

DIMITRIJ ANDRUSOV, KAROL BORZA, EDUÁRD MARTÍNY,
ALOJZ POSPÍŠIL

O PÔVODE A DOBE VZNIKU TZV. TERRA ROSSY JUŽNÉHO A STREDNÉHO SLOVENSKA

(Obr. 1—4 v textě, tab. I—II, ruské a francúzske resumé)

V oblasti južného Slovenska sú na mnohých miestach vyvinuté červené železité íly, ktoré sa v literatúre označovali dosť všeobecne ako „terra rossa“ (Sawicki 1908, Fiala 1930, Roth 1939, Homola 1951, Kubišta, Marschalko, Rozložník 1953, Kováčik 1955 a i.). Hoci sa ani povaha ani pôvod uvedených útvarov bližšie neskúmal, dosť všeobecne sa im pripisoval ten istý pôvod ako „terra rosse“ mediteránnej oblasti, t. j. myslelo sa, že ide o reziduálne ílovité horniny vzniknuté nahromadením nerozpustných súčiastok vápencov (Kováčik 1955).

V posledných dvoch rokoch sme robili terénny a laboratórny výskum červených ílovitých hornín vyvinutých na rozsiahlom území Slovenského krasu, v malej miere i v oblasti muránskeho krasu, na juh od Banskej Bystrice a pri Tuhári neďaleko Lovinobane.

Červené ílovité horniny, ktoré sme skúmali, nachodia sa poväčšine v oblasti rozšírenia uhličitanových hornín karbónskych vápencov (Tuhár) a najmä triasových vápencov a dolomitov (všetky ostatné uvedené miesta). Veľmi často, ako sa to už v minulosti uvádzalo, vyplňujú pukliny a dutiny siahajúce len do malej hĺbky pod povrch dnešného terénu (Tuhár, Dúbravica), alebo i pukliny, ktoré prenikajú hlboko pod povrch krasových planín, napr. Plešiveckej, ako v gombaseckom lome pri Plešivci. V oblasti Slovenského krasu niekedy tvoria viac-menej súvislé pokrývky na triasových horninách. Často ležia priamo na triase a nad nimi je v mnohých profiloch vyvinutá žltošedivá alebo žltohnedá štvrtohorná hlina. Niektorí autori, najmä Kubišta, Marschalko a Rozložník opisujú terra rossu, ktorá sa opakovane strieda so štrkami a pieskami tzv. *poltárskej formácie*; túto v poslednom čase často počítali k panónu, môže však patriť i vyššiemu pliocénu. Podľa toho sa určilo, že terra rossa je staršia než pliocén (panón, resp. vyšší pliocén). Nové výskumy nám umožňujú tvrdiť, že terra rossa nie je residuálna

hlina vzniknutá vetraním vápencov, aspoň nie jej najväčšia časť, lež vznikla iným spôsobom. Výskyt terra rossy vo vápencoch je typickým príkladom zachytenia produktov vetrania v puklinách a v závrtoch vo vápencoch, ktoré možno často pozorovať pri bauxitoch.

Horniny, ktoré sa označujú v uvedenej oblasti ako terra rossa, sú tmavohnedej až červenohnedej farby. Mnohé z nich sú veľmi jemné; v niektorých badať hrubšie zrná rôznych minerálov uvedených ďalej. Vyznačujú sa bohatým železitým pigmentom. Pováčšine ich možno označiť ako železité íly.

Rozbor zrnitosti terra rossy (obr. 1) Slovenského krasu vzoriek 1—4 frakcií pod $60\ \mu$ urobil Pospíšil podľa Lomta d z e h o. Častice väčšie ako $60\ \mu$ sa oddelili sitom. Zastúpenie frakcie nad $60\ \mu$ je toto:

Vzorka 1 — 34 %, 2 — 26 %, 3 — 10 %, 4 — 50 %.

Frakcie pod $60\ \mu$ sa stanovili hustomerovou metódou. Výsledky ukazuje obr. 1.

Chemické zloženie terra rossy Slovenska sme stanovili chemickými analýzami (Martiny). Analýzy sú z lokalít:¹ vzorka 1 — Gemerská Hôrka, 2 — Silická planina, 3 — Gombasek I (kameňolom), 4 — Gombasek II (kameňolom).

Chemické analýzy:

Vzorka	1.	2.	3.	4.
SiO ₂	40,92	51,21	33,20	39,07
P ₂ O ₅	0,66	0,26	0,36	0,30
TiO ₂	1,21	0,90	1,37	1,08
Al ₂ O ₃	29,69	19,57	31,65	22,45
Fe ₂ O ₃	10,89	8,61	15,58	8,14
MnO	0,12	0,19	0,05	0,07
CaO	1,67	2,29	1,67	9,53
MgO	0,65	1,53	0,76	1,09
Na ₂ O	0,02	0,32	1,10	0,12
K ₂ O	0,23	1,86	0,69	0,65
strata žiháním	14,27	13,81	14,97	18,04
spolu:	100,33	100,55	100,40	100,54

Chemické analýzy ukazujú, že ide o veľmi *železité siality*.

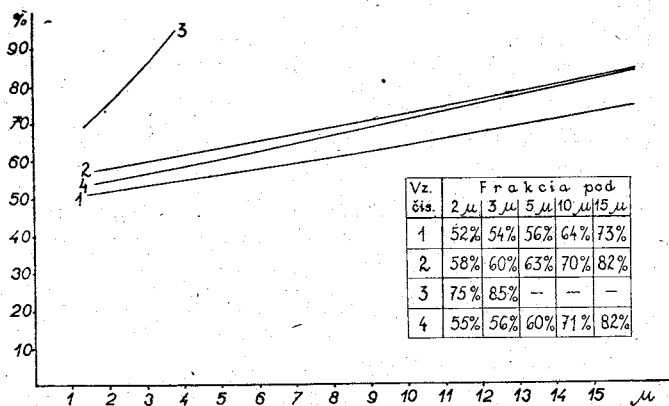
Stanovenie príslušnosti minerálov hrubšej frakcie (urobil Borza) dáva veľmi zaujímavé výsledky:

1. Minerály terra rossy na juh od B. Bystrice (Dúbravice, Dol. Mičinej): kremeň veľmi hojný, živce, uhličitaný, magnetit veľmi hojný, ilmenit, amfibol, hyperstén, granát, zirkón, muskovit, augit, pyrit, apatit.

