

pouze v intenzitách jednotlivých reakcí. Endotermní minima při ~ 100 °C a 160 °C na DTA křivce (vzorek 0/VIII) potvrzují přítomnost smektitu spolu s nepravidelně smíšenou strukturou slídy/vermikulitu. Křivka TG vykazuje hmotnostní úbytek $2,7$ %, náležející uvolnění mezivrstevní vodě v této nízkoteplotní oblasti. Exotermní vrchol při 450 °C na DTA křivce odhaluje obsah organické hmoty ve vzorku. Dvojitě minimum při ~ 540 °C a 570 °C by mělo odrážet únik hydroxylové vody z krystalové mřížky smektitu a kaolinitu. Kalcit demonstruje svoji přítomnost endotermickou reakcí na DTA křivce při ~ 820 °C odpovídající úniku $13,5$ % CO_2 v této oblasti. Znamená to, že vzorek obsahoval kolem 31 % kalcitu. Malý exotermní vrchol při 970 °C ukazuje na přítomnost kaolinitu.

Závěr

Minerální složení ve studovaných vzorcích nebylo příliš odlišné. Hlavní složkou byl křemen a kalcit (nejvíce zastoupen ve vzorcích 0/VIII a 2/VIII), zatímco dolomit byl výrazněji přítomen ve vzorcích 15/V a 11/VI a ve vzorku

0/VIII nebyl vůbec zjištěn. Akcesoricky se vyskytoval pyrit. Z jílových minerálů byly přítomny smektit, chlorit, slída (illit), kaolinit, nepravidelná interstratifikace slídy/vermikulitu. Analyzované vzorky z hlediska jejich zastoupení neprojevovaly podstatné rozdíly, jen analýzy 0/VIII a 1/VIII vykazaly o něco více kaolinitu a illitu. Rozdíly tedy byly zjištěny pouze v kvantitativním zastoupení jednotlivých komponent. Zatímco sedimenty byly z biostratigrafického hlediska odlišného stáří a lišily se také litologicky, mineralogický rozbor neukázal podstatné rozdíly v obsahu složek.

Práce na uvedených výzkumech během roku 2003 byla realizována v rámci grantu GA ČR č. 205/01/1582 a vědeckého záměru Geologického ústavu AV ČR CEZ: Z3 013 912.

Literatura

SVOBODOVÁ, M. – HRADECKÁ, L. – SKUPIEN, P. – ŠVÁBENICKÁ, L. (v tisku): Microfossils of the Albian and Cenomanian shales from the Štramberk area (Silesian Unit, Outer Western Carpathians, Czech Republic). – Geol. carpath.

VARLAMOFFIT Z VERNĚŘOVA U AŠE

Varlamoffite from Verněřov near Aš (Czech Republic)

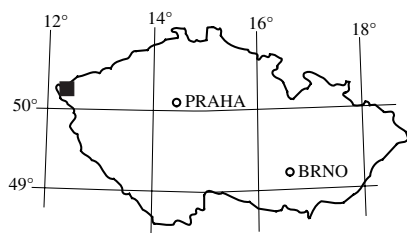
FRANTIŠEK NOVÁK¹ – PETR PAULIŠ² – JAROMÍR ŠEVČŮ³

¹ Dolní 265, 284 01 Kutná Hora

² Smíškova 564, 284 01 Kutná Hora; e-mail: petr.paulis@post.cz

³ Ústav nerostných surovin, s. r. o., Výzkum, Vítězná 425, 284 03 Kutná Hora

(11-11 Aš)

