

MINERALÓGIA A PETROGRAFIA

JÁN ŠAJGALÍK, EDUARD MARTÍNY, BLAHOSLAV ČÍČEL*

PÔVOD, MINERALOGICKO-CHEMICKÉ
ZLOŽENIE A KOLOIDNO-DISPERZNÉ
MINERÁLY SPRAŠÍ
Z OKOLIA TRENČÍNAПРОИЗХОЖДЕНИЕ, МИНЕРАЛОГИЧЕСКО-ХИМИЧЕСКИЙ
СОСТАВ И КОЛЛОИДНО-ДИСПЕРЗНЫЕ МИНЕРАЛЫ ЛЕССА
В ОКРЕСТНОСТЯХ Г. ТРЕНЧИНА

(Obr. 3—7 v texte, nemecké resumé)

Úvod

Spraše stredného Považia majú veľký význam pre riešenie pleistocénu na Slovensku, preto nezostali bokom pri výzkumoch kvartérnych geológov. Ich stratigrafiu riešili predovšetkým Ložek — Prošek (1953—1954), Pelíšek (1953) a Tyráček spolu s Ložkom (1960). Ich stratigrafia bola založená najmä na výskumoch malakozoologických, v menšej miere na výskumoch archeologických a petrografických. Uvedení autori predpokladajú, že na Považí sa vyskytuje len mladý pleistocén (würm) s ojedinelými zvyškami spraší risských, a to najmladšieho rissu.

Na základe súčasných terénnych geologických výskumov, ktoré sa konajú (Šajgalík) na strednom Považí, treba predpokladať aj spraše staršie, ako je riss. Archeologický výskum, ktorý tu koná J. Barta, poskytol veľmi dôležité a cenné výsledky v riešení stratigrafie spraší. Nález levalloisieniu v Novom Meste—Mnešiciach potvrdzuje, že na strednom Považí je zachovaný ešte jeden interglaciál, a to M/R. Z tohto hľadiska bude treba revidovať niektoré klasické sprašové profily na Považí.

Informatívne sme sa zmienili o najnovších poznatkoch, ktoré sa získali v prie-

* Dr. J. Šajgalík, Katedra zakladania stavieb, geológie a priehrad Stavebnej fakulty SVŠT, Tolstého ul. 1, Bratislava. Inž. E. Martíny, Geologické laboratórium SAV, ul. Obrancov mieru 41, Bratislava. Inž. B. Čičel, Geologický ústav D. Štúra, Mlynská dolina 1, Bratislava.

behu mapovacích prác. Nepodávame celkové závery, pretože uvedené problémy sú v štádiu výskumu.

Rovnorodé granulometrické zloženie spráše, jej nevrstevnatosť, veľké rozšírenie, makropórovitosť, spory o jej pôvode a vzniku, problém fosílnych pôd, preliačivosť pri podmáčaní — všetko toto priťahuje záujem širokého okruhu kvartérnych geológov, inžinierskych geológov a pedológov, ktorí sa zaoberajú výskumom spráši.

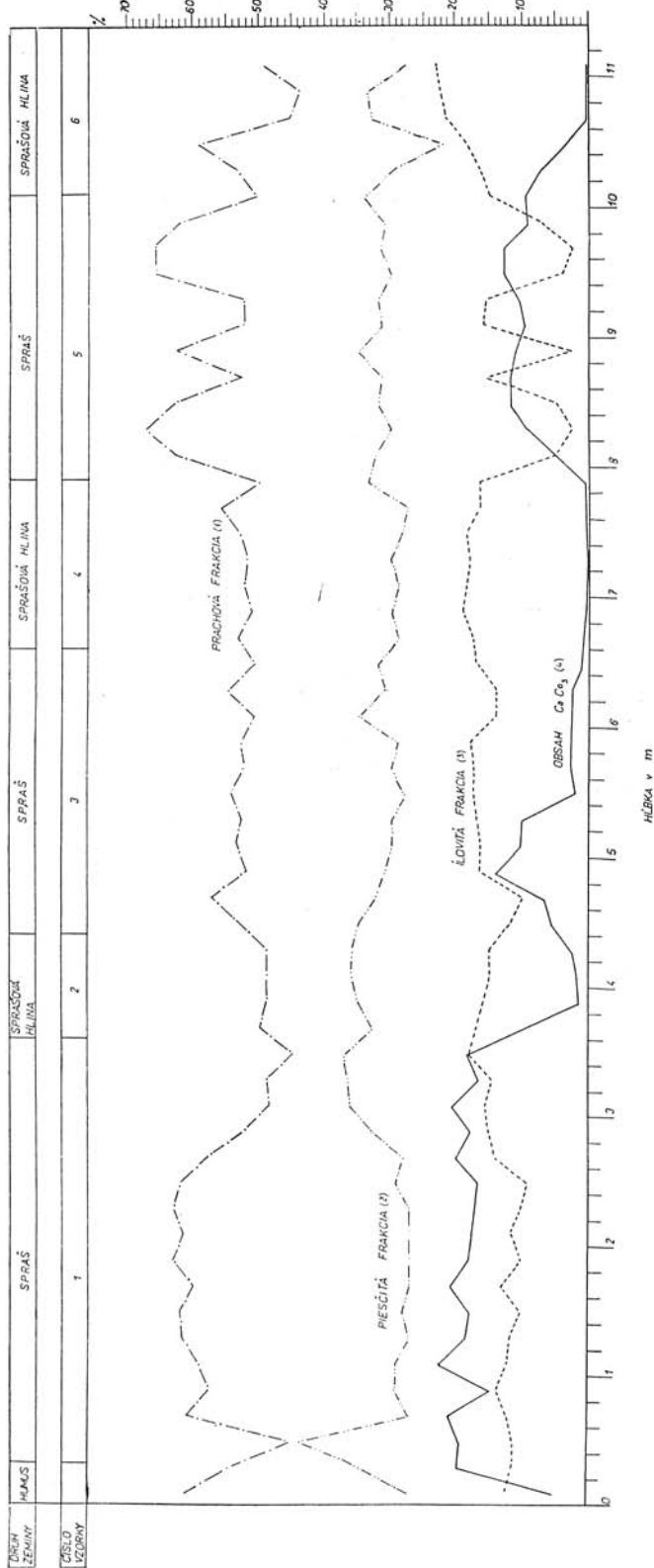
No jednako niektoré otázky, ako napr. zloženie koloidno-disperzných minerálov, genéza a iné vlastnosti sú v našej literatúre dosiaľ veľmi málo riešené. Preto v našom článku chceme objasniť predovšetkým chemické zloženie, prítomnosť koloidno-disperzných minerálov, petrografické zloženie (zamerané predovšetkým na ťažké minerály) a granulometrické zloženie spráši.