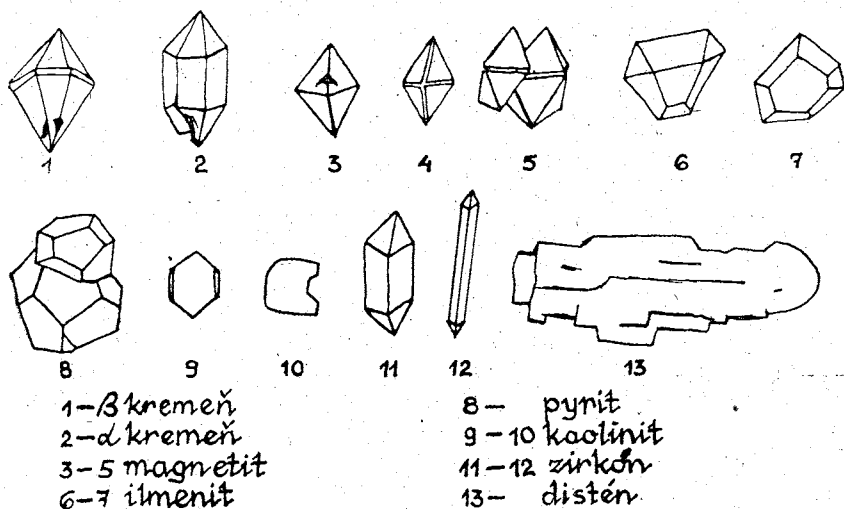
2. Minerály terra rossy z Tuháru: mliečne biely kremeň, muskovit, biotit, živce, amfibol, magnetit, kaolinit.

¹ Tieto lokality platia pre všetky vzorky uvádzané v ďalšom pod č. 1—4.

3. Minerály terra rossy *Slovenského krasu* (Silica, Krásnohorská Dlhá Lúka, Gombasek): kremeň čiastočne v zrnách guľatého tvaru, živce, magnetit, ilmenit, turmalín, muskovit, zirkón, distén, pyrit, kaolinit, úlomky fylitov.



Obr. 1. Tabuľka a krivka zrnitosti vzoriek 1—4¹.



Obr. 2. Tvary kryštálov minerálov v terra rossách.

Táto povaha minerálov v hrubšej frakcii a úlomkov hornín zreteľne poukazuje na nezávislosť terra rossy vyvinutej, či už v podobe pokrývky, alebo v puklinách, od vápencov a dolomitov, na ktorých takmer vo všetkých výskytoch spočíva.

¹ Vzorky: 1 — lokalita: Gemerská Hôrka, 2 — lokalita: Silická planina, 3 — lokalita: Gombasek I (kameňolom), 4 — lokalita: Gombasek II (kameňolom).

Úlomky *fylitov* a niektoré minerály (distén) poukazujú na vznik *terra rossy* z *kryštalických bridlic*, pri veľkej časti ostatných možno pozorovať, že zrejme pochádzajú z *vulkanických výlevných hornín*.

Identifikácia pomocou difrakcie X-lúčov. Difrakčné záznamy sa robili (P o s p í š il) na prístroji Mikrometa Chirana. Použilo sa žiarenie Co antikatódy, filtrované Fe filtrom $\lambda K_{\alpha 1} = 1,7853$ kX. Záznamy sa robili v komôrke o $\varnothing$ 64 mm Debye-Shererovou metódou. Preparáty sme rozdrvili a naniesli na sklené vlákno o $\varnothing$ 0,2 mm. Expozičná doba 4 hod. 30 min, clona 1 mm pri 23 kV, 32 mA. Pre registráciu sa použil Agfa-Laue film. Vývojka Agfa 30. Teplota vyvolávania 18 °C. Difrakčné snímky sme premerali na komparátore Chirana s presnosťou 0,1 mm. Relatívne intenzity sa odhadli s ohľadom na najsilnejšiu čiaru.

Záznamy sme urobili na prírodných i separovaných vzorkách. Minerály sa identifikovali podľa tabuliek uvádzaných Brindleyom.

Vzorka 1. Difrakčná snímka prírodnej vzorky je totožná so snímkom separovanej vzorky.

Č.	d kX	I		Č.	d kX	I	
1.	7,10	1,0	fireclay	10.	2,32	0,6	fireclay
2.	4,45	0,2	fireclay	11.	2,21	0,3	hematit
3.	4,32	1,0	fireclay	12.	1,98	dif.	fireclay
4.	3,68	0,1	hematit	13.	1,8	dif.	hematit, fireclay
5.	3,56	0,8	fireclay	14.	1,68	0,4	hematit
6.	3,28	0,2	fireclay	15.	1,54	0,1	—
7.	2,68	0,3	hematit	16.	1,49	0,7	hematit
8.	2,54	0,5	fireclay	17.	1,45	0,4	hematit
9.	2,5	0,6	fireclay, hematit				

Difrakčné hodnoty prislúchajúce vzorke 1 poukazujú na prítomnosť *kaolinitu fireclayového* typu a na prítomnosť *hematitu*.

Vzorka 2. Difrakčná snímka separovanej vzorky je totožná s uvedenými hodnotami prislúchajúcimi prírodnej vzorke, len hodnoty difrakčných čiar kremeňa sú menej intenzívne.

Č.	d kX	I		Č.	d kX	I	
1.	7,10	0,1	fireclay	11.	1,68	dif. 0,3	hematit, goethit
2.	4,96	0,1	goethit	12.	1,55	0,4	hematit, goethit
3.	4,4	0,7 dif.	fireclay, goethit	13.	1,50	0,6	hematit, goethit
4.	3,3	1,0	kremeň	14.	1,46	0,2	—
5.	2,67	0,5	hematit, goethit	15.	1,38	0,7	kremeň
6.	2,48	0,3	kremeň	16.	1,3	0,1	—
7.	2,3	0,1	fireclay	17.	1,28	0,1	—
8.	2,14	0,2	kremeň	18.	1,23	0,1	—
9.	2,0	0,3	kremeň	19.	1,22	0,2	kremeň
10.	1,83	0,5	kremeň, hematit	20.	1,19	0,2	kremeň

Vo vzorke 2 sa identifikoval podľa difrakčných hodnôt *kremeň* ako hlavná zložka a *zmes hematitu s goethitom*. Ako prímes sa identifikoval *kaolinit fireclayového* typu.

