GEOLOGIJA 21, 245—254 (1978) Ljubljana

UDK 552.4+552.333:551.761.2(497.12)=863

Zeleni skrilavci Kranjske rebri

Greenschists from Kranjska Reber

Ana Hinterlechner-Ravnik

Geološki zavod, Ljubljana, Parmova 33

Kratka vsebina

Nizkometamorfne kamenine Kranjske rebri izhajajo iz vulkanskih kamenin spilitno-keratofirske asociacije in iz finozrnatih sedimentov. Pogoji metamorfoze teh kamenin ustrezajo začetnemu delu faciesa zelenega skrilavca, to je subfaciesu s kremenom, albitom, muskovitom in kloritom. Kritična minerala, ki nastopata v raznih mineralnih asociacijah, sta stilpnomelan in tremolit. Če drži srednjetriadna starost kamenin Kranjske rebri, kažeta na alpidsko metamorfozo.

Abstract

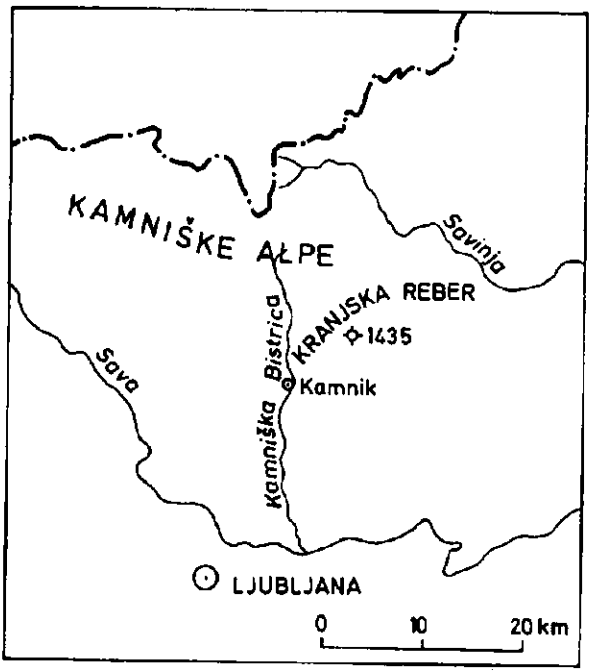
The low grade metamorphic rocks of Kranjska Reber Mt. have been derived from volcanic rocks of spilite-keratophyre association and some sedimentary rocks. The metamorphism took place under the P, T environment corresponding to the very beginning of the greenschist facies, that is to the quartz-albite-muscovite-chlorite subfacies. Critical minerals occurring in different associations are stilpnomelane and tremolite. They indicate Alpine metamorphism, if the rock sequence as supposed by geologists is of Middle Triassic age.

Uvod

Vulkanske in sedimentne kamenine Kranjske rebri smo imeli že do sedaj za šibko metamorfne. Natančneje pa stopnja metamorfoze ni bila določena. Kamenine smo označevali kot različke spilitno-keratofirske asociacije, filit in filitu podoben skrilavec. Na podlagi ponovno določenih mineralnih asociacij in strukture jih sedaj v skladu z razčlenitvijo regionalno metamorfnih kamenin uvrščamo v najnižjo stopnjo zelenega skrilavca. V različkih s Kranjske rebri so namreč poleg kremena, nizkotemperaturnega albita, bele sljude in klorita splošno razširjeni epidot, tremolit in stilpnomelan.

Dosedanja dela

Širše območje Kranjske rebri so geologi pogosto raziskovali (sl. 1), saj vključuje koristno surovino ilit, ki ga komercialno imenujejo kaolin. F. Teller (1896) je na geološki karti Železna Kapla in Kokra kamenine Kranjske



Sl. 1 Položajna skica Kranjske rebri
Fig. 1 Location map of Kranjska Reber Mt.

rebri štel k sericitnim skrilavcem in gnajsom neznane starosti. V pregledu triadnega vulkanskega delovanja v Sloveniji je povzel I. Rakovec (1946, str. 164) po A. Winklerju, da je bilo območje današnje Kranjske rebri v triadni dobi kopno, ki se je raztezalo proti zahodu na območje Blegoša.

Pozneje so geologi uvrstili ista območja v srednjo triado, ki je za Slovenijo pomembna zaradi vulkanizma. V neposredni bližini Kranjske rebri so v triadnem apnencu vulkanske kamenine ob Kokri vnesene tudi na Tellerjevi geološki karti (1896). V kratkem pregledu magmatskih in metamorfnih kamenin Slovenije je predpostavil J. Duhovnik (1956) wengensko starost kamenin Kranjske rebri in Blegoša ter jih imenoval tufe, delno interstratificirane med apnenci z lateralnimi prehodi v sericitni skrilavec.