Aby sme mohli sledovať priamu závislosť, kvantitatívne a kvalitatívne zmeny mineralogického a chemického zloženia v priebehu sedimentácie a počas pedogenetických procesov v jednotlivých stratigrafických horizontoch, zvolili sme si známy profil od Zamaroviec pri Trenčíne, odkiaľ sa vybrali vzorky z každého horizontu spráši a pochovaných pôdnych horizontov würmu, ako i vzorky z interglaciálnej sprašovej hliny R/W a M/R veku.

Tento profil sa nachádza v tehelni na severnom okraji obce Zamarovce, po ľavej strane poľnej cesty do Skaly. Odkryv prebieha oblúkovite. Dokumentovaný zameraný výsek odkryvu je v pravej časti, odkiaľ sme odobrali aj všetky vzorky. Celková dĺžka odkryvu je 250 m, výška až 11 m.

Makroskopický opis odkryvu

- 0,00 — 0,30 m Tmavo sivohnedá recentná hlina sprašová, silne humusovitá, zvlhnutá, kyprá, málo súdržná. Malý obsah CaCO_3 .
- 0,30 — 3,60 m Sivo žltohnedá jemne piesčitá muskovitická spraš, suchá, tvrdá so stĺpcovitou odlučnosťou spôsobenou kolmými puklinami a kanálíkmi. V spodnej časti horizontu zreteľná vrstevnatosť.
- 3,60 — 4,40 m Sprašová hlina jemne piesčitá svetlo hrdzavohnedá, v spodnej časti svetložltá pruhovaná, javiaca znaky soliflukčného vyvlečenia po svahu. Malý obsah CaCO_3 a úlomkov hornín. Suchá, tvrdá, súdržná.
- 4,60 — 6,60 m Svetlo žltosivá jemne piesčitá a muskovitická spraš suchá, tvrdá so stĺpcovitou odlučnosťou, stredne vápnitá.
- 6,60 — 7,90 m Hnedá až sivohnedá sprašová hlina s drobovitým rozpadom, suchá, tvrdá, súdržná, bez obsahu CaCO_3 .
- 7,90 — 10,10 m Svetlo hnedosivá spraš suchá, tvrdá, s naznačeným drobovitým rozpadom na báze s nesúvislou polohou cicvárov.
- 10,10 — 11,40 m Sprašová hlina silno ílovitá, bezvápnitá, v hornej časti hnedo-



Obr. 3. Zrnitostné zloženie a obsah CaCO_3 sprašového profilu Zamarovce. - - - - - prachová frakcia (1), - - - - - piesčitá frakcia (2), - - - - - ľovitá frakcia (3), obsah CaCO_3 (4).
1 — W_3 , 2 — W_{23} , 3 — W_2 , 4 — R/W, 5 — R, 6 — M/R.

červená, smerom k báze prechádza do červenohnedej. Suchá až zvlhnutá, drobovitý až kockovitý rozpad, tvrdá, súdržná, obsahujúca hojné konkrécie cievárov, najmä na báze súvrstvia.

Grafické vyhodnotenie so stratigrafickou škálou je na obr. 3.¹

Výsledky laboratórnych meraní

Spektrálna analýza

Spektrálne analýzy vzoriek urobil J. Chudý z Vedeckovýskumného ústavu geologicko-geografického Prírodovedeckej fakulty UK na spektrografe ISP-22 v rozsahu 2300—5400 Å. Vzorky sa vyhodnotili a podľa pomernej intenzity čiar jednotlivých prvkov sa zadeli do troch skupín. Výsledky sú v tab. 1.

