

Nové minerály a nové surovinové možnosti Vihorlatu

ZOLTÁN BACSÓ

Remarques sur les nouveaux minéraux et les matières premières du Vihorlat.

Au cours de la prospection géologique du mercure, on a remarqué que les roches affectées par un métasomatisme hydrothermal, se trouvant au milieu des roches volcaniques du Vihorlat central, contiennent 1 à 19 % de fluor. Le complexe des roches métasomatiques comprenant une surface de 350×200 m située au Nord de la vallée du ruisseau de Kapka présente les faciès suivants des roches formées par les processus hydro hermaux: métasome monoquartzeux ($\pm$ kaolin et zunyite?), topaze — métasome quartzeux — andalousitique, métasome quartzeux — kaolinique — calcédonieux, métasome riche en quartz — andalousite — corindon et celui riche en quartz — andalousite — kaolin — (zunyite?) — fluorite.

Petrografické, mineralogické a chemické štúdium niektorých vzoriek hornín, ktoré sme vyzbierali v centrálnom Vihorlate v roku 1970, prinieslo pozoruhodné výsledky.

Zistili sme, že prevažne svetlosivé, často zelenkavo a ružovkasto škvrnité vzorky silicifikovaných a zrohovcovatých hornín zo severného svahu potoka Kapka, zo svahov doliny Skalného potoka a zo svahov úvodnej časti Porubského potoka majú vysoký obsah fluóru.

Z rôznych častí telesa hydrotermálnou metasomatózou vzniknutých hornín, severne od doliny potoka Kapka sme spolu odobrali desať vzoriek, v ktorých sa zistili nasledovné obsahy fluóru: 0,128 %; 0,96 %; 2,78 %; 3,50 %; 6,84 %; 6,96 %; 7,28 %; 14,40 %; 14,75 %; a 18,80 %; (Pozri graf. náčrt č. 1).

Z rôznych častí telesa analogických hydrometasomatitov zo svahov doliny Skalného potoka sme odobrali štyri vzorky, v ktorých sa zistili tieto obsahy fluóru: 1,60 %; 4,16 %; 5,00 %; a 6,00 %;

Z telesa hydrometasomatikov, zo svahov úvodnej časti Porubského potoka, sme odobrali šesť vzoriek, v ktorých sa zistili nasledovné obsahy fluóru: 0,69 %; 1,57 %; 2,16 %; 5,20 %; 8,08 %; a 9,20 %;

Geologicky, petrograficky a mineralogicky sme podrobnejšie skúmali zatiaľ len teleso hydrotermálne premenených hornín pri údolí potoka Kapka a predbežne sme zistili nasledovné:

V bezprostrednom južnom susedstve a v pravdepodobnom podloží nižšie popísaných hydrotermálne — metasomatických hornín sú lapilové a pemzové silicifikované andezitové tufy, ktoré J. Slávik (1969) zaraďuje do tzv. konuškého komplexu, ktorý je súčasťou ním vyčlenenej, tzv. vrchnej vulkanickej etáže, ktorej prisludzuje levantský vek.

Ide tu o povrchove, plošne cca 350×200 m veľké teleso úplne prepracované hydrotermálnou metasomatózou. Na jeho stavbe sa zúčastňujú nasledovné fácie metasomatických hornín, t. j. produkty postvulkanickej činnosti:

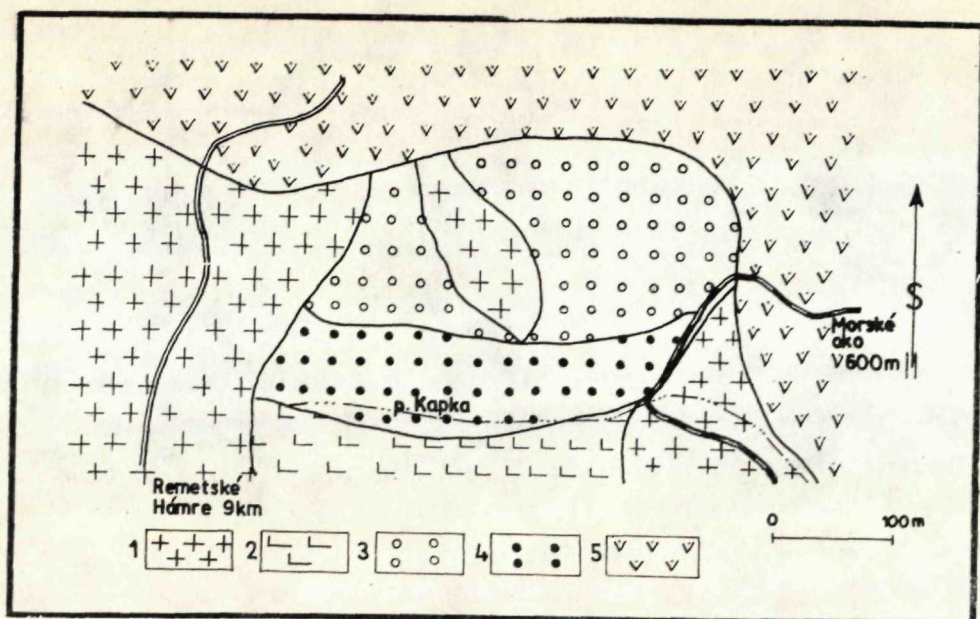
monokvarcitový metasomatit ($\pm$ kaolín a zunyit?),
topás — kremeň — andaluzitový metasomatit,
kremeň — kaolin — chalcedónový metasomatit,
kremeň — andaluzit — korundový metasomatit,
kremeň — andaluzit — kaolin — (zunyit?) — fluoritový metasomatit.

Z uvedených produktov postvulkanickej činnosti sú najrozšírenejšie fácie hornín monokvarcitové a kremeň — andaluzit — korundové metasomatity.

Na základe pomerne značného zastúpenia berýlia v semikvantitatívnych spektrálnych analýzach vzoriek bohatých na fluór môžeme predpokladať aj prítomnosť minerálov s obsahom Be.

V ďalšom popíšeme vo Vihorlate prvýkrát nájdené minerály: andaluzit, topás a fluorit. Nové poznatky uvedieme aj o korunde, ktorý síce už z Vihorlatu popísal J. Slávik (1970), ale len ako minerál rozsypov vulkanitov a nie z miest jeho primárnych výskytov.

Všetky vyššie uvedené minerály sú veľmi jemnozrnné a makroskopicky väčšinou neodlišiteľné.



Geologická škica telesa metasomatitov pri potoku Kapka

1. chloritizovaný pyroxenický andezit, 2. kyslý dvojpyroxenický biotitický andezit, 3. hydrotermálne metasomatity, 4. silicifikované tufy, 5. zosun.

Andaluzit (obr. 1). Makroskopicky sa prezradzuje tým, že vzorky veľmi jemnozrnných až celistvých hornín, ktoré tento minerál obsahujú sú na miestach výskytu väčšieho množstva andaluzitu ružovo-hnedé. Pod mikroskopom pozorovať, že vytvára idioblastické, podľa osi c pretiahle, dlhostĺpkovité kryštáliky, ktoré v priečných a šikmých rezoch majú štvorcové a obdĺžnikové prierezy. Takmer vždy sú zastúpené spojky tvarov: (110) a (001), zriedkavejšie aj plochy (101). Pozdĺžne prierezy sa zháňajú rovnobežne so smermi dokonalejšieho štiepnosti podľa (110). V smere n_{α} najmä väčšie kryštáliky majú výrazne ružový pleochroizmus, najlepšie pozorovateľné v jadre, naprieč stĺpkov, t. j. podľa smeru n_{β} a n_{γ} je bezfarebný. Opticky andaluzit je dvojosový, má Ch_z — a Ch_m —. Veľkosť kryštálikov: stĺpiky sú v závislosti od celkovej zrnitosti metasomatitu dlhé od 0,24 do 1,6 mm a v priečných prierezoch široké od 0,03 do 0,15 mm. Pomer dĺžky a šírky sa pohybuje od 8:1 do 11:1. Pokiaľ sa andaluzit vyskytuje vo vzorkách metasomatitov, vždy vystupuje ako jedna z podstatných súčiastok. Z hľadiska paragenézy je výrazný jeho intímny vzťah k spoločnému výskytu s korundom.

