

Výskyt neskevehonitu a hydromagnezitu v pôdach intoxikovaných Mg-exhalátmi

(4 obr. v texte)

ANTON MIHÁLIK*

L'occurrence de nesquehonit et de hydromagnésium dans les sols intoxiqués d'exhalaisons de magnésium

Des émissions de magnésium compactes qui dans le voisinage des usines de magnésium en Slovaquie déposent sur les sols, mais aussi sur les arbres des croûtes dures, contiennent certains minéraux autochtones de Mg, à savoir: le Nesquehonit — $\text{MgCO}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ et le hydromagnésium $4 \text{MgCO}_3 - \text{Mg}(\text{OH}) \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$. Leur présence fut prouvée par l'analyse de Rayons alpha ainsi que DTA. Elles sont le produit de changements ments chimiques et minéralogiques du MgO amorphe hautement actif qui forme environ 30—40 % dans les émissions.

Úvod

V okolí magnezitových závodov je pôdny fond zasiahnutý Dg-exhalátmi, ktoré v blízkosti zdroja úplne znehodnocujú a vo väčšej vzdialenosti znižujú produkčnú schopnosť pôdy tzv. horečnatým zasolením. Podľa BUBLINCA (1971) z piatich magnezitových závodov na území SSR uniká do ovzdušia priemerne 12 800 ton pevných emisií za rok. Prevládka niektorých závodov trvá už niekoľko desiatok rokov a za toto obdobie sa vytvorila z emisií po kontaminácii s pôdou miestami až 10 cm hrubá pevná kôra. Takéto spevnené imisie nachádzame aj na drevinách vo forme 0,2 až 0,5 cm pevnej krusty, ktorá sa vyskytuje vždy na strane smerom k zdroju imisie.

Pri sledovaní mineralogických zmien pevných emisií pred kontamináciou s pôdou (resp. s porastom) a po nej zistili sme značné mineralogické zmeny. Produktmi týchto zmien sú aj v spevnených imisiách autochtónne vzniknuté minerály, a to neskevehonit — $\text{MgCO}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ a hydromagnezit, ktorý má podľa REMYHO (1961) vzorec $4 \text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$. Podobne aj MAC KENZIE (1957) uvádza vzorec $5 \text{Mg}(\text{CO}_3)_4 \cdot \text{OH} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$.

Metodika a vzorkový materiál

Na zistenie mineralogického zloženia sme použili röntgenovú difraktometriu a DTA, prístroj Mikrometa 2 s goniometrom a integrátorom, žiarenie Cu γ , 35 kV, 16 mA, cl 2/3. Vzorky sa opatrne rozdrobili a nalisovali do držiaka konštantným tlakom 700 kp.

Krivky DTA sme získali na automatickom prístroji zn. Derivatograph MOM s gradientom $12^\circ\text{C}/\text{min}$. Chemickú analýzu emisií sme vykonali v laboratóriu Magnezitových závodov v Lovinobani.

* Ing. Anton Mihálik, CSc., Katedra pedológie a geológie, Vysoká škola lesnícka a drevárska, 960 01 Zvolen.

Vzorkový materiál, ktorým sú tri vzorky emisií a tri vzorky pevných imisíí zo stromov, resp. z pôdy, má nasledujúce označenie:

- A — emisie z rotačnej pece (Lubeník),
- B — emisie zo šachtovej pece (Lubeník),
- C — emisie zo šachtovej pece (Lovinobaňa),
- D — pevná krusta imisíí na drevinách (Jelšava),
- E — pevná krusta imisíí na pôde (Jelšava),
- F — pevná krusta imisíí na pôde (Hačava).

Podľa pracovníkov laboratória v Lubeníku je chemické a mineralogické zloženie emisií v Jelšave veľmi podobné zloženiu v Lubeníku. Aj emisie v Hačave sú svojim zložením podobné emisiám v Lovinobani.

