2,1	2,0	0,9	-	0,27	7,1	-	28,0	96,0

Tab.4: Totálny chemický rozbor terra rossy z lokality Kečovo

Číslo vzorky	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SŽ*	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Σ
1	60,17	18,30	6,23	1,69	1,42	7,91	1,33	0,24	0,05	0,05	2,00	0,60	99,99
2	43,27	33,01	6,35	0,57	0,20	14,28	1,92	0,14	0,03	0,05	0,11	0,10	100,03
3	49,77	24,99	8,88	0,70	0,30	12,66	1,48	0,14	0,07	0,97	0,10	0,38	100,44
4	59,63	18,15	4,73	7,51	2,00	1,69	0,79	0,22	0,07	0,10	1,68	3,20	99,77

Vysvetlivky: SŽ* - strata žihánim

Tab.5: Kvalitatívne zastúpenie ílových minerálov v terra rosse na lokalite Kečovo

Číslo vzorky	Hĺbka horizontu (cm)	Minerály		
		Hlavné	Vedľajšie	Stopy
1	0-28	K	I, H, Fe, Q	Chl
2	62-160	K	I, H, Fe, Q	-
3	160-248	K	I, H, Fe, Q	-

Vysvetlivky: K-kaolinit, I-illit, H-hydrosľuda, Fe-minerály (goethit, hematit), Q-kremeň, Chl-chlorit

Charakteristika lokality Kečovo (Silická planina)

Študovaná lokalita sa nachádza v hlbokéj eróznej ryhe v poľnej ceste na svahu závrtnu orientovaného k západu v nadmorskej výške 370–380 m, v strednotriasových wettersteinských dolomitických vápencoch.

Opis profilu podľa Munssella

0-28 cm (Ah) – 10R 3–4/4 farby (šedočervenohnedej), ílovitý, polyedrickej štruktúry, slabo karbonátový, prerastený korenkami, prechod výrazný.

28-62 cm (B1tf) – 10R 4/6 farby (červenooranžovej), íl polyedrickej štruktúry s ojedinelými korenkami, zrnami Mn do 1,2 cm bez karbonátov, prechod postupný.

62-160 cm (Bt2tf) – 7,5R 4/6–8 farby (červenej), íl, vlhký, na plochách lesklý, so zrnami Mn, prechod výrazný.

160-248 cm (C) – 2,5YR 4/6–8 farby (červenohnedej) prizmatickej štruktúry, stopy Mn koncentrácií, ojedinele pozorovať záteky ílu, prechod výrazný do rozvetralých dolomitických vápencov svetlých farieb.

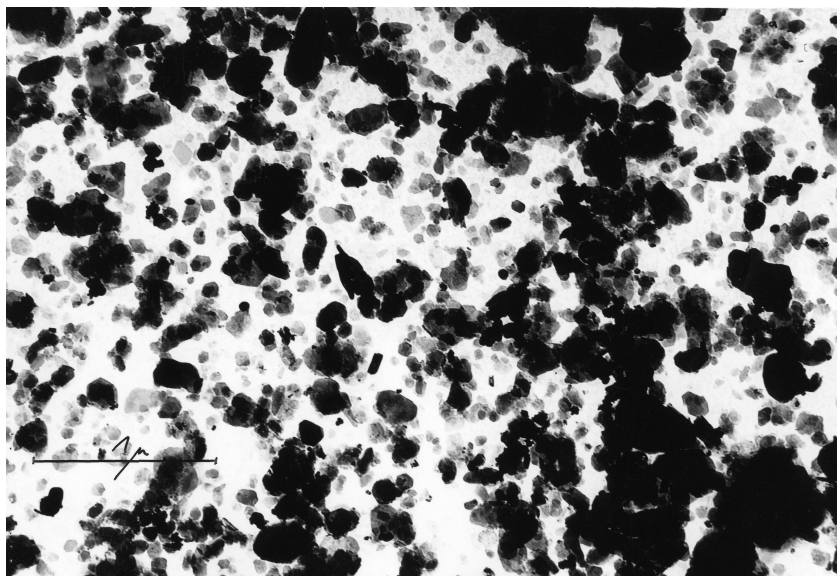
Mikromorfologická charakteristika vybraných horizontov terra rossy