Fluorit (obr. 2 a 3). Pod mikroskopom pozorovať, že vytvára jednak relatívne väčšie agregáty hypidioblastických až idioblastických bezfarebných zŕn o priemernej veľkosti od 0,05 do 0,13 mm. Kubické kryštáliky vyvinuté v dutinách sa vyznačujú výrazným vývinom plôch (100). Relatívne menšie, až veľmi malé sú agregáty, v bežnom polarizačnom mikroskope len namáhavo identifikovateľných xenoblastických fluoritových zŕn o veľkosti pod 0,05 mm v priemere. Minerál má vo výbruse veľmi nízky lom a negatívny reliéf. Medzi skríženými nikolmi dá sa pozorovať, že fluorit je dokonale izotropný. Podľa doterajších našich poznatkov, v predmetných metasomatitoch Vihorlatu sa vyskytuje v množstvách akcesorickej, zriedkavejšie vedľajšej horninotvornej súčiastke.

Korund (obr. 4). Pokiaľ je dobre vyvinutý, vo výbruse vytvára stĺpkovité, vretenovité až súdkovité kryštáliky. Najčastejšie má tvary (1011) a (0001). Často vystupuje aj v podobe xenoblastických zŕn. Oproti andaluzitu, s ktorým vystupuje, má pod-

statne výraznejšie vystupujúci reliéf a drsnejší povrch. Pleochroizmus u väčších zŕn je zreteľný. Podľa n_α je indigo modrý, podľa n_β bezfarebný. Na niektorých kryštáľkoch možno pozorovať odlučnosť podľa klenca. Zháša rovnobežne. Dvojdom má približne ako kremeň. Je jednoosový, $\text{Ch}_z -$, $\text{Ch}_m +$. Dĺžka kryštáľkov sa pohybuje od 0,13 do 0,37 mm, šírka kryštáľkov od 0,03 do 0,1 mm. Pomer dĺžky a šírky sa pohybuje od 3:1 do 5:1. Korund vo výbrusoch metasomatitov vystupuje ako podstatná a vedľajšia súčiastka.

Zunyt? (topás?). Prevažná časť vihorlatských hydrotermálnych metasomatitov je veľmi jemnozrnná až mikrozrnná. Značnú časť minerálnych zŕn, pre malé rozmery, nie je možné opticky určiť. Pre bližšie poznanie týchto hornín majú veľký význam kompletne chemické analýzy: V predmetných metasomatitoch boli zistené až 19% obsahy fluóru a nízke 0,34 až 4,77% obsahy CaO , ktoré signalizujú prítomnosť ďalších, zatiaľ opticky neurčených fluórových minerálov. Do úvahy prichádzajú hlavne minerály s vysokým obsahom fluóru, zunyt a topás, ktoré sú typickými predstaviteľmi minerálov formácie hydrotermálnych sekundárnych kvarcitov. (V poznáti Nakovnika N. I. — 1970).

Výsledky optického štúdia metasomatických hornín dokladáme dvoma kompletnými chemickými analýzami a prepočtami týchto analýz na normatívne minerály. Prepočty sú urobené v podstate podľa zásad chemickej klasifikácie vyvrelých hornín systému C. I. P. W. Pri voľbe jednotlivých normatívnych minerálov boli v plnej miere zohľadnené výsledky optického štúdia výbrusov zo vzorkového materiálu každej jednotlivej v prepočtoch uvažovanej chemickej analýzy.

Vzorka 35 zo západného ukončenia telesa metasomatitov, pri potoku Kapka, má nasledovné chemické zloženie v %: SiO_2 — 34,30; Al_2O_3 — 56,48; Fe_2O_3 — 0,07; FeO — 0,36; CaO — 0,95; MgO — 0,78; TiO_2 — 0,21; P_2O_5 — 0,10; MnO — 0,005; Na_2O — 0,06; K_2O — 0,30; Li_2O — 0,01; V_2O_5 — 0,093; ZrO_2 — 0,003; Cu — 0,002; Pb — 0,001; Zn — 0,005; Ni — 0,008; Co — 0,001; Mo — 0,005; Ga — 0,005; Sb — 0,008; Cr — 0,040; As — 0,012; Hg — 0,001; F — 0,40; S — 0,01; SO_3 — 0,04; str. ž. 6,10; + H_2O — 0,57.

Prepočtom chemickej analýzy vzorky 35 sa získalo nasledovné normatívne mineralogické zloženie horniny v %: andaluzit — 48,60; korund — 25,09; kremeň — 13,26; fluorit — 0,82; ortoklas — 1,67; albit — 0,52; anortit — 1,11; Mg — hyperstén — 1,90; ilmenit — 0,46; apatit 0,31; kulzonit — 0,44; strata žiňaním — 6,10; Spolu — 100,28.