Tabuľka 1
Kvalitatívna spektrálna analýza

Vzorka č.	Hlavné komponenty	Vedľajšie komponenty	Stopové komponenty
1	Si Al Ca Fe Mg K Na	Ti Zr Cr Mn Sr	V Cu Co Ni Ba Ga
2	Si Al Fe Ca Mg K Na	Ti Zr Cr Mn Sr	V Cu Co Ni Ba Ga? Pb?
3	Si Al Ca Fe Mg K Na	Ti Zr Cr Mn Sr	V Cu Co Ni Ba Ga? Pb?
4	Si Al Fe Ca Mg K Na	Ti Cr Mn Sr	Zr V Cu Co Ni Ba Ga?
5	Si Al Ca Fe Mg K Na	Ti Cr Mn Sr	Zr V Cu Co Ni Ba Ga?
6	Si Al Fe Ca Mg K Na	Ti Mn Sr	Cr Zr? V Cu Co Ni Ba? Ga?
Rozsah koncent.	100—1 %	1—0,01 %	< 0,01 %

Výsledky spektrálnych analýz jasne vyjadrujú prevahu prvkov bázičného pôvodu (V, Cr, Ni, Co), ktoré sú zastúpené v každej vzorke, Cr dokonca ako vedľajší komponent. Z prvkov charakteristických pre kyslé magmy (B, Zr, Sn, Li) (J. Jarkovský, G. Kupčo 1956) sa vo vzorkách vyskytuje iba Zr, pravdepodobne pochádzajúci z akcesorických minerálov. Ostatné prvky neboli v zistiteľných množstvách prítomné.

Chemická analýza

Chemické analýzy vzoriek spraší a sprašových hlin zo skúmanej lokality sa robili metódami klasickej silikátovej analýzy, K₂O a Na₂O sa stanovili plameňovým fotometrom, CaO a MgO komplexometricky. Analýzy sú v tab. 2.

¹ Prošek — Ložek (1953) opisujú pod týmto horizontom ešte zvyšky risskej spraše. V súčasnej dobe však v dôsledku práce v tehelní prikrýte mocnými osypmi. Preto sa z týchto risských spraší neodobrala žiadna vzorka. (Túto risskú spraš pokladáme už za mindelskú.)

Tabuľka 2
Chemické analýzy spraší a sprašových hĺn

Vzorka	1	2	3	4	5	6
Komponenty	%	%	%	%	%	%
SiO ₂	58,44	68,10	59,24	67,35	63,82	69,99
P ₂ O ₅	0,14	0,09	0,15	0,15	0,12	0,08
TiO ₂	0,64	0,80	0,69	0,80	0,68	0,80
Al ₂ O ₃	9,69	12,63	10,93	12,28	11,02	12,12
Fe ₂ O ₃	2,81	4,15	3,15	3,59	3,41	4,28
FeO	0,79	0,35	0,78	0,71	0,68	0,21
MnO	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10
CaO	9,07	1,66	7,16	1,95	4,85	1,24
MgO	2,47	1,29	2,72	1,50	2,19	1,09
Na ₂ O	1,98	1,28	1,50	1,54	1,32	1,10
K ₂ O	2,13	1,72	2,03	1,72	1,97	1,97
-H ₂ O do 110 °C	1,71	4,06	2,19	3,49	2,84	4,11
Str. žiňaním	10,49	3,80	9,42	4,61	6,95	3,32
Súčet	100,45	100,02	100,05	99,79	99,95	100,41

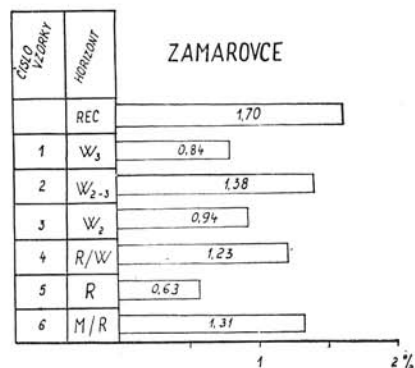
Ak zoradíme vzorky podľa stúpajúceho obsahu SiO₂, dostaneme sled 1, 3, 5, 4, 2, 6. Z toho vidieť veľmi blízku príbuznosť každej druhej vzorky v profile, t. j. vlastných sprašových pokryvov. Pritom pozorovať maximálne rozdiely v zložení medzi prvými dvoma vrstvami, t. j. medzi sprašou W₃ a sprašovou hlinou W₂₋₃, kým zloženie posledných vrstiev je medzi sebou dosť blízke. Túto skutočnosť potvrdzujú aj stanovenia vápnitosti.

V súhlase s tendenciou zmien vápnitosti sú aj zmeny obsahu CaO vo vzorkách. Nemožno však očakávať presnú stechiometrickú závislosť, pretože CaO môže byť čiastočne viazaný v iných prítomných mineráloch a vedľa CaCO₃ môžu byť v malých množstvách prítomné aj iné uhličitany. Blížšie o percentuálnom zasiúpení CaCO₃ v jednotlivých sprašových pokryvoch sa zmienime pri vyhodnocovaní obr. 3.