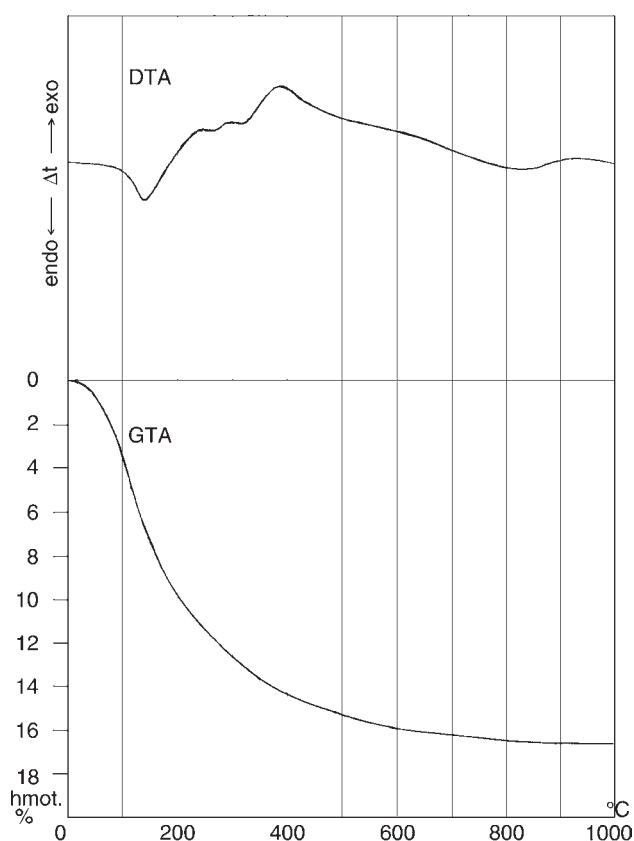


Key words: varlamoffite, cassiterite, Verněřov, Czech Republic

Abstract: The mineral varlamoffite was found in 1970 on a dump of an exploitation shaft at Verněřov near Aš (Czech Republic). It occurred as a rare secondary mineral in quartz-amblygonite-microcline stockwork with sulfide-cassiterite mineralization. Varlamoffite of green-yellow colour forms compact aggregates up to 3 cm in size, containing relics of small grains of cassiterite exhibiting light brown to black-brown colour shades. Chemical composition, XRD and thermal data of varlamoffite are given. Varlamoffite of the Verněřov locality originated as a product of secondary alteration of cassiterite. In these authors' opinion, this mineral represents cryptocrystalline, hydrated variety of cassiterite with varying admixture of Fe_2O_3 , SiO_2 and H_2O .

Název varlamoffit pochází z roku 1946 od De Dyckera, který tak pojmenoval produkty větrání staninu z ložiska Kalima v Zairu (BUTTGENBACH 1947). Analogický materiál z Bolívie byl popsán HERZENBERGEM (1946) jako souxit. Později byl varlamoffit popsán z řady dalších lokalit, jako např. z Bolívie (AHLFELD – REYES 1955), Cornwallu (RUSSELL – VINCENT 1952), Kirgízie (VIŠNEVSKIJ 1952), Austrálie (TAYLOR et al. 1970), Japonska (KATO et al. 1970), bývalého SSSR (ŠARKO 1970, SIDORENKO et al. 1993) a z Mongolska (REZEK 1987). V České republice jsou jako varlamoffit označované žluté, žlutozelené a žlutohnědé práškovité a zemité výplně dutin až 10 cm velké, které byly zjištěny na Huberově pni a na haldách v Krásné (BERAN 1999). Varlamoffitu odpovídá i tzv. hydrokasiterit, tvořící světle žluté povlaky na odvalech štoly č. 3 na Preiselbergu v Krupce (SLAVÍČEK 1985). Varlamoffitu blízký je patrně i druhotný kasiterit uváděný ŠTEMPROKEM et al. (1987) z Cínovce.

Varlamoffit, $(\text{Sn}, \text{Fe})(\text{O}, \text{OH})_2$, je strukturně i chemicky blízký kasiteritu, proto je některými autory považován pouze za jeho hydratovanou odrůdu, někdy označovanou jako hydrokasiterit (např. STRUNZ 1978). Od kasiteritu se však liší vzhledem a svým chemickým složením (zvláště



Obr. 1. Termický rozbor varlamoffitu z Verněřova u Aše.

značným obsahem Fe a H_2O). Z těchto důvodů by si mohl nárokovat vlastní druhovou existenci. Faktem však je, že i když ho některá mineralogická kompendia (např. STRUNZ a NICKEL 2001) jako samostatný druh uvádějí, v oficiálním seznamu platných druhů „Komise pro nové minerály a minerální názvy IMA“ zařazen v současné době není. V poslední době studovali varlamoffit z řady cínových ložisek z území bývalého Sovětského svazu (Tigrinoje, Mušinston, Zarečnoje, Trudovoje a Sary-Bulak) všemi dostupnými metodami SIDORENKO et al. (1993). Na základě zjištěných charakteristik varlamoffitu konstatují tito autoři, že se jedná o vysoce disperzní, chemicky proměnlivý hydroxid cínu a železa, a domnívají se, že jde o samostatný minerál (JAMBOR et al. 1995).