Hĺbka horizontu 28 – 62cm (Vzorka 1)

Základná plazma sa vyznačuje zvýšeným obsahom Fe, čo spôsobuje jej sfarbenie do červena resp. červenohneda. Plazma je slabo skeletnatá. V nej sa striedajú svetlejšie polohy s tmavšími, ktoré undulózne a vlnovite zhášajú. Má omnisepickú štruktúru, pruhovaný extinkčný charakter. V zábere v strede výbrusu (tmavšie polohy) sledujeme vosepickú separáciu plazmy pozdĺž póru vyplneného sekundárnou zložkou prostredia.

Hĺbka horizontu 160 – 248cm (Vzorka 4)

Predstavuje autochtónny zvyšok hlbokého horizontu, ktorý je zvyškom rozvetralých triasových dolomitických vápencov. Je červenohnedej farby, z časti brekciovitej štruktúry s orientovanými časticami koloidnej plazmy. Substancie koloidného ílu vytvárajú zhluky tehlovo až sýtočervenej farby. Na viacerých záberoch zisťujeme častý výskyt humusovo-mangánovo-železitých novotvarov (Obr.1).



Obr.1: Mikromorfológia vzorky z lokality Kečovo

Tab.6: Základná analytická charakteristika terra ross z lokality Moldava nad Bodvou (Jasovská planina)

Číslo vzorky	Hĺbka horizontu (cm)	Zrnitosť v mm					humus (%)	pH (%)	CaO ₃ (%)	T (mval/100g)	V (%)
		<0,001	0,001-0,01	0,01-0,05	0,05-0,25	0,25-2,0					
1	340-366	94,4	4,2	0,5	0,5	0,4	0,24	6,9	-	34,5	94,8
2	366-400	94,0	2,0	3,3	0,3	0,2	0,21	7,0	stopy	31,0	96,1

Tab.7: Kvalitatívne zloženie ílových minerálov na Moldava nad Bodvou (Jasovská planina)

Číslo vzorky	Hĺbka horizontu (cm)	Minerály		
		Hlavné	Vedľajšie	Stopy
1	340-366	K, Fe	I, H,	-
2	366-400	K	I, H, Fe	-

Vysvetlivky: K- kaolinit, Fe-minerály (goethit, hematit), I-ilit, H-hydrosľuda

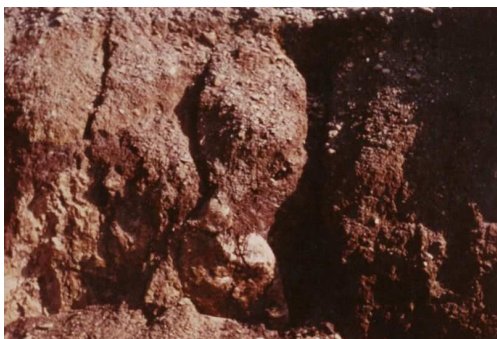
Tab.8: Chemické zloženie terra ross z lokality Moldava nad Bodvou (Jasovská planina)

Číslo vzorky	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO
3	92,0	1,61	-	-	-	0,79	1,26

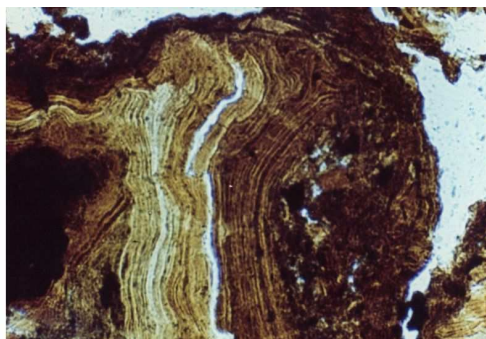
Charakteristika lokality Moldava nad Bodvou (Vzorka 3 – servis STK)

V defilé odkrytej steny na svahu Jasovskej planiny s expozíciou k východu pod štrkmi poltárskej série (z obdobia pontu) sledujeme 2–5 m mocnú polohu terra rossy. V študovanej stene sledujeme 25 až 40 cm polohu štrkov.