Vzorka 3. Difrakčné dáta separovanej vzorky sa zhodujú s dátami vzorky prírodnej

Č.	d kX	I		Č.	d kX	I	
1.	7,1	0,9	fireclay	13.	2,0	0,3	fireclay
2.	4,94	0,1	goethit	14.	1,9	0,1	—
3.	4,45	1,0	fireclay	15.	1,84	0,3	hematit
4.	4,17	0,3	goethit	16.	1,8	0,1	goethit
5.	3,57	0,9	fireclay	17.	1,7	0,8	hematit, goethit
6.	3,3	0,1	kremeň	18.	1,65	0,1	—
7.	3,0	0,1	kalcit	19.	1,55	0,1	—
8.	2,69	0,8	hematit	20.	1,5	0,8	fireclay, hematit
9.	2,54	1,0	fireclay	21.	1,46	0,5	hematit
10.	2,34	0,9	fireclay	22.	1,3	0,1	—
11.	2,21	0,6	hematit	23.	1,28	0,1	—
12.	2,08	0,1	—	24.	1,26	0,1	—

Pri vzorke 3 sa identifikovali podľa difrakčných hodnôt tieto zložky: ako prevládajúci minerál *kaolinit fireclayového typu*, *hematit s prímесou goethitu*. Ďalej sa identifikoval *kremeň* a *kalcit*.

Vzorka 4, prírodná.

Č.	d kX	I	
1.	7,10	0,5	fireclay
2.	4,45	0,5	fireclay
3.	4,17	0,5	goethit
4.	3,8	0,2	kalcit
5.	3,57	0,1	—
6.	3,32	0,1	kremeň
7.	3,28	0,8	kalcit
8.	3,1	0,1	—
9.	3,02	1,0	kalcit
10.	2,83	0,1	—
11.	2,67	0,1	hematit
12.	2,54	0,1	—
13.	2,48	0,4	kalcit
14.	2,32	0,1	—
15.	2,25	0,5	kalcit
16.	2,14	1,1	—
17.	2,08	0,4	fireclay-kalcit
18.	1,99	0,1	—
19.	1,9	0,6	kalcit
20.	1,85	0,6	kalcit
21.	1,8	0,2	—

Vzorka 4, separovaná.

Č.	k dX	I	
1.	7,1	0,9	fireclay
2.	4,94	0,1	goethit
3.	4,45	1,0	fireclay
4.	4,14	0,3	goethit
5.	3,57	0,9	fireclay
6.	3,3	0,1	kremeň
7.	3,0	0,1	kalcit
8.	2,69	0,8	hematit
9.	2,54	1,0	fireclay
10.	2,21	0,6	hematit
11.	2,03	0,1	—
12.	2,00	0,3	fireclay
13.	1,9	0,1	—
14.	1,84	0,3	hematit
15.	1,8	0,1	goethit
16.	1,7	0,8	hematit, goethit
17.	1,65	0,1	—
18.	1,55	0,1	—
19.	1,5	0,8	fireclay, hematit
20.	1,46	0,5	hematit

Difrakčné hodnoty prírodnej vzorky poukazujú na prítomnosť *kalcitu* a *kaolinitu fireclayového typu*, ktoré sú prítomné ako hlavné zložky. Ďalej je prítomný *hematit* s prímесou *goethitu*, čo dosvedčujú difrakčné údaje separovanej vzorky, ktorých čiary vynikli na difrakčnej snímke po odseparovaní kalcitu.

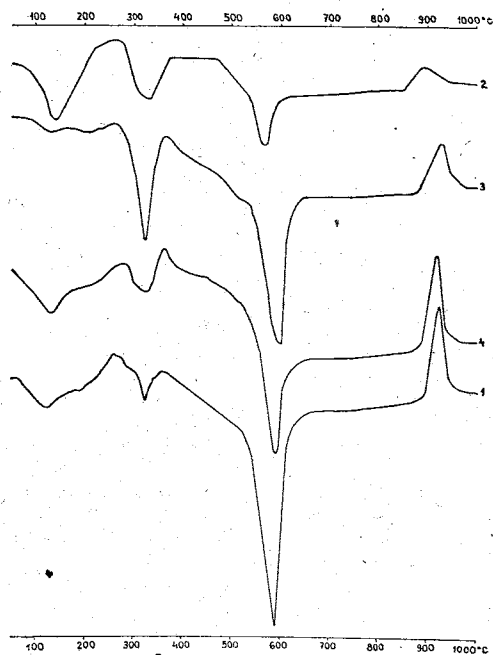
Súhrn. Difrakčné záznamy pomocou X-lúčov dovolili stanoviť v terra rossách tieto minerály: *kaolinit fireclayového typu*, *hematit*, *goethit*, *kremeň*, *kalcit*.

Diferenciálno-termické analýzy. Na skúmanie vzoriek DTA sa separovali vzorky v Andreasenových sedimentačných valcoch a použila sa frakcia pod 2 μ . Vzorky analyzoval Martiny z navážky 1 g vzorky + 0,5 g Al_2O_3 vyžíhaného pri 1100 °C. Pri vzorke 2 bola navážka na analýzu 0,7 g vzorky +

0,7 g Al_2O_3 . Analýzy robil na normálnej aparatúre (na Geologickom ústave D. Štúra) pri použití Pt—PtRh termočlánku s rýchlosťou zahrievania okolo $10^\circ\text{C}/\text{min}$.