Varlamoffit byl nalezen na odvalech průzkumné šachty ve Verněřově u Aše v roce 1970. Toto mineralogicky velmi zajímavé ložisko rud Li-Sn se rozkládá asi 1 km v. od obce, nad výletní hospodou na Zinnbergu. Jde o křemen-amblygonit-mikroklinový žilník se sulfidickou a kasiteritovou mineralizací uložený v pararulách. Hlavní žíla o mocnosti 50–70 cm má směr 55° s úklonem $75\text{--}85^\circ$ k jv. a délku kolem 1 km. Geologický průzkum zde probíhal v letech 1954–1958, práce však byly pro malý rozsah zrušeny.

Žilovinu představuje hrubozrnný agregát v průměru několik cm velkých zrn bílého až nažloutlého amblygonitu a bílého mikroklinu v křemeni. Nehojně jsou zastoupeny albit a muskovit. Tato základní formace, v které převládá amblygonit, byla silně postižena mladší hydrotermální fází s přínosem cínu, mědi, železa, zinku a molybdenu. Kasite-

rit tvoří až několik cm velké zrnité agregáty a vzácně až 2 cm velké krystaly. Hojným sulfidem je člen stanin-kesteritové řady, který podle chemického složení odpovídá železnatému kesteritu až zinečnatému staninu (ČECH – HAK 1982), který tvoří až 5 cm velké šedé agregáty doprovázené chalkopyritem a sfaleritem. Produktem mladší hydrotermální fáze jsou druhotné fosfáty (apatit, augelit, crandallit, lazulit a trifylin), fluorit, diaspor a karbonáty (ČECH 1962).

Varlamoffit, který byl na ložisku nalezen pouze ve dvou kusech, tvoří v křemenné žilovině asi 3 cm velké zelenožluté celistvé agregáty kryptokrystalické hmoty, která obsahuje hojná až několik mm velká reliktní zrnka světle hnědého až černohnědého kasiteritu a drobné lístky muskovitu. Varlamoffit má voskový až matný lesk a světle žlutavě šedobílý vryp. Je poměrně měkký, křehký a má lístečkovitou odlučnost patrně způsobenou koncentricky vrstevnatou stavbou. Při okraji varlamoffitových agregátů je vyvinuta hnědá, asi 1–2 mm široká limonitická zóna.

V přírodě vznikají varlamoffity druhotně převážně přeměnou Sn-sulfidů (zejména staninu) a méně kasiteritu. Ve Verněřově byly ve varlamoffitu zjištěny relikty kasiteritu, proto lze usuzovat, že zde varlamoffit vznikl na jeho úkor. U staninu, resp. minerálu z řady stanin-kesteritové, který je na lokalitě rovněž hojný, nebyla přeměna na varlamoffit zjištěna. Varlamoffit vznikající přeměnou kasiteritu byl pozorován i na jiných lokalitách, např. v Bajan Mod (REZEK 1987) a v Krásně (BERAN 1999).

Minerál byl identifikován rentgenograficky na přístroji Mikrometa II s difraktografem GON 3, CuK α záření a Ni filtru (analytik Dr. J. Ševců). Na práškovém rentgenografickém záznamu varlamoffitu z Verněřova se vyskytují pouze tyto velmi široké linie (d Å, I): 3,34 (68) [110], 2,60 (100) [101], 1,750 (90) [211] a 1,670 (20) [220]. Charakter linií svědčí o jeho metakoloidní povaze s velmi nízkým stupněm vykrytalizování. Zjištěné linie svými hodnotami d jsou blízké tabelárním hodnotám varlamoffitu (JCPDS 14-567, REZEK 1987) a tudíž i kasiteritu, jako je tomu u většiny dosud popsanych hydratovaných forem tohoto minerálu. Na rtg. záznamu není přítomna žádná linie odpovídající krystalické fázi SiO_2 , lze tedy předpokládat, že je tato komponenta sorbována v amorfnní formě jako opál. Poměr Sn/Fe činí 4,88. SIDORENKO et al. (1993) studovaný varlamoffit z ložiska Tigrinoje je bohatší na Fe^{3+} a má poměr Sn/Fe = 2.