Výsledky a diskusia

Magnezitové emisie závodu Hačava majú podľa STAROŇA (in E. BUBLINEC 1971) nasledujúce chemické zloženie:

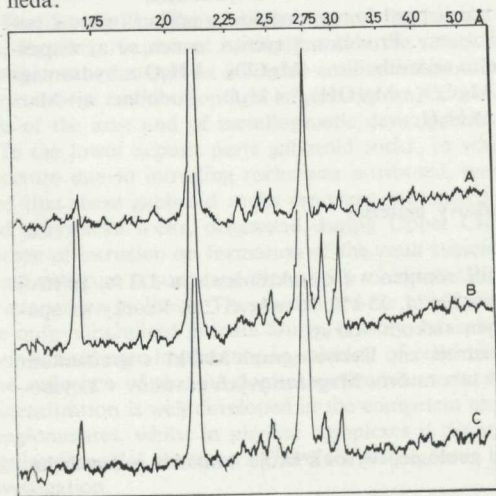
65,0—80,0 % MgO, 1,5—2,5 CaO, 5,0—6,6 % Fe_2O_3 , 1,5—3,5 SiO_2 , 0,5—1,5 Al_2O_3 a 12,0 až 22,0 % strata žiháním. Podľa BUBLINCA (1971) na mineralogickom zložení Mg-emisíí sa zúčastňuje: MgO — amorfny (kausticky žieravý kyslíčnik), MgO — kryštalický periklas, nevypálený MgCO_3 , CaCO_3 a určité množstvo CaO.

Emisie zo šachtových pecí v Lovinobani podľa chemického rozboru urobeného v ich laboratóriu majú toto chemické zloženie: 63,1 % MgO, 2,60 % CaO, 5,6 % Fe_2O_3 , 0,90 % SiO_2 , 0,5 % Al_2O_3 a 27,3 % strata žiháním. Pretože strata žiháním môže predstavovať len únik CO_2 pri termickej disociácii MgCO_3 (zanedbateľná strata kalcitu a dolomitu), jej prepočet na MgCO_3 je cca 52 %. V 52 % MgCO_3 je viazané cca 25 % MgO a ostatok, teda $63 - 25 = 38$ je súčet amorfnej (ktorá prevláda) a kryštalickej (periklas) formy MgO.

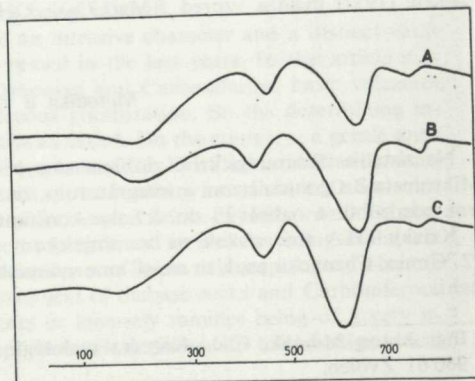
Podľa röntgenovej analýzy (obr. 1) prevláda vo všetkých vzorkách emisií MgCO_3 — reflexy 2,74; 2,10; 1,70 Å. Prítomnosť dolomitu (reflex 2,87 Å) a kalcitu (reflex 3,02 Å) je malá, pričom v emisiách v šachtových peciach je o niečo vyššia. Prítomnosť periklasu kryštalického MgO je zrejme z reflexov 2,43 Å, v prípade emisií z rotačnej pece aj reflex 2,10 Å, ktorý prislúcha MgCO_3 , no jeho intenzita je vyššia ako intenzita reflexu 2,74, aj keď podľa tabuliek má byť nižšia. Možno to vysvetliť tým, že na intenzite 2,10 Å reflexu sa zúčastňuje okrem MgCO_3 aj periklas.

Krivky DTA (obr. 2) urobené v atmosfére CO_2 zodpovedajú štandardným krivkám magnezitu za rovnakých podmienok.

Amorfny podiel reprezentovaný hlavne amorfým MgO sa uvedenými metódami identifikovať nedá.