Vzorce za sedanje petrološke raziskave so nabrali pri kartiranju L. Ferjančič, J. Štern, L. Placer in U. Premru.

Splošni podatki o nizkometamorfnih spremembah

Visokotemperaturni vulkanski minerali ob geosinklinalnem ugrezanju niso več obstojni pri veliki količini vode, nizki temperaturi in pri zelo različnih pritiskih. Novi, nizkotemperaturni minerali nadomestijo vtrošnike in osnovo vulkanskih kamenin ter zapolnijo tanke žilice in geode. Spremembe so intenzivne, stalne in vedno iste vrste. Usmerjeni pritiski pa povzročajo skrilavost in delno zabrišejo prvotne strukture kamenin. Strukturno in mineralno pa niso

spremenjene le predornine, temveč tudi spremljajoči tufi in sedimenti, kar kaže na regionalno vrsto sprememb. Nizko stopnjo metamorfoze v geosinklinalah je prvi vrednotil D. S. Coombs (1961). Za začetek metamorfoze in za njene nadaljnje stopnje so značilne kamenine, ki imajo določeno kemično in mineralno sestavo. Nizkometamorfne reakcije potekajo predvsem v kameninah, bogatih s kalcijem, aluminijem in z vodo. To so mafične vulkanske kamenine, zlasti hialoklastiti v geosinklinalah. Kjer takšnih kamenin ni, mineraloško ne moremo določiti nizkometamorfnih stopenj. Kamenine, ki sestoje samo iz kremena + klorita + ilita, ostanejo v diagenezi nespremenjene in se ne spremene niti med zelo nizko in nizko metamorfozo; rastejo le njihova zrna in ilit rekristalizira postopno v beli sljudi: muskovit in fengit. Mineralna asociacija kremen + muskovit + klorit rekristalizira v novo asociacijo šele ob pogojih, značilnih za začetek almandinovo-amfibolitnega faciesa. Prav tako sta obstojna pri nizki metamorfozi apnenec in čisti dolomit, le da sta rekristalizirana.

Splošne spremembe kamenin pri začetni stopnji metamorfoze so albitizacija, kloritizacija in kalcitizacija. Na ta način spremenjen bazalt imenujemo spilit. V njem je prvotni bazični plagioklaz nadomeščen z nizkotemperaturnim albitom, ne da bi se pri tem mafična narava kamenine spremenila. Za metamorfozo zelo nizke stopnje pa so značilne mineralne asociacije zeolitnega faciesa (D. S. Coombs v: G. C. Amstutz, 1974). Sledi nizka metamorfoza s faciesom zelenega skrilavca. Mafični zeleni skrilavci vsebujejo na tej stopnji klinozoisit + aktinolit + klorit + albit. Kamenine Kranjske rebri so dosegle to stopnjo metamorfoze.

Geologija in petrologija Kranjske rebri

Kranjska reber sestoji večidel iz metavulkanskih kamenin, ki dosežejo debelino več sto metrov. Nastajale so v srednjetriadnem geosinklinalnem območju Alp. V alpidski orogenezi so prišle v večje globine. Zaradi spremenjenih P-T pogojev so se vulkanske kamenine ustrezno šibko metamorfozirale. Danes predstavlja Kranjska reber samostojen blok. Njegova talnina ni odkrita. Prav tako nima neposredne krovnine. Med vulkanskimi kameninami do sedaj niso bile najdene karbonatne fosilonosne plasti. Po sestavljenem profilu (U. Premru, 1974) so bile lateralno v talnini jarka določene anizične plasti. Razvite so na Veliki planini in Konjščici v karbonatnem šelfnem faciesu z algami. Krovnini vulkanskih kamenin pa ustrezata sparitni apnenec in dolomit; s fosili so določene cordevolska podstopnja ter karnijska, noriška in retska stopnja na Menini planini, Rogaču in Lepenatki.

Na celotnem prostoru ladinskih vulkanskih kamenin v Sloveniji opazujemo razlike v stopnji sprememb. Metamorfna rekristalizacija in kataklaza niso regionalno enako intenzivno izražene. Pri ustreznem kemizmu kameninskih različkov bomo morda v njih še našli minerale, značilne za zelo nizko stopnjo metamorfoze, ki je na Kranjski rebri že presežena.