Termický rozbor varlamoffitu byl proveden na přístroji Derivatograph fy MOM Budapešť při teplotním gradientu $10^\circ C/min.$ z navážky 100 mg (analytik K. Med; obr. 1). Na křivce DTA lze pozorovat silnou endotermní reakci s vrcholem při $130^\circ C$, která odpovídá hlavní ztrátě adsorbované H_2O . Dále se na této křivce projevují nevýrazné slabé endotermní poklesy při 260 a $320^\circ C$, které korespondují patrně s postupnou ztrátou hydroxylové vody. Následující neostrý exotermický vrchol při $380^\circ C$ patrně odpovídá rekrystalizaci SnO_2 provázené ztrátou vody. Průběh DTA křivky studovaného varlamoffitu je analogický vzorku tohoto minerálu ze Zaire (ČUCHROV et al. 1965) a z Bajan Mod v Mongolsku (REZEK 1987). Křivka DTG od cca $50^\circ C$ postupně plynule klesá až do cca $850^\circ C$, kde celko-

vý úbytek na hmotnosti činí 16,8 %. ČUCHROV et al. (1965) uvádí obsahy celkové H_2O ve varlamoffitech 8,33–13,1 %, ŠARKO (1970) 9–21,5 %.

Chemické složení bylo sledováno energiově disperzním mikroanalýzátorem LINK 860/2 ve spojení s rastrovacím mikroskopem Tesla BS 300 v ÚNS, a. s., Kutná Hora (analytik ing. P. Pauliš). Dvě EDX analýzy dopočtené o obsah H_2O podle GTA na 100 hmot. % dávají: 71,1; 65,3 SnO_2 , 4,9; 7,2 Fe_2O_3 ; 7,2; 10,7 SiO_2 a 16,8 H_2O . Přítomnost Fe_2O_3 a H_2O je ve varlamoffitech běžnou příměsí, což je vyjádřeno i v dosud uváděném vzorci tohoto minerálu $(Sn,Fe)(O,OH)_2$ nebo v obecném vzorci $Sn_{1-x}Fe_xO_{2-x}(OH)_x$, který nově navrhuje SIDORENKO et al. (1993). Podle tohoto vzorce lze bez ohledu na příměs SiO_2 vyjádřit složení verněřovského varlamoffitu $Sn_{0,83}Fe_{0,17}O_{1,83}(OH)_{0,17}$, resp. $Sn_{0,88}Fe_{0,12}O_{1,88}(OH)_{0,22}$. Obsah Fe_2O_3 přítomný jako hydroxid železitý přechází podle REZKA (1987) na hematit při zahřátí vzorku na 850 °C. Zvýšenou příměs SiO_2 ve varlamoffitech uvádí TAYLOR et al. (1970) a REZEK (1987). V mongolském varlamoffitu je zvýšený podíl SiO_2 (9,70 hmot. %) přítomen jako amorfni opál, což prokazuje jeho IČ spektrum. Obsahem celkové H_2O je verněřovský varlamoffit (16,8 %) blízký žluté varietě mongolského (15,2 %). Podle IČ křivky obsahuje mongolský varlamoffit jak valenční vibrace OH při 3400 cm^{-1} , tak i deformační vibrace H_2O při 1640 cm^{-1} . Lze tedy předpokládat, že se v tomto minerálu uplatňují vedle skupin OH i molekuly krystalické vody.

Podle našich pozorování představuje varlamoffit sekundární metakoloidní hydratovaný SnO_2 s různým zastoupením Fe_2O_3 a event. SiO_2 , který je strukturně blízký kasiteritu a reprezentuje jeho odrůdu.