Na diferenciálno-termických krivkách (obr. 3) vidíme tento priebeh:

Vzorka 1. Krivka diferenciálno-termickej analýzy z lokality Gemerská Hôrka má na začiatku malú endotermnú reakciu, ktorej vrchol leží okolo 120°C , a zna-



Obr. 3. Diferenciálne termické krivky vzoriek 1—4.

mená únik malého množstva molekulárnej vody. Ďalšia endotermná reakcia s vrcholom pri 325°C prislúcha dehydratácii hydrátov kyslíčnika železitého. Ich dehydratáciu predchádza však málo výrazná endotermná reakcia s vrcholom pri 185°C . Medzi týmito dvoma endotermami prebieha exotermná reakcia s maximom okolo 260°C a znamená vyhorenie organických látok. Ďalšia endotermná reakcia s vrcholom pri 590°C má najväčšiu výchylku a prebieha v rozmedzí asi od 500 — 650°C . Krivka je zakončená exotermnou reakciou s vrcholom pri 920°C . Posledné dve reakcie spolu s prvou spomínanou endotermnou reakciou sú charakteristické pre kaolinit fireclayového typu (Konta 1957).

Vzorka 2. Priebeh krivky DTA vzorky zo Silickej planiny od Gyokeretitó je najviac odlišný spomedzi študovaných vzoriek. Prvá endotermná výchylka s vrcholom pri 140°C je najmohutnejšia v porovnaní s ostatnými skúmanými vzorkami

a znamená stratu molekulárnej vody prislúchajúcej jednak kaolinitu a jednak dehydratácii *hydrátov kysličníka železitého*. Priebeh dehydratácie je opäť prerušený exotermnou reakciou, ktorá značí vyhárание organických látok. Druhá endotermná reakcia prebieha v intervale 270—370 °C s vrcholom okolo 330 °C a znamená opäť dehydratáciu niektorých hydrátov kysličníka železitého. Ďalšia endotermná výchylka je spomedzi skúmaných vzoriek najmenšia a má vrchol okolo 565 °C. Počiatok exotermnej reakcie je posunutý až k teplote 840 °C. Jej vrchol je pri teplote 890 °C. Táto reakcia prebieha v najširšom teplotnom rozmedzí voči ďalším vzorkám. Vzorka obsahuje *kaolinit*.

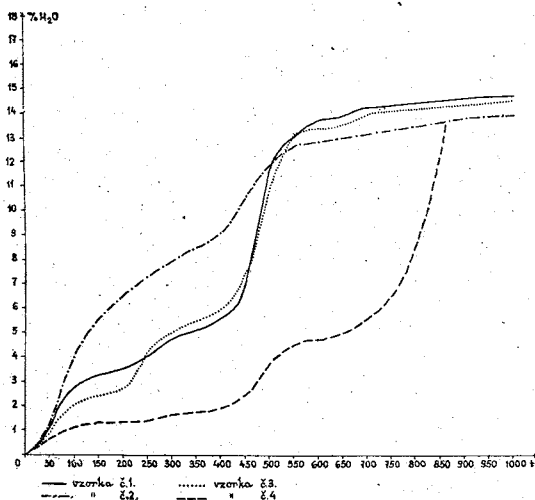
Vzorka 3. Krivka DTA vzorky z lokality Gombasek I (kameňolom) vykazuje na začiatku dve málo výrazné endotermné reakcie s vrcholmi 330 °C a 200 °C, naproti tomu je veľmi výrazná endotermná reakcia prebiehajúca v intervale od 270—360 °C s vrcholom pri 320 °C a značí opäť dehydratáciu niektorých *hydrátov kysličníka železitého*. Na prítomnosť kaolinitu fireclayového typu ako hlavnej zložky ukazujú dve reakcie, z ktorých prvá, endotermná, prebieha v rozmedzí teplôt od 525—650 °C s vrcholom pri 600 °C a exotermná reakcia, ktorej vrchol leží pri 920 °C, čo znamená pri všetkých skúmaných vzorkách premenu amorfného Al_2O_3 na kryštalický $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, prípadne prvý stupeň multizácie.

Vzorka 4. Priebeh diferenciálne-termickej krivky z lokality Gombasek II (kameňolom) sa líši od predchádzajúcej krivky v dehydratačnej oblasti. Prvá endotermná reakcia s vrcholom pri 130 °C je oveľa výraznejšia, no druhá endotermná reakcia je oveľa menej výrazná ako pri predchádzajúcej vzorke. Prvá endotermná reakcia má vrchol pri 130 °C, druhá pri 320 °C. Tieto reakcie prerušuje exotermná reakcia, ktorá značí vyhárание organických látok a tým dve endotermné reakcie do značnej miery deformuje. Mineralogicky sa dá zasa usudzovať na hydráty kysličníka železitého. Ďalší priebeh krivky je podobný s predchádzajúcou vzorkou s endotermným vrcholom pri 590 °C a exotermná reakcia dosahuje maximum pri 920 °C. Tieto dve reakcie spolu s prvou endotermnou sú zasa charakteristické pre *kaolinit*.

Súhrn. Podľa priebehu kriviek skúmaných vzoriek vidíme, že ide o *kaolinit* fireclayového typu ako hlavnej zložky, čo bolo dokázané aj röntgenograficky. V dehydratačnej oblasti z hydrátov kysličníkov železitých sa nedá jednoznačne určiť, o ktorý hydrát ide, a pomocou röntgenografickej analýzy sa dá predpokladať, že ide o minerály: *goethit* pri vzorkách 3 a 4, o *hydrohematit* pri vzorkách 1, 3, 4, o *limonit* pri vzorke 1, prípadne o ich zmesi alebo niektoré z ďalších *hydrátov* Fe_2O_3 .

Tepelná dehydratácia. Tepelná dehydratácia vzoriek 1—4 (obr. 4) sa urobila na spresnenie výsledkov skúmaných vzoriek. Išlo nám predovšetkým o získanie semikvantitatívnych hodnôt kaolinitu. Tepelná dehydratácia (urobil ju Martiny) sa robila z navážky 1 g prírodnej vzorky jemne rozotretej, zohrievaním postupne na 50 °C po dobu 15 min.

Na krivkách tepelnej dehydratácie vidíme, že v dehydratačnej oblasti sa krivky značne líšia, čo spôsobila jednak dehydratácia rôznych minerálov, hydrátov železa a ich zmesí a jednak vyhárание organických látok (najmä pri vzorke 2, kde vidíme, že v tejto oblasti je najväčší váhový úbytok). O aké minerály ide, nedá sa podobne



Obr. 4. Krivky tepelnej dehydratácie vzoriek 1—4.

ako pri krivkách DTA z uvedených dôvodov jednoznačne usudzovať (výrazný vzostup straty vody pri vzorke 3 v rozmedzí teplôt 200—275 °C môže poukazovať na hydrohematit [?], ako to vyplýva z röntgenografickej analýzy).