Stanovenie humusu

Množstvo humusu v jednotlivých sprašových horizontoch je dôležitým ukazovateľom priebehu pedogenetických procesov a kvantít vegetačného krytu, z ktorého humus vznikol. V dobách interglaciálov a interštádiálov v dôsledku otepľovania a zvlhčovania klímy sa vytvorili biologicky priaznivé podmienky pre rozvoj vegetácie na povrchu vtedajších stepí. Sprašová sedimentácia ustáva a na povrchu sprašových sedimentov dochádza k zvýšeniu akumulácie humusu. Maximálny obsah humusu sa nachádza v recentnej hnedozemi, a to 1,70 %. O niečo menšie percento humusu sa vyskytuje v interglaciálnych a interštádiálnych spra-

siach. Zaujímavá je skutočnosť, že najviac ho obsahuje veľmi krátky interštadiál W/2—3. Najmenší obsah majú sprae, najmä spras $R = 0,63\%$. Pestré hodnoty pozri na obr. 4 v texte.



Obr. 4. Obsah humusu.

Diferenčná termická analýza

DTA sa urobila tak zo vzoriek prírodných (neupravených) (obr. 5—6 v texte), ako aj zo separovanej frakcie $< 2\mu$ (obr. 7 v texte). Použili sme bežnú aparatúru, navážku okolo 300 mg, Pt a Pt/10 % Rh termočlánku, rýchlosť zahrievania $40^\circ\text{C min}^{-1}$. Vzorky briketované lisom sa uložili voľne (bez bloku).

Podľa kriviek získaných DTA prírodných vzoriek môžeme vyčleniť dva mineralogicky čiastočne odlišné typy.

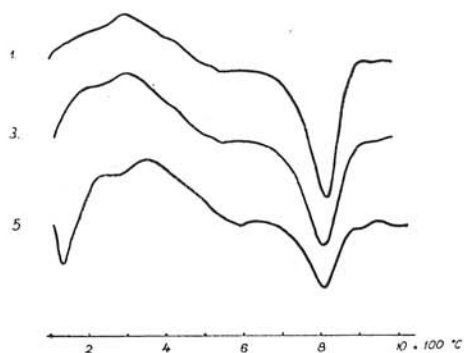
Pre prvý typ je charakteristická mohutná endotermná výchylka s extrémom

okolo 850°C do 880°C , ktorá je dôkazom intenzívneho rozkladu uhličitanu vápenatého. K tomuto typu patria vzorky 1, 3, 5. Okrem kalcitu je vo vzorkách prítomný voľný SiO_2 , charakterizovaný premenou $\alpha \rightarrow \beta$ kremeňa pri 573°C (malá, ale ostrá endotermná výchylka pri uvedenej teplote). Vo vzorkách môžeme pri teplote okolo 300°C pozorovať vyhárание organických látok. Mierne zvlnenie krivky v intervale teplôt $930\text{—}970^\circ\text{C}$ je dokladom prítomnosti ílovitých minerálov, pravdepodobne zo skupiny montmorilonitu alebo ílovitých slied. Intenzita narastá od vzorky 1 ku vzorke 5, kde sa prítomnosť ílového materiálu zreteľne prejavuje vo forme plochej exotermnej výchylky. Recipročne sa mení výchylka charakterizujúca rozklad kalcitu.

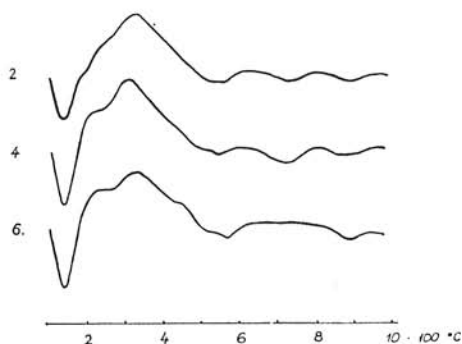
Podstatný rozdiel medzi krivkami prvého a druhého typu spočíva práve v zmene dominujúcej zložky. Pri druhom type je na krivkách výchylka rozkladu kalcitu malá, alebo nie je prítomná vôbec. Krivka je potom charakterizovaná premenami, ktoré prebiehajú v ílovom materiáli. K tomuto typu patria vzorky 2, 4 a 6. Na krivkách vidno tendenciu narastania endotermnej výchylky charakterizujúcej rozklad ílového materiálu pri $540\text{—}550^\circ\text{C}$, pri ktorej je ešte zreteľne vyjadrená endotermná výchylka premeny $\alpha \rightarrow \beta$ kremeňa (573°C). Prítomnosť kalcitu vo vzorke 6 nebola vôbec zachytená. Obsah organických látok vo vzorkách je o trochu vyšší ako pri prvom type, t. j. vo vzorkách 1, 3, 5.

Krivky DTA frakcie $< 2\mu$ sú pri všetkých vzorkách v podstate rovnaké. Ide vždy o krivku ilitu, vedľa ktorej sa neprejavuje prítomnosť iných minerálov.