Literatura

- AHLFELD, F. – REYES, J. (1955): Les especies minerales de Bolivia. – La Paz.
- BERAN, P. (1999): Nerosty cíno-wolframových ložisek Slavkovského lesa. – Okresní muzeum a knihovna Sokolov.
- BUTTGENBACH, H. (1947): Les minéraux de Belgique et du Congo Belge. – Liège.
- ČECH, F. (1962): Fosforečnanová minerální asociace z Verněřova. – Čas. Mineral. Geol., 7, 4, 399–403. Praha.
- ČECH, F. – HAK, J. (1982): Ferroan kesterite from Verněřov, near Aš, Western Bohemia, Czechoslovakia. – Acta Univ. Carol., Geol., Konta vol., 1–2, 45–51. Praha.
- DEER, W. A. – HOWIE, R. A. – ZUSSMAN, J. (1962): Rock-forming minerals. Vol. 5., Non-Silicates. – Longmans, London.
- FORSTER, R. (1927): Struktur von Kolloidalen SnO_2 . – Physik. Zeits., 38, 151.
- HERZENBERG, R. (1946): Nuevos minerales de Bolivia. – Boletín Tecnico Fac. Nac. Ingenieria, Univ. Tecnica, Oruro.
- JAMBOR, J. L. – PERTSEV, N. N. – ROBERTS, A. S. (1995): New Mineral Names. – Amer. Mineralogist, 80, 7–8, 845–850. Washington.
- KATO, A. – SHIMITSU, T. – MATSUO, G. (1970): The occurrence of varlamoffite from Mt. Gyoja, Kyoto Prefecture, Japan. – Bull. Nat. Sci. Mus., 13, 331–336. Tokjó.
- NODOP, G. (1956): Anatase, rutile, cassiterite. – Hamburger Beitr. Angew. Min. Kristall-phys., 1, 239. Hamburg.
- REZEK, K. (1987): Varlamoffit z lokality Bajan Mod v Mongolsku. – Věst. Ústř. Úst. geol., 62, 5, 291–295. Praha.
- RUSSELL, A. – VINCENT, E. A. (1952): On the occurrence of varlamoffite (partially hydrated stannic oxide) in Cornwall. – Mineral. Mag., 29, 216, 817–826. London.
- SIDORENKO, G. A. – KOROVIŠKIN, V. V. – GORŠKOV, A. I. – RUDNITSKAJA, E. S. – DIKOV, Ju. P. – KAUCHOVA, L. V. – SIVCOV, A. V. (1993): O mineralnoj suščnosti varlamovita. – Mineral. Žurn., 15 (4), 94–101. Moskva.
- SLAVÍČEK, P. (1985): Hydrokasiterit – nový minerál z Krupky. – Čas. Mineral. Geol., 30, 4, 433. Praha.
- STRUNZ, H. (1978): Mineralogische Tabellen. – Akademische Verlagsgesellschaft. Leipzig.
- STRUNZ, H. – NICKEL, E. (2001): Strunz Mineralogical Tables. – Nagele u. Obermiller, Stuttgart.
- ŠARKO, E. D. (1970): O prirode i svojstvach „varlamoffita“ (produktov oksisenija stannina). – Zap. vsesojuz. mineral. Obšč., Ser. 2, 99, 232–246. Moskva.
- ŠTEMPROK, M. et al. (1987): Závěrečná likvidační zpráva Cínovec – žily. Minerogeneze rudního ložiska Cínovec. – MS, Rudné doly Příbram.
- TAYLOR, R. G. – MORGAN, W. R. – PHILLIPS, D. N. (1970): On the occurrence of varlamoffite at the Sardine tin mine, North Queensland, Australia. – Mineral. Mag., 37, 289, 624–628. London.
- VARLAMOVIČ, N. (1948): Matériaux pour l'étude du minéral janne d'étain (varlamoffite): occurrence géologie et origine du minéral. – Ann. Soc. géol. Belg., 72, B 41. Liège.
- VIŠNEVSKIJ, A. S. (1959): K mineralogii i geochimii olova v zone giperpeneza. – Geol. Žurn. AN UkrSSR, 19, 1, 26. Kijev.