Nizkometamorfne kamenine Kranjske rebri obsegajo kremenov keratofir in porfir, spilitizirani diabaz, pogosto ustrezni metatuf in metatufit. Mešane šibkometamorfne vulkanske in sedimentne kamenine označujemo tudi kot psevdoziljski skrilavec in peščenjak. Skrilave kamenine imajo filitni videz.

Kameninski različki se bočno in vertikalno hitro zmenjujejo že na razdalji enega metra ali nekaj deset metrov.

Prvotna struktura kamenin je delno ohranjena. Zato opazujemo ponekod na felzičnih mikrokristalnih lavinih različkih fluidalnost; menjavajo se lamine nekoliko različne sestave in zrnavosti. Ponekod je še ohranjena usmerjena lega vtrošnikov. V mafičnih različkih je fluidalnost poudarjena z razpotegnjenimi mandlji.

Transverzalna skrilavost je povečini mnogo bolj izrazita kot prvotna fluidalna struktura v metalavah in laminacija v metasedimentih. Glede na prvotno strukturo poteka pod majhnim kotom. Skrilave kamenine so pogosto fino nabrane (tabla 1, sl. 1 in 2). Na ploskvah skrilavosti je lineacija precej dobro izražena. Na prežaganih kosih in v zbruskih je videti, kako so se lamine trgale (tabla 1, sl. 3). Kompaktnejše kamenine, predvsem felzični različki, so se pod pritiskom ponekod drobile — brečizirale.

Metamorfna kristalizacija v začetnem delu faciesa zelenega skrilavca, ki jo spremljata skrilavost in kataklaza, je močno zabrisala prvotne strukture kamenin. Zato je kamenine Kranjske rebri možno zanesljivo ločiti na mafične in felzične, teže pa je določiti ustrezne tufe in lave.

Značilne metamorfne mineralne faze v kameninah Kranjske rebri

Kamenine Kranjske rebri štejemo po stopnji metamorfoze v začetni del faciesa zelenega skrilavca. Vzrok za to uvrstitev je poleg skrilavosti in filitnega videza različkov splošna razširjenost mineralne parageneze metamafitov: albit + aktinolit/tremolit + klorit + zoisit/klinozoisit/epidot. Kot primes v njih so kremen, bele sljude, kalcit, neprosojni minerali in stilpnomelan.

Kljub izraziti skrilavosti in mineralnim spremembam je v metamafitih ponekod še ohranjena porfirska, ofitska in intersertalna struktura. Metamafite uvrščamo k spilitom: zanje je značilen nizkotemperaturni albit, ki nastopa kot letvice v osnovi ali kot kristal-vtrošnik. Osem plagioklazov, zmerjenih na Fedorovi mizici, vsebuje 3,7 % an in ima kot $2V = +86^0$, -89^0 in -89^0. Plagioklaz je moten zaradi finih vključkov sericita in klorita.

Medtem ko v pregledanih vzorcih prvotni visokotemperaturni plagioklaz ni ohranjen, še zasledimo po kakšen drobec avgita in izjemoma celo magmatsko korodirane kristale tega minerala, velike do treh milimetrov. Brez analizatorja so rahlo rdečkasto rjavi, kar ustreza titanavgitu. Njegov dvolom $Ng-Np = 0{,}0296$ in kot $2V = +44^0$ (A. Hinterlechner, 1959). Obod večjih kristalov avgita je tremolitiziran.

Prvotni mafični mineral pa je v glavnem kloritiziran. Klorit se nahaja v osnovi mafičnih in felzičnih kameninskih različkov. Povečini je rahlo svetlo zeleno pleohroičen. Po razliki v pleohroizmu in velikosti dvoloma, redkeje po raznih anomalnih interferenčnih barvah, bi sklepali na razne vrste kloritov. Podatki difraktogramov kažejo vedno na Fe-klorit.

Značilna mineralna faza metamafitov je skoraj brezbarvni do rahlo zelenkasti tremolit. Kristalizira v tankih iglicah, oziroma vlaknih, ki rastejo pogosto brez reda prek vseh mineralov osnove (tabla 2, sl. 1). Neorientirana in sferoidna rast iglic tremolita dokazuje njegovo potektonsko kristalizacijo. Igličasti tremolit opazujemo v agregatih klorita, ki tvori psevdomorfoze po prvotnem

avgitu. Tam raste predvsem po obodu prvotnega vtrošnika iz klorita. Tremolit zapolnjuje tudi drobne geode in žilice. Iglice so velike nekaj desetink milimetra, dosežejo pa tudi en milimeter. V nekaterih kloritnih skrilavcih je bil tremolit določen zaradi fine zrnavosti šele rentgensko. Preiskava z rentgenskimi žarki kaže na tremolit, oziroma grammatit (W. E. Tröger, 1967, 2. del str. 441). Zaradi majhnega uklona 9,8 Å mu dobro ustreza F-tremolit (ASTM kartice v: SPDD for Minerals, 1974).