Mriežková voda začína unikať veľmi pomaly pravdepodobne už pri 350 °C a značí dehydroxyláciu kaolinitu. Najväčšie množstvo mriežkovej vody uniká v teplotnom rozmedzí od 425—525 °C. Pribeh kriviek tepelnej dehydratácie v tejto oblasti súhlasí s priebehom kriviek DTA. Pri vzorke 4 po dehydroxylácii nastáva disociácia vápenca, čo sa prejavuje prudkým vzostupom krivky.

Približné množstvo kaolinitu sa vypočítalo porovnaním uvedených kriviek s krivkou sedleckého kaolinitu, v ktorom strata mriežkovej vody je ca 14 %.

Približný obsah kaolinitu vo vzorkách 1—4: vzorka 1 — 55 %, 2 — 25 %, 3 — 51 %, 4 — 10 %.

Farba vzoriek vyžíhaných na 1000 °C bola okrová.

Skúmanie vzoriek elektrónovým mikroskopom. Na skúmanie vzoriek elektrónovým mikroskopom sa vzorky separovali pod 2 μ . Snímky zhotovil inž. V. Bystrický vo Virologickom ústave ČSAV v Bratislave. Zo snímok vidieť, že vzorky majú podobný charakter (tab. I a II). Sú charakterizované dobrou priepustnosťou elektrónov, čo je markantné najmä pri vzorkách 1 a 3, kde vidieť tiež veľkú

jemnosť kryštálikov. Na snímkach iba ojedinele nájdeme pseudohexagonálne tabuľky, väčšina častíc má okrúhly tvar. Zväčšenie 9000 $\times$.

Kvapkové skúšky, Kvapkovým skúškam podľa metódy K o n t u (1956) sa podrobili (M a r t í n y) vzorky od Gemerskej Hôrky (1) a Gombaseku I (2).

Vzorka 1. Vodou: doba vsiaknutia 15 sec. Povrch hladký, plocha okrúhla. Etylén glykolom: doba vsiaknutia 2 min. 45 sec. Povrch hladký, plocha okrúhla. Výsledok — hornina obsahuje *kaolinit*.

Vzorka 2. Vodou: doba vsiaknutia 17 sec. Povrch hladký, plocha okrúhla. Etylén glykolom: doba vsiaknutia 2 min. 24 sec. Povrch hladký, plocha okrúhla. Výsledok — hornina obsahuje *kaolinit*.

Všetky uvedené skúšky ukazujú, že terra rossa Slovenska je *železitým kaolinitickým ílom* s obsahom úlomkov *kryštálických bridlíc a minerálov metamorfovaných a najmä vyvrelých hornín*. Tieto ílovité horniny nemohli vzniknúť len ako reliktné íly na vápencoch. K o v á č i k urobil podrobné porovnanie pomeru medzi rôznymi zlúčeninami nerozpustných zvyškov vápencov a v terra rossách Plešiveckej planiny a zistil, že v pomeroch medzi zlúčeninami jestvujú značné rozdiely a teda pri vzniku terra rossy z vápencov musela nastať značná zmena pomerov medzi jednotlivými zložkami (K o v á č i k 1955). Vo vápencoch sme však nikdy nezistili uvedené zoskupenie hrubších minerálov.

Je však veľmi pozoruhodné, že terra rossa takmer na všetkých lokalitách leží práve na vápencoch a dolomitoch, resp. v ich puklinách. Našli sme však niekoľko profilov, kde terra rossa leží na iných horninách, ku ktorým má bližší genetický vzťah.

V okolí Dolnej Mičinej pri hradskej na spodu ležia rozložené andezitové tufové brekcie, nad nimi terra rossa a nad ňou štrky počítané k pliocénu a za ekvivalent poltárskej formácie (banskobystrická štrková formácia, A n d r u s o v 1955). Rozbor zvetralých andezitových tufov (urobený B o r z o m) ukázal, že sú v nich zachované v podobe hrubších zŕn tieto minerály: magnetit (v značnom množstve), ilmenit, kremeň, živce, amfibol, augit, hyperstén, zirkón, apatit, zriedkavo olivín. Ide teda o tie isté minerály, ktoré nájdeme v terra rossách na juh od B. Bystrice. Tie isté minerály sa nájdu, ako sme už uviedli, i v Slovenskom krase, avšak tu ich sprevádzajú minerály kryštálických bridlíc a úlomky *fylitov*.

Zo všetkého tu uvedeného uzatvárame, že terra rossa stredného a južného Slovenska nevznikla ako reziduálna hlina v oblasti rozšírenia vápencov, išlo o produkty vetrania predovšetkým strednomiocénnych až vrchnomiocénnych, najmä *andezitových hornín*, resp. ich *tufov*. Zvetranie čiastočne postihlo i oblasť kryštálických bridlíc asi v Spišsko-gemerskom rudohorí. K produktom vetrania sa mohli, pravda, pripojiť i nerozpustné elementy z vápencov. Vo výnimočných prípadoch ostala terra rossa viac-menej na tom istom mieste, kde vznikla (Dolná Mičiná), alebo bola premiestená len na malú vzdialenosť. Väčšinou bola premiestená na väčšiu vzdialenosť a dostala sa do oblasti vývinu uhličitanových hornín. Tieto