Metódou diferenčnej termickej analýzy sme vo vzorkách dokázali prítomnosť organických látok, kalcitu, kremeňa a ilitu. Kvalitatívne zastúpenie jednotlivých



Obr. 5. Diferenčná termická analýza prírodných vzoriek.

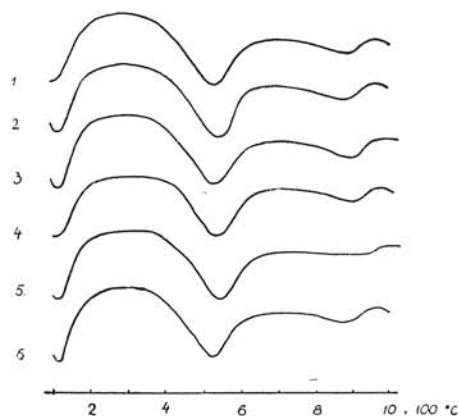


Obr. 6. Diferenčná termická analýza prírodných vzoriek.

zložiek je premenlivé a bude sa o ňom bližšie diskutovať súhrnne v experimentálnej časti.

Röntgenová analýza

Na stanovenie mineralogického zloženia separovanej frakcie $< 2 \mu$ sme použili röntgenovú analýzu, metódu Debye—Schererovu (komôrka priemer 64 milimetrov, clonka 0,5 milimetrov) a metódu na priechod, vzdialenosť vzorky od filmu 92 milimetrov, clonka 0,5 milimetrov. Použili sme žiarenie $\text{Co K } \alpha$. Napätie 23 kV, prúd 32 mA. Expozičná doba pre metódu Debye—Schererovu 8 hod., pre metódu na priechod 72 hod.



Obr. 7. Diferenčná termická analýza separovaných vzoriek.

V tab. 3 sú údaje zistené pre vzorku 4 porovnané s údajmi v literatúre. Údaje ostatných vzoriek sa odlišujú iba málo.

Podľa vyhodnotenia uvedeného v tab. 3 je vo vzorkách prítomný chlorit, ilit a kremeň. Pri vyhodnotení chloritu sme nemohli používať žiadne z údajov uvádzaných pre jednotlivé minerály zo skupiny chloritu, pretože nejde o čistý minerál, ale pravdepodobne o niektorý z prechodných typov. Preto sme použili skupinové kritériá uvedené v citovanej literatúre na str. 338—344. Difrakčné čiar y 1,86, 1,68, 1,44 sa nám nepodarilo identifikovať. Údaje sú vyjadrené v kX. Pri metóde na priechod preskúmali sme aj možnosť napučievania vzoriek s glycerínom. Ako sa ukázalo, difrakčné čiar y sa neposunuli k vyšším poriadkom (k 17,7 kX), čo svedčí o tom, že montmorilonit v dokazateľných množstvách nie je prítomný. Difrakčné čiar y značiace prítomnosť chloritu ostali bez zmeny, t. j.

Tabuľka 3

Č.	Vzorka		Chlorit ¹		Ilit ¹		Kremeň ^{1,2}	
	d_{hkl}	I	d_{hkl}	I	d_{hkl}	I	d_{hkl}	I
1	13,79	s.	13,6–14,3	3–10				
2	9,83	v. sl.			9,98	s.		
3	7,09	sl.	7,0–7,2	9				
4	4,83	v. sl.	4,7–4,8	9	4,97	sl.		
5	4,45	s.			4,47	s.		
6	4,24	str.					4,21	7
7	3,48	v. sl.	3,52–3,58	10				
8	3,33	v. s.			3,31	str.	3,35	10
9	3,17	v. sl.			3,20	v. sl.		
10	2,95	v. sl.			2,98	sl.		
11	2,80	v. sl.	2,82–2,87	1–6				
12	2,57	s.	2,57–2,59	1–7	2,56	s.		
13			2,52–2,56	2–6				
14	2,43	str.	2,43–2,46	2–6	2,44	sl.	2,45	3
15	2,36	str.			2,38	str.		
16	2,24	sl.			2,24	str.	2,28	3
17					2,18	sl.		
18	2,12	sl.			2,11	sl.	2,13	3
19			2,00–2,05	2–8				
20	1,97	str.	1,99–2,01	2–6	1,98	str.	1,98	2
21	1,86	v. sl.						
22	1,81	str.					1,81	8
23	1,68	sl. dif.						
24	1,65	sl. dif.			1,65	sl.	1,66	3
25			1,56–1,58	3–7				
26	1,53	str.	1,53–1,56	2–8			1,539	6
27	1,49	s.			1,50	s.		
28	1,44	v. sl.						
29	1,41	v. sl.	1,39–1,41	3–8				
30	1,37	s.					1,376	7

ide o nenapučiavajúci chlorit. Po zahriatí vzoriek do 600 °C a ich rtg výskume nenastali žiadne zmeny. Ak by kaolinit bol prítomný, musela by intenzita čiar 7,09 kX podstatne klesnúť.