Terra rossa podľa Munsell 2,5YR 5/6-8 farby (tmavočervenohnejdej až červenohnejdej), hrudkovitej až polyedrickej štruktúry, prerastená korienkami s výskytom drobných štrkov žilného kremeňa. Slabo reaguje na HCl. Prechod do podložja nezistený. Vybudovaný oporný múr proti zosúvaniu. Chrono-stratigrafické zaradenie terra rossy je dané superpozíciou poltárskej série z obdobia pontu (*Obr.2a, b*).

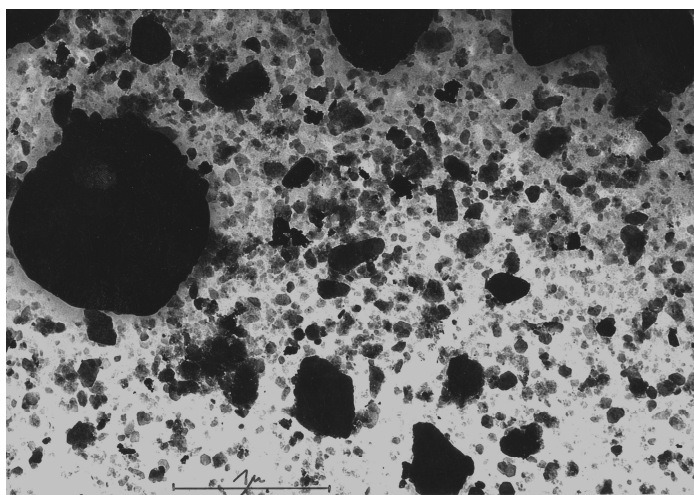


Obr.2a: Poloha terra rossy a štrkov v profile



Obr.2b: Detail fluvialných štruktúr

Terra rosa môže byť syngenetická s poltárskou sériou, prípadne môže byť aj niečo staršia (na svahu v západnej a východnej časti Jasovskej planiny vystupujú strednotriasové dolomitické vápence). Respektíve terra rosa môže predstavovať pôdny sediment premiestnený pred obdobím pontu. (*Obr.3*)



Obr.3: Mikromorfológia vzorky z lokality Moldava nad Bodvou

Pre komplexnosť poznatkov o terra rossách v Slovenskom krase sme urobili rozbor resp. zastúpenie ťažkých kovov v nich. Pri analýzach bola použitá metóda – 2mol/L HNO₃, čo je štandardná metóda používaná na Ústave analytickej chémie Prírodovedeckej fakulty Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach.

Tab.9: Obsah ťažkých kovov z vybraných 2 lokalít Ardovo–Dlhá ves a Moldava

Lokalita	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Co
Ardovo – Dlhá Ves 1	0,10	41,5	3,3	23,0	11,7	5,8
Ardovo – Dlhá Ves 2	0,61	38,5	10,6	107	22,7	3,4
Moldava nad Bodvou 3	0,17	33,5	8,5	20,6	90,0	5,5

Zhodnotenie dosiahnutých výsledkov

Výskumy terra ross vybraných lokalít (ArdoVo–Dlhá Ves 1,2, Kečovo, Moldava nad Bodvou) potvrdili, že bazálne časti študovaných profilov sú ílovitejšie (priemer zrn <0,001 mm 46,3–95,0), bezkarbonátové resp. len so stopami karbonátov, slabo humózne (od 2,24–0,48%), neutrálnej až zásaditej reakcie (pH v KCl 6,6–7,1) s veľmi vysokými až vysokými hodnotami sorpčnej kapacity (T 28,0–34,5), plne nasýtené (pri V 92,0–96,1%).

Analýzy potvrdili, že v študovaných profiloch nebol zachytený výskyt prachu (0,01–0,05 mm) ani hrubého prachu.

Výskyt ílových minerálov potvrdil prevahu kaolinitu (14,7–20,6%), ako vedľajšie minerály boli zistené illit, hydrosľuda a v substráte dolomitických vápencov Fe minerály (goethit, hemanit) a dolomit.

Na lokalite ArdoVo - Dlhá Ves 1 a 2 je vysoký obsah Al_2O_3 (17,18–24,22%) a Fe (7,82%) čo zodpovedá údajom uvedeným v staršej literatúre (Andrusov D. et al 1958, Činčura J.1996).