oblasti — medzi iným aj oblasť Slovenského krasu — tvorili v tomto čase nízko položenú kontinentálnu oblasť. Predtým asi koncom miocénu ležala táto oblasť vyššie a začal sa v nej uplatňovať krasový fenomén. Pukliny boli vodami rozšírené, vznikli závrty. Potom však tieto vápencové oblasti poklesli a v nížine sa vyplnili pukliny a závrty terra rossou, ktorá miestami utvorila tiež súvislú pokrývku na vápencoch. V ďalšej fáze, a to v prvej polovici pliocénu, nastal všeobecný pokles oblasti južného Slovenska a tu vznikli v jazerách a v podobe diluviálnych náplavov útvary poltárskej formácie. Terra rossa bola pritom čiastočne odplavená, a preto miestami vidno, že sa strieda so štrkami poltárskej formácie. V oblasti Slovenského krasu je poltárska formácia známa v Rožňavskej kotline, vo vyššej časti Silickej planiny, aj pri južnom obmedzení Slovenského krasu. V západnejších oblastiach vnika poltárska formácia lalokovite do dolín južného svahu Slovenského rudohoria, avšak jej výskyt pri dne Rožňavskej kotliny pri súčasnom výskyte vo vysokej polohe na Silickej planine dovoľuje považovať celý Slovenský kras v okolí Plešivca, Rožňavy a Drnavy za vyzdvihnuté a pri severnej strane dislokáciou utaté pásmo. Tieto poruchy a dvíhanie nastali zrejme koncom pliocénu. V tom čase sa asi obnovil krasový fenomén. Mnohé závrty a pukliny predtým zapchaté terra rossou sa očistili presakujúcimi vodami aspoň čiastočne. V iných ostala terra rossa až do dneška. Vody do nej prinášali vápno. Začali vznikať jaskyne, do ktorých sa terra rossa v prvom štádiu vývinu jaskýň naplavovala a to spôsobilo červené sfarbenie mnohých častí jaskýň Slovenského krasu. V štvrtohorách a teraz vody prenikajúce z povrchu do jaskýň prinášajú však žlté alebo žltohnedé hlinité hmoty. Tak sa dokazujú dve fázy skrasovatenia: predpliocénna a popliocénna (resp. vrchnopliocénnoštvrtohorná). Severnejšie oblasti Slovenska v dobe vzniku terra rossy boli zrejme vyššie položené, terra rossa sa tu nehromadila, a preto v jaskyniach nízkotatranskej oblasti a v puklinách okolitých vápencov niet terra rossovej výplne. Tak isto mnohé časti neogénneho vulkanického pohoria sa v tejto dobe vyvýšili a pokiaľ tu vznikli zvetraliny terra rossovej povahy, boli znášané do nížin.

Nechceme sa ďalej šíriť o vývine krasového fenoménu či už v oblasti Slovenského krasu, alebo v severnejších pásmach preto, že naše výskumy boli zamerané na štúdium terra rossy. Treba však upozorniť, že tým, čo sme tu uviedli, dali sme nové predpoklady pre štúdium vývinu krasu na Slovensku. Krasové zjavy môžeme sledovať už od začiatku paleogénu. V tejto dobe vznikli otvorené pukliny a závrty vyplnené napr. pri Mojťáne bauxitom. Ďalšie krasové fenomény sa zrejme uplatnili koncom miocénu a obnovili sa koncom pliocénu a v štvrtohorách. Vývin krasu v neogéne zrejme súvisel so značnými kolísavými pohybmi a vznikom zlomových porúch.

Autori ďakujú doc. dr. J. Kontovi za cenné rady pri zapracovaní do metodiky určovania fluv. minerálov.

Recenzoval M. Mišík

*Geologické laboratórium Slovenskej
akadémie vied, Bratislava*

Andrusov D., 1954: O veku výplne Turčianskej kotliny a vývine pliocénu na strednom Slovensku. Geol. sbor. V, Bratislava. — Brindley G. W., 1951: X-ray identification and crystal structures of clay minerals, London. — Čuchrov F. V., 1955: Kolloidy v zemnej kore, Moskva. — Fiala F., 1930: Několik poznámek k morfologii jihoslovenského krasu. Věstník St. geol. ústavu VI, Praha. — Homola V., 1951: Stratigrafie a paleogeografie jihoslovenského krasu. Sbor. Ústr. geol. ústavu XVIII, Praha. — Kováčik J., 1955: Reziduálne železné rudy z Plešiveckej planiny. Geol. sbor. VI, Bratislava. — Konta J., 1957: Jílové minerály Československa, Praha. — 1955: Jílové minerály a volný SiO₂ v karbonátových sedimentech českého siluru. Universitas Carolina, Geologica 1, č. 1, Praha. — 1956: Schnelle petrographische Identifikation der Tonminerale in den Anschliffen mittels Wasser und Äthylenglykoll. Chemie der Erde, Jena. — Kubišta J., Marschalko R., Rozložník L., 1953: Predbežná zpráva o výskytoch červenice v Juhoslovenskom krase. Geol. sbor. IV, Bratislava. — Lomtatze B. D.: Metódy laboratórnych pozorovaní fyzikálno-mechanických vlastností piesčitých, hlinitých a ílovitých zemín. Skriptá. — Mišík M., 1956: Sedimentárno-petrografické štúdium Poltárskej formácie. Geol. práce 43, Bratislava. — Radzo V., 1954: Výskum ílov východného Slovenska. Geol. práce 37, Bratislava. — Roth Zd., 1939: Několik geomorfologických poznámek o Jihoslovenském krasu a o Silické Lednici. Rozpr. II. tř. Čes. akad. XLIX, Praha. — Sawicki L., 1908: Skiz krasu słowackiego s poglądem na cykl. geograficzny w krasie w ogóle. Kosmos, Lvov. — Sedleckij I. D., 1955: Metody opredelenija kolloidno-disperznych mineralov, Kijev.

ДИМИТРИЙ АНДРУСОВ, КАРОЛ БОРЗА, ЭДУАРД МАРТИНИ
И АЛОИЗ ПОСПИШИЛЬ

О ПРОИСХОЖДЕНИИ И ВОЗРАСТЕ КРАСНОЗЕМОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮЖНОЙ СЛОВАКИИ

(Рис. 1—4 в тексте, табл. I—II)

В центральной и южной Словакии на многих местах в трещинах и ямах в триасовых известняках и иногда и доломитах, находятся красноземы, которые обыкновенно называли „terra-rossa“ и предполагали, что они возникли как резидуальные образования при постепенном растворении известковых пород. Исследования, которые мы произвели показали, что частицы меньше чем 60 μ образованы каолинитом фэйерклейового типа, кварцом, гематитом и гетитом. Более крупные частицы принадлежат разным минералам, находящихся в метаморфических и изверженных породах, а именно: кварц, полевой шпат, гранат, циркон, дистен, мусковит, ильменит, магнетит, пирит, амфибол, апатит, турмалин. Иногда в ней находятся обломки филлитов. Хотя обыкновенно красноземы встречаются на известняках в южных окрестностях г. Банска Быстрица удалось найти разрезы, в которых красноземы лежат на выветрелых андезитовых туфах, средне или верхнемиоценового возраста. В этих туфах были найдены кристаллы следующих минералов: магнетит, ильменит, кварц, полевой шпат, амфибол, авгит, циркон, апатит. Все вышеприведенные данные показывают нам, что красноземы образовались главным образом в результате разложения эффузивных горных пород, но отчасти также и кристаллических сланцов. Они были принесены в область развития триасовых известняков, глав. образом Словацкого карста и были там захоронены в трещинах и пустотах возникших здесь до этого в результате образования карста в конце миоцена. Красноземы также

как и известняки и миоценовые вулканические породы, потом были перекрыты галечником иногда с линзами огнеупорных глин так наз. польтарской формации (плиоцен). Исследования особенностей красноземов Словакии иллюстрированы рисунками 1—4 в тексте и табл. I и II.