Zhodnotenie výsledkov meraní

Výsledky urobených chemických a mineralogických skúšok zreteľne ukazujú na striedanie typických vlastností v jednotlivých vrstvách profilu. Celkove na profile sú prítomné dve asociácie minerálov, ktoré sa medzi sebou odlišujú kvantitatívnym zastúpením jednotlivých zložiek. Vo vrstvách označených nepárny číslom, t. j. v sprašiach je vedľa kremeňa dominantnou súčiastkou kalcit, kým vo vrstvách označených párnym číslom, t. j. pochovaných pôdnych horizontoch je vedľa kremeňa dominantný ílovitý materiál (ilit).

¹ G. W. Brindley, X-Ray identification and crystal structure of clay minerals. Ruský preklad, Moskva 1955.

² Pre identifikácie sme použili čiar s intenzitou väčšou ako 2.

Striedanie mineralogického zloženia sa zrejme prejavilo vo výsledkoch chemických analýz.

Vo výsledkoch spektrálnych analýz sa žiadna podobná závislosť nenašla.

Zrnitostné zloženie a obsah CaCO_3

Vo svojom zrnitostnom zložení sú spraše charakterizované vysokým obsahom prachových častíc, viac ako 50 %. Kolísanie ich zrnitostného zloženia je odrazom meniacich sa genetických podmienok pri sedimente, najmä sily vetra, intenzity zvetrávania a pôdotvorných procesov.

Zrnitostné zloženie spraší študovaného profilu sa robilo veľmi podrobne. Vzorky sa odoberali po každých 20 cm.

Z obr. 3 je badateľná priama závislosť zrnitostných frakcií a obsahu CaCO_3 v jednotlivých sprašových horizontoch. Markantne sú tu viditeľné rozdiely medzi sprašami a sprašovými hlinami najmä čo sa týka obsahu ílovitých častíc a CaCO_3 . Obsah ílovitých častíc sa pohybuje od 2,5 % do 23 %. Obsah piesčitej frakcie kolíše od 22 % (R/W) až do 43,5 %. Prachová frakcia má najväčšie percentuálne zastúpenie, kolíše od 43,5 % do 68 %.

Množstvo rozptýleného CaCO_3 je tiež veľmi menlivé, pretože počas jednotlivých interštádiálov a v interglaciáli dochádza vplyvom pedogenetických procesov k značnému odvápneniu spraší a k vzniku sprašových hĺn. Zároveň dochádza k nahromadeniu vápnitých konkrécií na ich báze. Najviac odvápnenný sa javí pochovaný pôdny horizont (M/R), ktorý obsahuje len 0,04 % CaCO_3 . V interštádiálnych horizontoch je odvápnenie menšie, no obsah CaCO_3 spravidla nepresahuje 2 %. Recentná ornica obsahuje 2–5 % CaCO_3 . Samy sprašové horizonty sú silne vápnité. Vápnitosť narastá spravidla od bázy horizontu k povrchu. Najväčšia vápnitosť — 22,6 % — zistila sa v spraši W_3 .

Petrografia sprašového súvrstvia

Petrografické zloženie spraší má veľký význam pre určenie oblastí, z ktorých bol sprašový materiál prinesený. Mikroskopickým štúdiom sa zistilo, že spraše študovaného profilu sú zložené prevažne z týchto minerálov: ľahká frakcia podielu zrnitosti 0,25–0,05 mm z kremeňa, muskovitu a kalcitu. V ťažkej frakcii sú zastúpené prevažne tieto minerály: amfibol, zirkón, hyperstén, tremolit, aktinolit, epidot, rutil, silimanit, pyrit, magnetit, limonit.

Vzorka 3 bola vyhodnotená aj percentuálne:

amfibol	10,7	disten	2,32
chlorit	7,0	epidot	2,32
zirkón	2,8	granát	1,84

rutil	0,92	hyperstén	0,5
tremolit	0,92	biotit	0,5
turalín	0,5	limonit	17,2
diopsid	0,5	magnetit	3,25
silimanit	0,5		

Zvyšok do 100 % pripadá na kalcit, kremeň a muskovit, ktoré sa tiež dostali do ťažkej frakcie.

Asociácia týchto akcesorických minerálov nám umožňuje usudzovať o povahe hornín, ktoré poskytli materiál pre tvorbu spraší. Platnosť názoru, že naše spraše sú vyvíjate z okolitých blízkych oblastí, potvrdzujú petrografické analýzy vykonané v tejto oblasti. Pre uvedené územie, ktoré sa nachádza na pravej strane Váhu, prichádzali by do úvahy ako rezervoár materiálu pre spraše tieto oblasti: Považský Inovec, Biele Karpaty, aluviálna niva Váhu.

Pokiaľ by materiál pochádzal z granitoidných hornín Považského Inovca, musel by obsahovať živce a z ťažkých minerálov značné percento apatitu a titanitu. Živce a titanit sa petrografickými metódami vôbec nezistili. Stopy apatitu sa zistili len v jednej vzorke.