Zaujímavý je aj výskyt ťažkých kovov. Zo získaných údajov sa výrazne odlišujú hodnoty Zn (107 ppm) na lokalite Dlhá Ves 2, čo môže súvisieť s výstupmi paleozoika a zrudnením na lokalite ArdoVo - Silická Brezová na Silickej planine. Na lokalite Moldava nad Bodvou bol zistený vyšší obsah Ni (90 ppm), čo pravdepodobne súvisí so zložením paleozoika vo východnej časti Slovenského Rudohoria. Získané poznatky konvenujú s poznatkami Šályho R. (Rozložník, M., Karasová, E. 1994).

Záver

Zo získaných poznatkov možno jednoznačne potvrdiť existenciu terra ross od obdobia stredného triasu.

Predpokladáme, že v období stredného triasu Slovenský kras bol súšou, kde prebiehalo intenzívne chemické zvetrávanie a sedimentácia bauxitov. Podľa Búdela J. (1977) tu existovali subtropické až tropické podmienky s teplotami >30 - 40°C a zrážkami 1800 až 4000 mm.

Výskyt brekcií v stredotriasových vápencoch dokumentuje priebeh zložitých tektonických pomerov s formovaním sideritových brekcií z obdobia jury na lokalite Honce. Značný výskyt terra ross v Slovenskom krase poukazuje na vznik v období druhohôr – spodnej kriedy (barém, apt, alb) pred vznikom príkrovov. Potvrdzujú to aj poznatky Činčuru J., Šuchu A. (1992) z Malých Karpát, kde sa terra rossy vyskytujú v hroniku a chýbajú vo fatriku a tatriku.

Ich vznik v Slovenskom krase môžeme dokumentovať v miocéne od stredného bádenu až sarmatu po atickú fázu pohybov. Výraznou stratigrafickou hranicou je atická fáza medzi panónom a pontom, kedy Slovenský kras so Slovenským Rudohorím tvoril jeden celok. V tomto období uplatnila sa výrazne zlomová tektonika S–J a Z–V smeru, kedy vznikli kaňonovité doliny Štítnika, Slanej a pozdĺž rožňavského zlomu sa formovala aj Rožňavská kotlina a do nej zasahovala sedimentácia poltárskeho súvrstvia. Je to dôležitý poznatok o formovaní paleoreliéfu vo východnej časti Slovenského Rudohoria. Tieto poznatky nám umožňujú dedukovať, že v Západných Karpatoch existoval zarovnaný reliéf pred bádénom a ďalší vývoj stredohorskej rovne prebiehal do obdobia panónu, kým vývoj poriečnej rovne sa formoval počas pliocénu až starého pleistocénu.

Literatúra

- ANDRUSOV, D., BORZA, K., MARTÍNY, E., POSPÍŠIL, A. 1958: O pôvode a dobe vzniku tzv. terra rossy južného a stredného Slovenska. Geol. zbor. IX., 1, SAV Bratislava.
- BARKÁČ, Z., 1985: Drienovec - bauxit. Záverečná správa M. S. Manuskript – Geofond, Bratislava.
- BORZA, K., MARTÍNY, E., 1964: Verwitterungsrinden Bauxitlagerstätten und "Terra rossa" in der slowakischen Karpaten. Geologický zborník, roč. 15, 1, Bratislava, 9–26.
- BRONGER, A., SMOLÍKOVÁ, L., 1981: Herkunft der Terae calcis in der Slowakei. Věstník ústředního ústavu geologického, roč.56, 3, Praha, 145–156.
- BÜDEL, J., 1977: Klima geomorphologie Gebruder Borntraeger Berlin. Stuttgart.
- ČINČURA, J., 1994: Pre Tertiary Pred Clays (Terra Rossa) of the Western Carpathians. XIIIth Conference on Clay Mineralogy and Petrology, Praha, 1964. Acta Universitatis Carolinae, Geologica 38, 145–152.
- ČINČURA, J., 1998: Alte Paleokarstplateau am Ostrand des Wiener Beckers. (Kleine Karpaten, Slowakei).
- ČURLÍK, J., ŠEFČÍK, P., 1999: Geochemický atlas Slovenskej republiky - časť Pôdy. Ministerstvo ŽP SR, Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy.