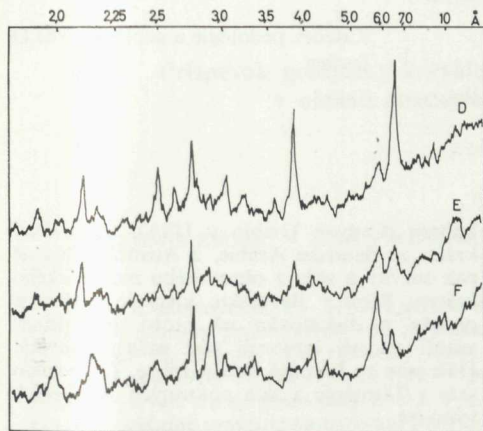


Obr. 1

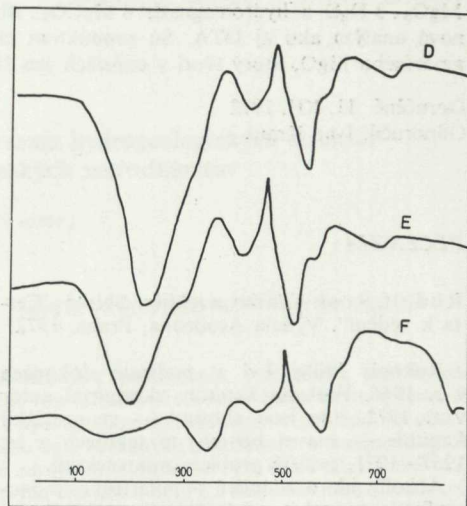


Obr. 2

Obr. 3



Obr. 4



Podstatne iné mineralogické zloženie sme zistili v emisiách (obr. 3, 4), ktoré sa za niekoľko desiatok rokov spevnili a vytvorili tvrdú kôru, v ktorej nachádzame nové — autochtónne minerály.

Pevná kôra na stromoch obsahuje prevažne hydratovaný uhličitan horečnatý — $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ — neskvehonit. Na röntgen difraktograme má identifikačné reflexy 6,50; 3,86; 2,61; 2,51 Å. Na krivke DTA pripisuje R. C. MACKENZIE (1957) pri prvej endoterme stratu dvoch molekúl vody, druhej pri 400—450 °C, stratu tretej molekuly vody. Tretia endoterma pri 500—600 °C podľa citovaného autora prináleží úniku CO_2 pri termickej disociácii uhličitanov. Exoterma prislúcha kryštalizácii amorfneho MgO . Teto minerál má prevahu len vo vzorke D, aj keď jeho prítomnosť je značná vo vzorke E a F.

Prevahu ďalšieho novovzniknutého minerálu — hydromagnezitu — sme našli vo vzorke F v pevnej kruste na pôde v Hačave, kde ho identifikoval aj J. ČURLÍK (1971) opticky spolu s kalcitom a pokladá ich za autochtónne formy minerálov. Uvedený autor opisuje v kruste aj výskyt brucitu — $\text{Mg}(\text{OH})_2$ a magnezitu. Aj vo vzorke z pôdy v Jelšave je hydromagnezit značne zastúpený.

Jeho identifikačné reflexy na röntgenovom difraktograme sú 5,80; 2,90; 2,15 Å.

Krivka DTA hydromagnezitu (obr. 4, vz. F) na rozdiel od neskvehonitu má trochu iný priebeh. Kryštalickú vodu stráca podľa MACKENZIEHO (1957) pri teplote okolo 350 °C.

Strata hydroxylovej vody (OH) nastáva okolo 450 °C a únik CO_2 okolo 500—600 °C. Exoterma okolo 500 °C sa pripisuje kryštalizácii amorfneho MgO na kubickú sústavu. Naše krivky DTA súhlasia s uvedeným opisom a potvrdzujú výsledky röntgenovej analýzy. Podľa nášho názoru vznik neskvehonitu a hydromagnezitu možno odvodiť od vysokoaktívneho amorfneho MgO , ktorého obsah v pevných emisiách sa odhaduje na 30—40 %. Zvýšený obsah CO_2 v pôde (10-násobne oproti atmosférickému), ako aj H_2O túto premenu umožňujú a vznik uvedených autochtónnych minerálov podporujú.

Okrem uvedených minerálov v značnom množstve je prítomný aj magnezit — reflexy 2,74; 2,50; 2,10; 1,70 Å. Primes tvorí dolomit. Kalcit (3,03 Å) je zastúpený ešte v menšej miere ako dolomit.