Tento poznatok sa však nevzťahuje na spraše nachádzajúce sa na ľavej strane Váhu, pretože na základe petrografického rozboru, ktorý robil P e l í š e k (1953) z lokality Moravany n. V., vysvitá, že v týchto sprašiach v ľahkej frakcii (ťažká frakcia sa nerobila) vystupujú aj živce, a to ortoklasy a plagioklasy s prevahou ortoklasu.

Tento poznatok je veľmi dôležitý z toho hľadiska, že potvrdzuje doterajšie názory o smere vyvíjania sprašového materiálu. Je jedným z dôkazov, že spraše boli v tejto oblasti Považia vyvíjané vetrami prevažne západných smerov.

Pre pôvod materiálu z karbonatických hornín bradlového pásma nieto spoľahlivých kritérií, pretože obsah CaCO_3 značne kolíše a jeho vysoké percento v sprašiach je ešte stále predmetom diskusií.

Na pôvod sprašového materiálu z alúvia Váhu možno usudzovať podľa dosť vysokého obsahu amfibolu, ako aj prítomnosti ostatných akcesorických minerálov, ktoré sa zistili v aluviálnych náplavoch Váhu v oblasti Trenčína (M i š í k 1956).

Okrem alúvia Váhu mohli poskytovať materiál pre akumuláciu spraší aj horniny flyšu, o čom svedčí výskyt granátu, rutilu a zirkónu.

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

- Andrusov D., 1946: Geológia územia mesta Trenčína. Archív GÚDŠ, Bratislava. — Barta J., 1961: Industria moustierskeho okruhu na západnom Slovensku. Památky archeologické LII, 1. — Barta J., 1961: Archeologické metódy pri riešení stratigrafie kvartéru. Referát prednesený na II. celoslovenskej geol. konferencii v Bratislave. — B e g a n A., 1960: Zpráva o geologickom mapovaní bradlového pásma medzi Trenčínom a Bošáckou dolinou. Archív GÚDŠ.

Bratislava. — Brindley G. W., 1951: X-Ray identification Crystal structure of clay Minerals. Ruský překlad, Moskva 1955. — Kukla J., 1961: Stratigrafická pozice českého starého paleolitu. Památky archeologické LII, 1. — Ložek V. — Kukla J., 1959: Das Lössprofil von Leitmeritz an der Elbe, Nordböhmen. Eiszeitalter und Gegenwart 10, Öhringen. — Ložek V. — Tyráček J., 1960: Příspěvek k poznání vývoje údolí Váhu mezi Trenčínem a Piešťany. Sborník Čs. společnosti zeměpisné 65, č. 1, ČSAV, Praha. — Lukašev K. I., 1959: Osnovnyje voprosy geologii i paleogeografii antropogena. Izd. AN BSSR, Minsk. — Lukniš M., 1946: Poznámky ku geomorfologii Beckovskej brány a priľahlých území. Práce Štát. geol. ústavu 15, Bratislava. — Mišík M., 1956: Použitie ťažkých minerálov pre paleogeografický a stratigrafický výskum so zreteľom na neogén a kvartér Slovenska. Geol. práce, zoš. 43, SAV, Bratislava. — Pelišek J., 1952: Správa dolního Považí. Geol. sborník SAV III, 3—4, Bratislava. — Prošek F. — Ložek V., 1953: Sprašový profil v Bance u Piešťan. Antropozoikum III. ČSAV, Praha. — Prošek F. — Ložek V., 1954: Výskum sprašového profilu v Zamarovcih u Trenčína. Antropozoikum IV, ČSAV, Praha. — Sedleckij I. D., 1953: Koloidno-disperznye mineraly i proischozhenije lessa Rostovskoj oblasti. Doklady AN SSSR XC, 2. — Sedleckij I. D. — Ananiev V. N., 1953: Eolovoje proischozhenije i sostav mineralov lessa severnego Kitaja. Doklady AN SSSR XC, 4. — Sedleckij I. D. — Ananiev V. N. — Kucenko A. E., 1954: Sostav i proischozhenije lessa Vengrii. Doklady AN SSSR XCIV, 5. — Žebera K., 1958: Československo ve starší době kamenné. ČSAV, Praha. — Cibulka L., 1961: Niektoré inžinierskogeologické vlastnosti spraší okolia Trenčína. Archív Katedry inž. geológie a hydrogeológie, Bratislava.

Recenzoval M. Mišík.

JAN ŠAJGALÍK, EDUARD MARTINY, BLAHOŠLAV ČÍČEL*

URSPRUNG, MINERALOGISCH-CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG UND KOLLOIDAL-DISPERSE MINERALE DER LÖSSARTEN AUS DER UMGEBUNG VON TRENČÍN

(Abb. 3—7)

In der vorliegenden Arbeit wird das Lößprofil bei Zamarovce bei der Stadt Trenčín in der Westslowakei einer gründlichen Untersuchung im Laboratorium unterzogen. Die Verfasser führten Spektralanalysen, chemische Analysen, Differentialthermoanalysen und Röntgenanalysen, Humusbestimmungen und Bestimmungen des Kalkgehaltes, petrographische Analysen und Korngehaltsanalysen durch. Die Proben stammen aus allen Horizonten des Würm und aus dem R/W-Interglazial und wurden deshalb einem einzigen Profil entnommen, damit die direkte Abhängigkeit, die qualitativen und quantitativen Veränderungen der mineralogischen, chemischen und kornanalytischen Zusammensetzung im Verlaufe der Sedimentation und während der petrogenetischen Prozesse in den einzelnen Lößhorizonten verfolgt werden kann.