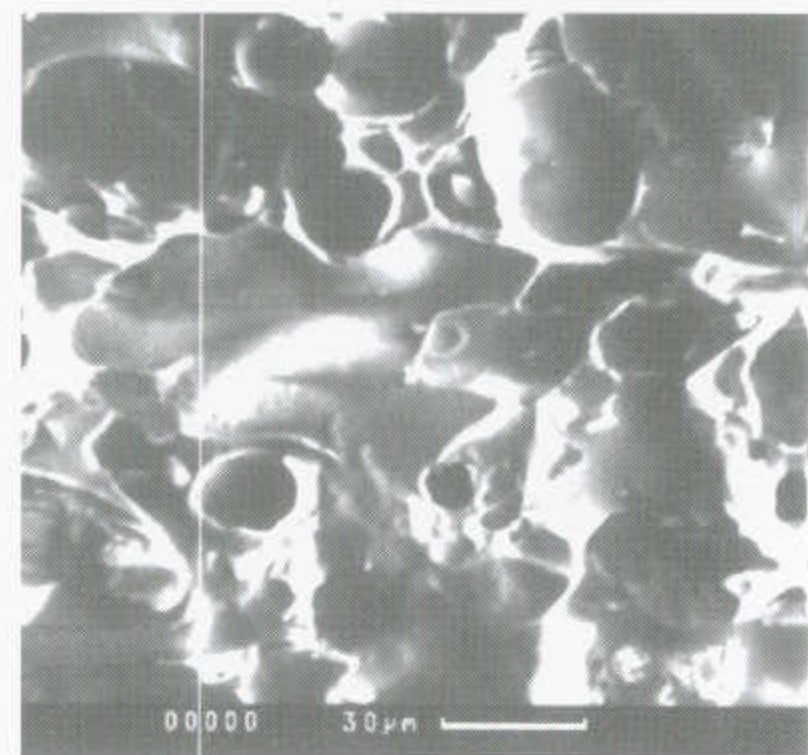
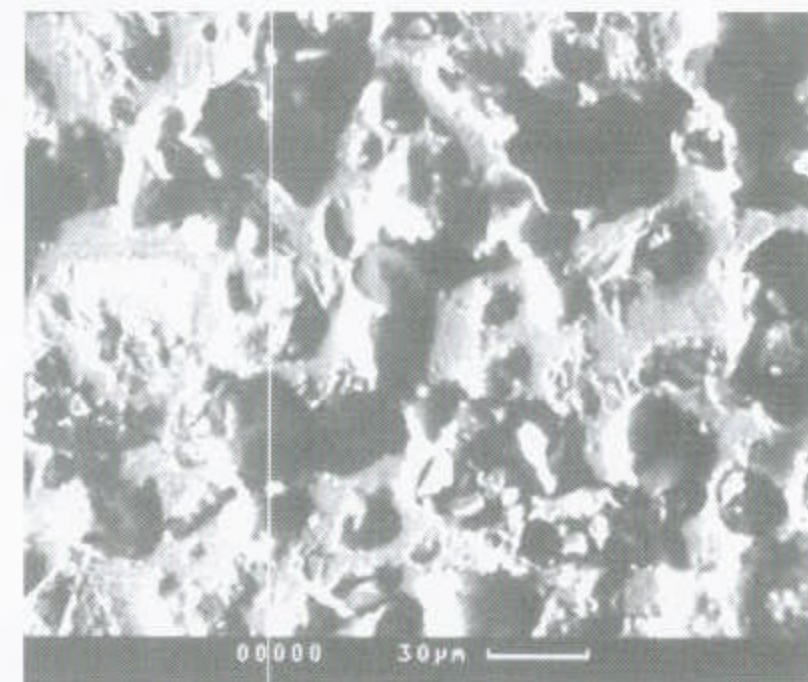
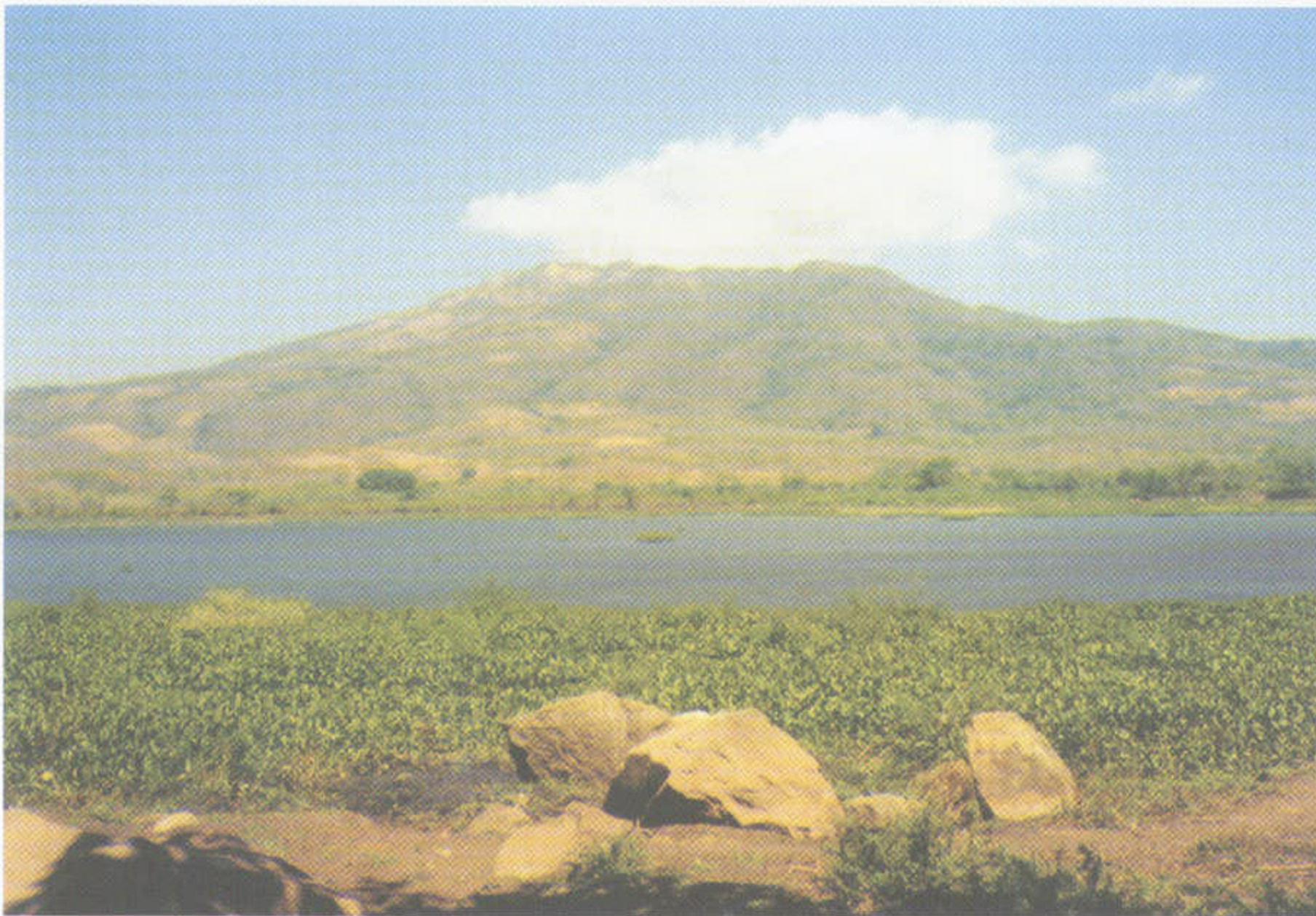
Fotografie odvalu je v příloze X



Obr. 2. Odvaly cínového ložiska Verněřov u Aše.

Foto P. Pauliš, 1980.

K článku F. Nováka, P. Paulíše a J. Ševců na str. 117



1. Fotografie řezu vulkanickou struskou elektronovým mikroskopem.

2. Fotografie řezu pemzou elektronovým mikroskopem.

K článku V. Rappricha a A. Gabašové na str. 145



1. Pohled na lagunu Los Chorros, v pozadí vulkán Conchagua. Oblast La Unión, východní Salvador.

2. Těžebna u laguny Los Chorros. Popelové tufy ryolitového složení napadené do vodního prostředí zde tvoří pozitivně gradované cykly, na bázi zvýrazněné horizonty se železitým tmelem.

K článku E. Březové, P. Havlíčka a T. Vorla na str. 138