Vzorka 3/200 z východného ukončenia telesa metasomatitov pri potoku Kapka (vzájomná vzdialenosť vzoriek 35 a 3/200 je 150 m) má nasledovné chemické zloženie v %: SiO_2 — 50,05; Al_2O_3 — 37,03; Fe_2O_3 — 0,86; FeO — 0,05; CaO — 0,67; MgO — 0,60; TiO_2 — 0,34; P_2O_5 — 0,20; MnO — 0,005; Na_2O — 0,06; K_2O — 0,10; Li_2O — 0,01; V_2O_5 — 0,024; ZrO_2 — 0,009; Cu — 0,002; Pb — 0,001; Zn — 0,003; Ni — 0,003; Co — 0,001; Mo — 0,005; Ga — 0,001; Sb — 0,002; Cr — 0,001; As — 0,018; Hg — 0,001; F — 11,34; S — 0,01; SO_3 — 0,02; str. ž. — 1,80; + H_2O — 0,01.

Z chemickej analýzy vzorky 3/200 bolo odvodené normatívne mineralogické zloženie horniny v %: andaluzit — 26,40; zunyt — 35,71; kremeň — 29,89; fluorit — 0,71; ortoklas — 0,56; albit — 0,52; Mg — hyperstén — 1,50; ilmenit — 0,15; rutil — 0,24; hematit — 0,80; apatit — 0,31; strata žiňaním — 1,80; spolu 98,59.

Zo strednej časti telesa metasomatitov pri potoku Kapka pochádza vzorka 212/1, analyzovaná len na podstatné zložky. Jej obsahy sú nasledovné (v %): SiO_2 — 29,78; Al_2O_3 — 47,32; CaO — 4,77; F — 7,28. Z tejto analýzy možno odvodiť nasledovné normatívne zastúpenie hlavných minerálov metasomatitu v %: andaluzit 63,33; zunyt 13,14; fluorit 6,63; kremeň 2,95; (Chemické analýzy vzoriek urobilo laboratórium Geologického prieskumu, n. p., vo Spišskej Novej Vsi, analytikom bol J. Ambruš). Malé zastúpenie živcov, hypersténu a niektorých ďalších minerálov v normatívnom zložení metasomatitov vysvetľujeme ojedinelými, nepremenými zbytkami andezitovej základnej hmoty, ktoré boli v hornine pozorované a opticky potvrdené.

Na základe štúdia ďalšieho vzorkového materiálu dodatočne sa zistil:

Topás. Makroskopicky zriedkavo pozorovateľné väčšie zrná sú slamovožltej farby. V mikroskope pozorovať, že vytvára číre, väčšie stĺpkovité kryštály a menšie nepravidelné zrná. Má dokonalú štiepnosť podľa (001). Voči kremeňu má výraznejší reliéf. Rovnobežne zháša. Dvojdom má približne ako kremeň. Je dvojosový, $\text{Ch}_z +$ a $\text{Ch}_m +$. Dĺžka kryštáľkov sa pohybuje od 0,05 do 2,00 mm, šírka kryštáľkov od 0,02 do 0,50 mm. Vo výbrusoch je zastúpený v množstve vedľajšej až hlavnej súčiastky. Vo väčších kryštáľkoch topáso boli pozorované jemné ihličky rutilu (sagenit).

O vzniku vyššie uvedených metasomatických hornín a minerálov môžeme predbežne povedať: Ide tu o produkty hydrotermálne – metasomatickej, postvulkanickej premeny andezitoidných, čiastočne tufových hornín. K hydrotermálnej premene došlo pozdĺž zlomových systémov smeru SV – JV a smeru V – Z až SZ – JV, pravdepodobne v kontaktných dvoroch dosiaľ neodkrytých telies subvulkanických dacitov, alebo rhyolitov.

Záverom možno konštatovať, že mineralogické, ako aj chemické zloženie hydrotermálnych metasomatitov centrálneho Vihorlatu dávajú dobré predpoklady na využitie predmetných hornín ako suroviny na výrobu špeciálnych ohňovzdorných mullitových výrobkov. Na tento účel sa podľa A. Poláka (1965) môže ťažiť hornina už s obsahom 5–7 % andaluzitu. Na základe predbežných našich poznatkov obsahy andaluzitu v telese metasomatitov pri potoku Kapka sú podstatne vyššie a dosahujú 30 a viac %.