Die Ergebnisse der Spektralanalysen (Taf. 1) zeigen ein deutliches Übergewicht der Elemente basischen Ursprungs (V, Cr, Ni, Co). Von den für die sauren Magmen charakteristischen Elementen (B, Zr, Sn, Li) kommt in den Proben nur Zr vor.

* Dr. J. Šajgalík, Lehrstuhl für Baugründung, Geologie und Talsperren, Slowakische Technische Hochschule, ul. Tolstého 1, Bratislava. — Ing. E. Martiny, Geologisches Laboratorium der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, ul. Obrancov mieru 41, Bratislava. — Ing. B. Číčel, D. Stúr's Geologisches Institut, Mlynská dolina 1, Bratislava.

Die Differential-Thermoanalysen wurden sowohl an den natürlichen (nicht behandelten) Proben (Abb. 4–6) als auch an einer separierten Fraktion $< 2\mu$ durchgeführt (Abb. 7). Auf diese Weise konnten die Verfasser in den Proben die Anwesenheit organischer Stoffe, Kalzit, Quarz und Illit feststellen. Zur Feststellung des Mineralbestandes der separierten Fraktion $< 2\mu$ wurden Röntgenanalysen (Taf. 3) benützt. Auf Grund dieser Wertung wurde festgestellt, daß die Probe Chlorit, Illit, Quarz, enthält.

Die angeführten Ergebnisse der chemischen und mineralogischen Prüfungen weisen deutlich auf ein Abwechseln der typischen Eigenschaften in den einzelnen Lößdecken hin. Im Ganzen sind im Profil zwei Mineralassoziationen anwesend, die sich durch die quantitative Vertretung der einzelnen Komponenten voneinander unterscheiden. In den typischen Lößarten (Probe 1, 3, 5) ist neben Quarz der Kalzit das dominante Gemengteil, während in den Fossil-Bodenhorizonten (Probe 2, 4, 6) neben dem Quarz ein toniges Mineral (Illit) dominiert. Der abwechselnde Mineralbestand machte sich auch im Ergebnis der chemischen Analysen bemerkbar. In den Ergebnissen der Spektralanalysen wurden keine ähnlichen Beziehungen gefunden.

Kornzusammensetzung und Gehalt an CaCO_3 (die Proben wurden aus dem Profil nach jeweils 20 cm entnommen) werden am besten durch Abb. 3 veranschaulicht.

Durch die petrographische Untersuchung wurde folgender Mineralbestand festgestellt: die leichte Fraktion des Kornbestandes 0,25–0,05 mm besteht aus Quarz, Muskovit und Kalzit. Die schwere Fraktion 0,25–0,05 mm enthält vorwiegend folgende Mineralien: Amphibol, Zirkon, Granat, Hypersthen, Tremolith, Aktinolith, Epidot, Rutil, Sillimanit, Pyrit, Magnetit, Limonit. Die Assoziation dieser akzessorischen Mineralien ermöglicht uns einen Rückschluß auf den Charakter der Gesteine, die das Material zur Lößbildung lieferten. Soweit das Material aus den granitischen Gesteinen des Považský Inovec stammen würde, müßte es Feldspäte — und von den schweren Mineralien einen beträchtlichen Perzentteil Apatit und Titanit enthalten. Da diese Minerale nicht festgestellt wurden, müssen wir die Möglichkeit einer Übertragung des Materials vom Považský Inovec durch Wind-Transport über den Váh-Fluß auf dessen rechte Seite ausschließen. Das wahrscheinliche Reservoir des Materials für die Bildung der Lößdecken waren die alluvialen Flußablagerungen; davon zeugt der hohe Perzentgehalt an Amphibol, sowohl wie auch der übrigen akzessorischen Mineralien, die in der Alluvial-Aue des Flusses Váh in der Region der Stadt Trenčín durch Mišík (1956) festgestellt wurden. Außer der erwähnten Alluvial-Aue des Váh konnten auch die Flysch-Gesteine das Material zur Löß-Akkumulation liefern, wofür das Vorkommen von Granat, Rutil, Zirkon spricht.

Erläuterung zu den Abb. 3–7 im Text

Abb. 3. Kornzusammensetzung und CaCO_3 der Lößprofile der Lokalität Zamarovce bei Trenčín. -.-.- Staubfraktion (1), -.-.- Sandfraktion (2), -.-.- Tonfraktion (3), ——— Gehalt an CaCO_3 (4).

Abb. 4. Humus-Gehalt.

Abb. 5. Kurven der Differential-Thermoanalysen der natürl. Proben.

Abb. 6. Kurven der Differential-Thermoanalysen der natürl. Proben.

Abb. 7. Kurven der Differential-Thermoanalysen der separierten Proben.

Übersetzt von V. Dlačňová.