- HOCHMUTH, Z., 1989: Novšie výsledky výskumu krasu na východnom Slovensku. Zborník referátov z geografického seminára, PdF Prešov, 17–21.
- JAKÁL, J., 1975: Kras Silickej planiny. Osveta Martin, 145s.
- KOBZA, J., 1994: Poľnohospodárske pôdy. In: Rozložník, M., Karasová, E., 1994: Slovenský kras, Chránená krajinná oblasť - biosferická rezervácia, Vydavateľstvo Osveta, 70–77.
- KOŠŤÁLIK, J., 1987: Pôdy typu Terrae calcis na východnom Slovensku. Zborník PdF v Prešove, UPJŠ v Košiciach, Prírodné vedy XXII, SPN Bratislava.
- KOŠŤÁLIK, J., 2002: Rožňavská kotlina - významný fenomén v reliéfe Slovenského krasu jej genéza a morfológia. Kirchner, K., Roštinský, P., 2002: Stav geomorfologických výzkumů v roce 2002 - příspěvky z mezinárodního semináře. Geomorfologický sborník 1 Masarykova univerzita Brno, 156 s.
- KUBIŠTA, J., MARSCHALKO, R., ROZLOZSNÍK, L., 1953: Predbežná správa o výskytach červeniace v Juhoslovenskom krase, Geologický zborník IV, 3-4, SAV Bratislava.
- MAZÚR, E., a kol., 1973: Slovenský kras. Regionálna fyzickogeografická analýza. Geografické práce, roč.2, 1–2, Kabinet pre výskum krajiny pri katedre geografie PdF v Prešove, 155s.
- MELLO, J. (ed.), 1997: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1:50 000. GS SR, Vydavateľ. D. Štúra Bratislava, Bratislava.
- ŠÁLY, R., MIHÁLIK, A., 1970: Ílové nerasty v lesných pôdach na Slovensku. Náuka o Zemi, Pedologika 7, Vydavateľstvo SAV Bratislava, 111s.
- ŠÁLY, R., CIESARIK, M., MIHÁLIK, A., 1976: Die Terrae calcis – Böden der Slowakischen Wälder, ihre Entstehung, Ein genschaften und Bedeutung. Zborník vedeckých prác, LF VŠLD, XVIII, 2, Zvolen, 33–63.
- ZEESE, R., 1996: Tertiary weathering Usofiles in central Nigeria as indicators of paleoenvironmental conditions. Geomorphology, Elsevier, Netherland, 61–70.

Pod'akovanie: *Za pomoc pri chemických analýzach vzoriek dovoľujem si poďakovať doc.RNDr.Kvetoslave Markušovej, CSc. z Ústavu chemických vied, PF UPJŠ v Košiciach a doc.RNDr.Kataríne Kyseľovej, CSc. z Ústavu chémie, Hutníckej fakulty, TU v Košiciach.*

Príspevok vznikol ako súčasť riešenia vedeckého grantového projektu VEGA 1/3062/06 „Regionalizácia a geografická informačná báza dát krasových území na Slovensku“.

Clay Minerals, Chemism, Micromorphology and Chronostratigraphia Terrae Calcis Soils in the Slovak Karst

Ján KOŠŤÁLIK

Summary: *Occurrence of the kaolin clays has large latitude in the Slovak karst. This paper will refer to an example of the Wetterstein dolomites geests in Kečovo that the intensive chemical weathering has been passed during the Mesozoic on the plains of the Slovak karst. The type of the weathering has been sialitic – allitic and deep crusts of the weathering have been grown up. Kubišena identified them as a soils type terrae calcis. Their genesis passed already in the middle trias – they are syngenetic as in other periods of Mesozoic, paleogen, neogen to pleistocen. They are shuffled in the tectonic by aeolian sediments. Forming the weathering crusts, soil type terrae calcis and kaolin clays is not as explicit as in the literature.*

Adresa autora:

prof. RNDr. Ján Košťálik, DrSc.

Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika
Jesenná 5, 040 01 Košice

ug@upjs.sk