Využitie predmetných metasomatitov ako fluórovej suroviny robia problematickým orientačné výsledky mineralogického a chemického výskumu, podľa ktorých v predmetných horninách fluór je len v nepodstatnej miere prítomný vo forme fluoritu.

Ďakujem kolegovi M. Slavkayovi za záujem a za cenné pripomienky pri riešení niektorých problémov práce.

Doručené 27. V. 1971.

K tlači doporučil: doc. dr. Varček, CSc.

Geologický prieskum, n. p.

Geologické stredisko Košice

LITERATÚRA

- NAKOVNIK N. I. 1970: Vtoričnyje kvarcy i rudoobrazovaniye. V sb. „Problémy metasomatizma“. Moskva.
- POLÁK A. 1965: Nerudné nerostné suroviny. Praha.
- SLÁVIK J. 1969: Geologické a petrografické pomery Vihorlatu a Popričného. Rukopis – kandidátska práca. Košice.
- SLÁVIK J. 1970: Minerály rozsypov vulkanitov Vihorlatu, ich geologický a prospekčný význam. Mineralia Slovaca, roč. II, č. 7.

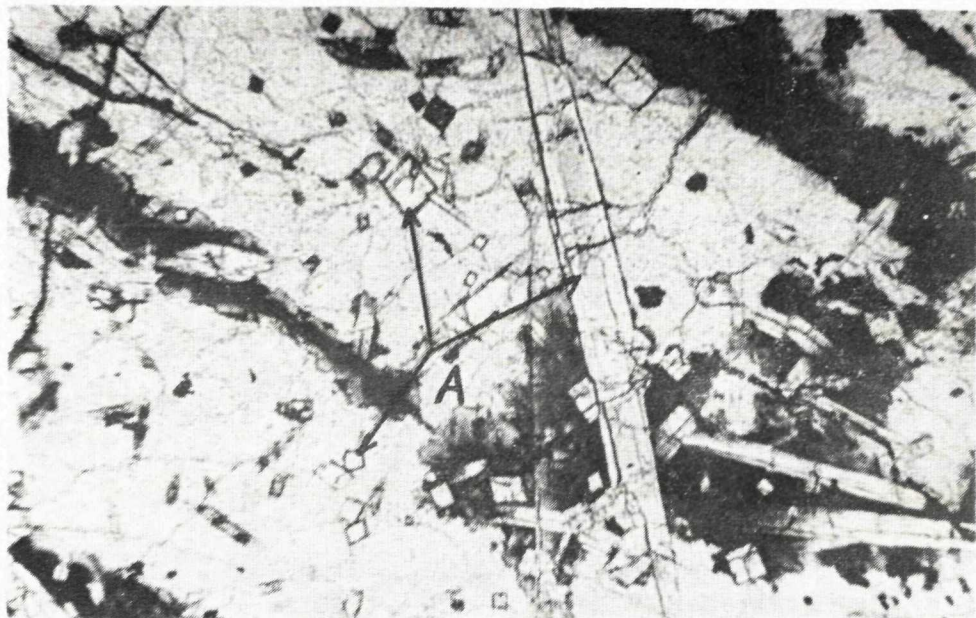
New Minerals and Raw Material Perspective in the Vihorlat Mts.

ZOLTÁN BACSO

On the basis of petrographic, mineralogical and chemical studies it was found that silicified and hornblende rocks among the volcanic rocks of the central Vihorlat Mts. contained 1–19 % of fluore. Increased fluore contents were also found in a body of metasomatites to the north of the brook Kapka, in a metasomatite body on the slopes of the valley of the Skalný potok (brook) and in a metasomatite body in the part of the Porubský potok brook.

In a surficial body of the planar extension 350 x 200 m, to the north of the valley of the brook Kapka the following facies of metasomatic rocks have been found: monoquartzite metasomatite topaz – quartz – andalusite metasomatite, quartz – kaoline – chalcedony metasomatite, quartz – andalusite – corundum metasomatite and quartz – andalusite – kaoline (zunyte ?) – fluorite metasomatite. The first minerals found in the Vihorlat Mts., viz. fluorite and andalusite have been described in detail, microscopically. New informations on corundum are presented, described, though, by J. Slávik (1970) as a placer mineral of volcanic rocks, but not that from the place of primary occurrences.