Геологическая лаборатория
Словацкой Академии Наук,
Братислава

Объяснение рисунков 1—4 в тексте и табл. I и II.

Рис. 1. Таблица и гранулометрическая кривая частиц краснозема меньших чем 60 μ образцов 1—4¹. Рис. 2. Формы кристаллов минералов найденных в красноземах. Рис. 3. Кривая нагревания образцов 1—4. Рис. 4. Кривые обезвоживания образцов 1—4.

Табл. I и II.

Фотографии краснозема (образца 1—4) сняты электронным микроскопом. Каолинит файерклейевого типа. Увел. 9000 $\times$. Фото: В. Быстрицкий.

DIMITRIJ ANDRUSOV, KAROL BORZA, EDUARD MARTÍNY,
ALOJZ POSPÍŠIL

SUR L'ORIGINE ET LE TEMPS DE FORMATION DES „TERRA ROSSA“ DE LA SLOVAQUIE CENTRALE ET MÉRIDIONALE

(Fig. 1—4 dans le texte, pl. I—II)

Dans la Slovaquie centrale et méridionale surtout dans le Karst de la Slovaquie on trouve souvent des produits d'altération rouges ou rouges-bruns désigné généralement comme „terra rossa“. On les considérait comme formation résiduelle qui se forme par dissolution des calcaires. Les études approfondies des „terra rossa“ de la Slovaquie centrale et méridionale que nous avons effectué ont montré que les formations en question sont formées par des particules de dimension au-dessous de 60 μ formées de kaolinite du type fireclay, de quartz, d'oxydes et hydroxydes de fer (haematite, goethite) et de calcite. Parmi les minéraux et fragments de grandeur plus grande on trouve des fragments de *phyllades* et en outre les minéraux suivants: quartz, feldspath, grenat, zircon, disthène, tourmaline, muscovite, ilménite, magnétite, pyrite, amphibole, apatite. Quoique les „terra rossa“ se trouvent ordinairement dans les fissures et les creux dans les calcaires, nous avons trouvé des affleurement où, dans le soubassement de la terra rossa se trouvent des *tufs andésitiques* décomposés d'âge miocène moyen ou supérieur. Ces tufs contiennent beaucoup de minéraux trouvés dans les terra rossa, à savoir: magnétite, ilménite, quartz, feldspath, amphibole, augite, zircon, apatite. Celà nous montre que les „terra rossa“ ne proviennent dans aucun cas exclusivement des calcaires par leur dissolution mais aumoins en grande partie par la *décomposition de roches eruptives*, surtout andésites et leurs tufs (d'âge néogène) et en partie aussi de schistes cristallins. Les produits de décomposition kaoliniques ferrifères ont été transportés probablement au début du Pliocène dans les régions d'affleurement de calcaires qui antérieurement ont été traversées de crevasses et soumis à l'action des eaux. Après le remplissage des crevasses et des

¹ Образец 1. Гемерска Горка, обр. 2. Силиское плато, обр. 3. Гомбасек I (каменоломня), обр. 4. Гомбасек II (каменоломня).

vides dans les calcaires les régions en question ont été recouvertes par les cailloutis et des argiles refractaires de la *formation de Poltar* d'âge pliocène. Les nouvelles recherches que nous avons faits jettent donc une lumière toute nouvelles sur le caractère des „terra rossa“ de la Slovaquie. Comme maintes bauxites dans le monde entier elles ne proviennent pas des calcaires de leur sousbassement mais sont les produits apportés d'autrepart. Les conclusions concernant la constitution des „terra rossa“ de la Slovaquie exposées ci-dessus sont illustrées par les mesures de différent ordre que nous avons exécutées et qui sont graphiquement représentées sur les fig. 1—4 dans le texte et les pl. I a II.