Záver

Spevnené Mg-emisie, ktoré v okolí magnezitových závodov na Slovensku tvoria v pôdach, ale aj na drevinách tvrdé krusty, obsahujú niektoré autochtónne minerály Mg, a to neskvehonit —

$\text{MgO}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ a hydromagnezit $4 \text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$. Ich prítomnosť dokázala röntgenová analýza, ako aj DTA. Sú produktom chemicko-mineralogických zmien vysoko aktívneho amorfneho MgO , ktorý tvorí v emisiách cca 30–40 %.

Doručené 11. XII. 1972

Odporučil: Ivan Kraus

Katedra pedológie a geológie VŠLD
Zvolen

RECENZIA

Rudolf Rost: **Vltavíny a tektity**. Sbíрка „Cesta k vědění“. Vydala Academia, Praha, 1972

Rukopis knihy byl v podstatě dokončen v r. 1966. Poslední kapitoly zkorigoval autor v r. 1972, kde jsou shrnuty — ve speciální kapitole — hlavní novinky o tektitech z let 1967–1971, zvláště problém mikrotektitů.

Ačkoliv jde o zdánlivě popularizující monografii, je to práce originální, shrnující vlastní pozorování současně i kritický referát, přizpůsobený širšímu publiku přírodovědců, mineralogů, geologů, astronomů, jaderných fyziků i amatérských sběratelů vltavínů, kterých není u nás málo. Naše vltavíny jsou totiž nejen evropskou, ale světovou specialitou.

V prvním oddílu jsou generalia týkající se tektitů vůbec, po chemické i fyzikální stránce, jejich morfologie, skulptace povrchu, uzavření v tektitech a rozsahu spádových polí. V druhém oddíle jsou popsána jednotlivá naleziště tektitů a jejich izolované nehojné lokality na světě. Jádrem knihy, vzhledem k našim čtenářům, jsou československé tektity — vltavíny (moldavity), které byly objeveny téměř před 200 lety v Čechách a před 100 lety na Moravě. Je zde podrobně popsáno jejich mineralogické i chemické složení (četné tabulky), geologie vltavínových sedimentů i diskuse jejich stáří, zkrátka vše, co je do r. 1971 o vltavínech známo.

Ostatní kapitoly zahrnují tektity jihovýchodní Asie (Vietnam, Laos, Kambodža, Thajsko, Indonésie, Filipíny), nehojné tektity z Pobřeží slonoviny v Africe a hlavně tektity z Austrálie, odlišné (i stářím) ode všech ostatních. Dále jsou to tektity z USA, skla z meteorických

kráterů (Canyon Diablo v USA), meteorický kráter ze Saudské Arábie, z Austrálie, hlavně pak suevity a sklo z obrovského meteorického kráteru Riess v Bavorsku, který je podrobně popsán a diskutován už proto, že někteří autoři od něj odvozují půd našich vltavínů. Dále jsou to křemitá skla z Libye, Darwinovo sklo z Tasmanie a skla pokusných atomových výbuchů.

Pro širší čtenářskou obec bude nejzajímavější oddíl o teoriích vzniku a původu tektitů a jejich diskuse, jde-li o hmotu, při níž došlo ke srážce (impaktu) s kometou nebo velkým meteoritem nebo jiným kosmickým tělesem či dopadem antihmoty.

Je zajímavé, že za lidské paměti nebyl pozorován pád těchto záhadných skel, z nichž nejstarší jsou eocenní. Naše, ze západní Moravy a jižních Čech, jsou z mladých třetihor. Většinou, v jižní Asii, Indonésii a Austrálii, jsou pleistocenní až recentní. Ve starších geologických útvech nebyly tektity dosud nalezeny. Také nedovedeme dosud s určitostí říci, zda tektity vznikly na Zemi nebo na Měsíci nebo jinde v kosmickém prostoru, ale v hlavních rysech víme, za jakých podmínek mohlo dojít ke vzniku tektitů. Ačkoli je autor velmi kritický, zastává jako nejpravděpodobnější pozemský původ (pravděpodobná srážka meteoritu nebo komety se Zemí). Ovšem, diskuse pokračuje.

Knihy s obsáhlou bibliografií (279 položek!) je velmi úpravná. Zvláště velmi podařené jsou fotografie tektitů, mikrofotografie, pérovky i mapka nalezišť vltavínů v Československu. Je to dobrá a užitečná kniha.

Jaromír Koutek