Consequently, about the genesis of the above metasomatic rocks and minerals we may say, that they are products of hydrothermal, postvolcanic alteration of andesitoid, perhaps tuffaceous rocks. Hydrothermal alteration took place along the fault systems of NE – SW and E – W to NW – SE strikes probably in the contact aureoles of unexposed bodies of subvolcanic dacites and rhyolites.



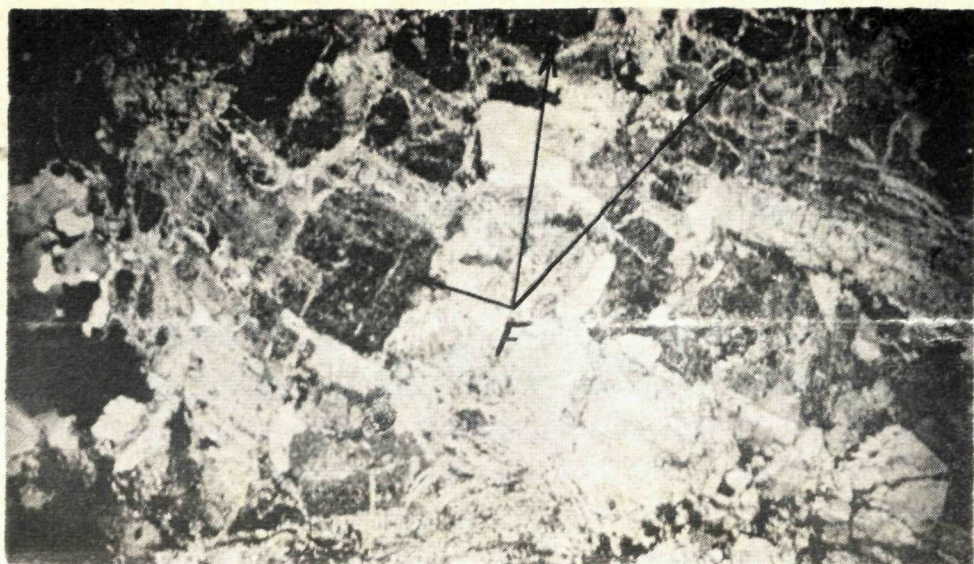
Obr. 1. Kremeň — andaluzit — korundový metasomatit. Možno vidieť dlhostĺpkový, pleochroický andaluzit, ako aj množstvo štvorcových a obdĺžnikových prierezoov andaluzitu. || nikoly, zväčšené 35-krát. A = andaluzit.

Fig. 1. Quartz — andalusite — corundum metasomate. Conspicuous long-columnar, pleochroic andalusite, many square and oblong cross-sections of andalusite. Nicols parallel, magn. 35 $\times$. A = andalusite



Obr. 2. Kremeň — andaluzit — kaolín — (zunyit?) — fluoritový metasomatit. Fluorit tvorí zoskupenie hypidioblastických zŕn. Skrížené nikoly, zväčšené 35-krát. F = fluorit.

Fig. 2. Quartz — andalusite — kaoline (zunyite?) — fluorite metasomate. Fluorite forms concentrations of hypidioblastic grains. Nicols crossed, magn. 35 $\times$. F = fluorite



Obr. 3. Detail detto metasomatitu ako na obr. 2. Sú dobre viditeľné idioblastické a hypidioblastické kryštálky fluoritu. Skrížené nikoly, zväčšené 88-krát. F = fluorit.

Fig. 3. A detail of the same metasomatite as on Fig. 1. Idioblastic and hypidioblastic crystals of fluorite are well observable.

Nicols crossed, magn. 88 $\times$. F = fluorite



Obr. 4. Detto metasomatit ako na obr. 1. Vidieť hniezdovité zoskupenia vretenovitých a stĺpkovitých kryštáľkov pleochroického korundu. || nikoly, zväčšené 35-krát. K = korund.

Fig. 4. The same metasomatite as on Fig. 3. Conspicuous nest-like concentrations of spindle-like and columnar crystals of pleochroic corundum.

Nicols parallel, magn. 35 $\times$. K = corundum.