*Laboratoire géologique de l'Académie
Slovaque des sciences, Bratislava*

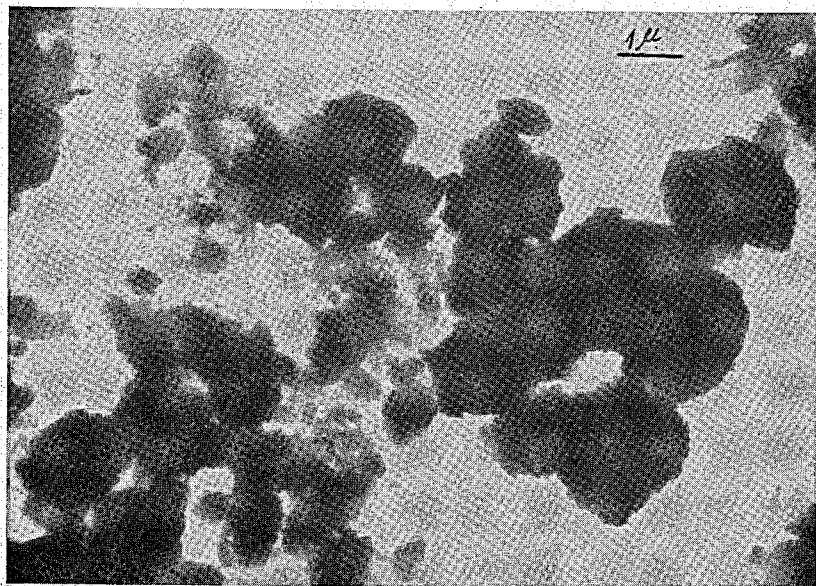
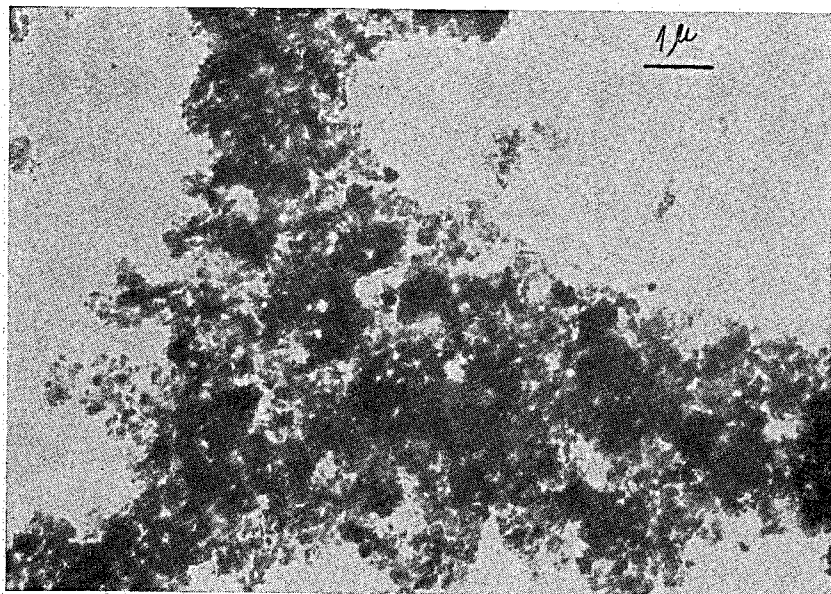
Explications des figures 1—4 dans le texte et des pl. I et II

Fig. 1. Tableau et courbe de grandeur des grains des échantillons 1—4.¹ — Fig. 2. Formes des cristaux des minéraux trouvées dans la „terra rossa“. — Fig. 3. Courbes des analyses thermiques différentielles des éch. 1—4. — Fig. 4. Courbes de déshydratation thermique des éch. 1—4.
Pl. I et II.

Photographies des „terra rossa“ de la Slovaquie (échant. 1—4) faites au microscope électronique.
Kaolinite du type Fireclay. Agr. 9000×.

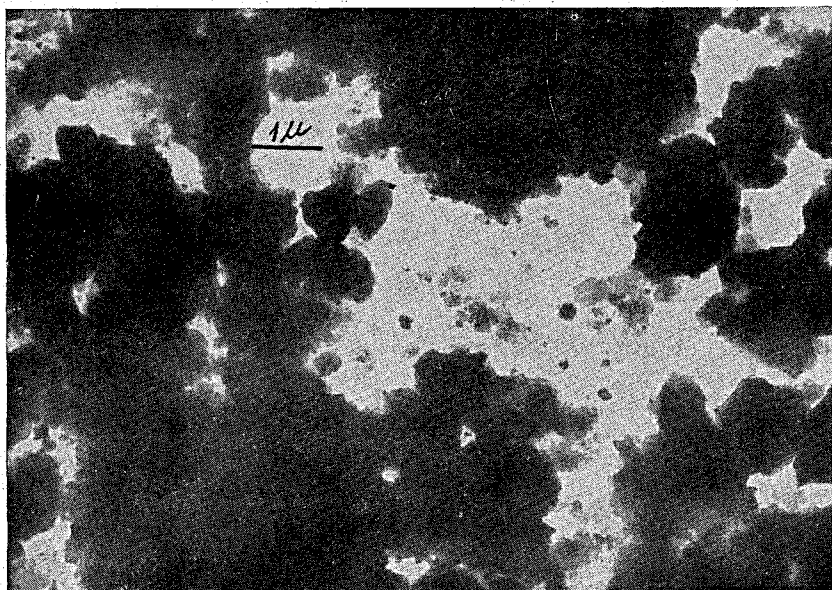
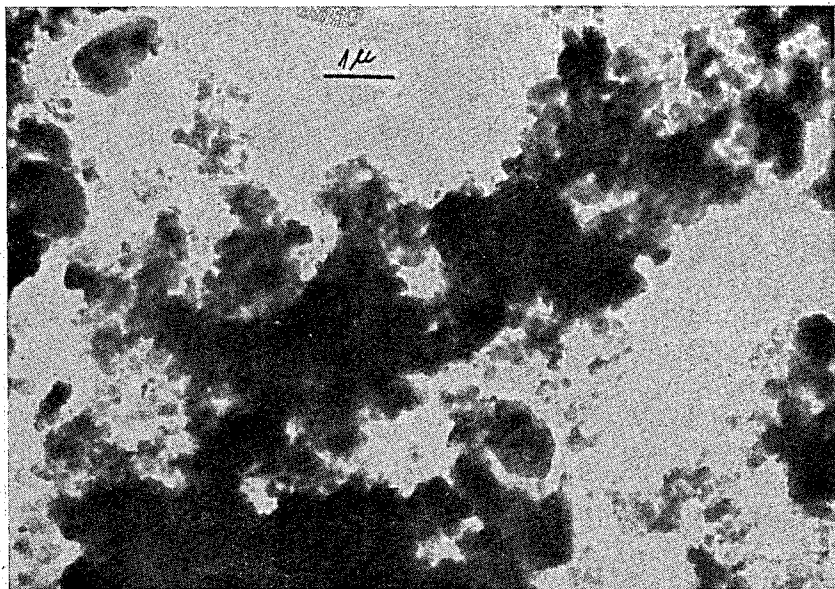
Foto V. Bystrický.

¹ Échantillon 1 — Gemerská Hôrka, 2 — plateau de Silica, 3 — Gombasek I (carrière), 4 — Gombasek II (carrière).



Fotografie terra rossy, vzoriek 1-2, zhotovené elektrónkovým mikroskopom. Kaolinit fire-clayového typu. Zväčš. 9000 $\times$.

Foto V. Bystrický



Fotografie terra rossy, vzoriek 3-4, zhotovené elektrónkovým mikroskopom. Kaolinit fire-clayového typu. Zväčš. 9000 $\times$.

Foto V. Bystričský