Stalna bistvena ali akcesorna primes mafičnih različkov je epidot. Povečini je prisoten v osnovi kot drobna zrna ali v nepravilnih agregatih (tabla 2, sl. 1). Večja zrna zapolnjujejo predvsem žile. Epidot je izrazito rumenkast, mestoma precej moten. Felzični magmatski različki vsebujejo posamezna zrna optično anomalnega zoisita.

Minerali felzičnih metavulkanskih različkov so zastopani s kremenom, nizkotemperaturnim albitom, intermediarnim mikroklinom, muskovitom-sericitom, kloritom in stilpnomelanom.

Kremen se nahaja povečini v finozrnati osnovi. Posamezna zrna, ki jih lahko vrednotimo kot bivše vtrošnike kremena, so lečasto razpotegnjena in kataklazirana.

Plagioklaz je nizkotemperaturni dvojčični albit, podoben tistemu v metadiabazu. Nastopa v samostojnih zrnih in kot agregat, ki je psevdomorfoziral prvotni K-glinenec. Meritev plagioklaza na Fedorovi mizici na 21 zrnih daje povprečno sestavo 3 % an. Kot 2 V pa ima povprečno vrednost +88°, merjeno prav tako na 21 zrnih (ekstrema +80° in —87°).

Muskovit-sericit je v preparatih zelo finozrnat in le redko doseže 0,1 mm. Večji lističi so razviti v tufskih različkih. Na difraktogramih lahko primerjamo uklon pri 10 Å z uklonom 4,26 Å kremena, kar je dokaz zelo dobre kristalizacije bele sljude. Treba pa bo še rešiti verjetno prisotnost muskovita, oziroma fengita. Oba sta možni mineralni fazi pri nizkometamorfnih pogojih. Mafični različki vsebujejo le malo sericita, ki daje šibek nepravilen bazalni odboj. Tak sericit je verjetno nastal pri preperevanju.

Intermediarni mikroklin je glavna primes jedrih različkov svetlih alkalnih lav ali morda pelitskega tufa na Kališkem plazu. Kemična analiza z 10 % K_2O se sklada s tem podatkom (A. Hinterlechner, 1959). Kristalov mikroklina s tipično mrežo pa nismo našli.

Felzični magmatski različki vsebujejo posamezne prvotne vtrošnike biotita, ki je povečini magmatsko korodiran, kloritiziran in vsebuje tudi neprosojna zrna. Meri nekaj desetink mm. Ponekod ga nadomešča agregat stilpnomelana.

Nekateri felzični različki vsebujejo veliko drobnega potektonskega rdečkastega »biotita«. S kristalizacijo velike količine biotita pa je najnižja cona zelenega skrilavca že prekoračena. Dosežena je biotitna cona. Ta cona se nam je zdela problematična. Zato smo rentgensko analizirali nekaj različkov, ki so vsebovali finozrnati rdečkasti sljudnati mineral. Pokazalo se je, da gre za stilpnomelan. V sledovih in tudi kot bistveno primes najdemo stilpnomelan v mafičnih, a predvsem v felzičnih metamorfnih različkih. Ponekod ga je prek 10 %, zato lahko govorimo o stilpnomelanovem skrilavcu.

Stilpnomelanova sestava in struktura sta komplicirani, kar se vidi tudi po različnih formulah, podanih v literaturi (W. E. Tröger, 1967, str. 554, H. Strunz, 1977, str. 442). Stilpnomelan je psevdoheksagonalen in pleo-

hroičen. Zato je pod mikroskopom podoben biotitu. V preiskanih vzorcih je v smeri N_x rumenkast, v smeri N_y in N_z pa je rjavo in rdečkasto rjavo pleohroičen. Gre torej za ferri-stilpnomelan. Njegovi lističi so pogosto limonitizirani. Redki vzorci pa verjetno vsebujejo zelenkasti ferro-različek. Opazovali smo enakomerno razporejene in tudi križajoče se luske stilpnomelana, pogosto pa lističaste in radialne potektonske agregate v osnovi (tabla 2, sl. 2). V felzičnih metavulkanskih kameninah nastopa stilpnomelan v žilicah (tabla 2, sl. 3), in kot psevdomorfoza po prvotnem K-glinencu skupaj z agregatom albita (tabla 1, sl. 2). Prevladujejo lističi, veliki 0,1 do 0,2 mm, delno pa so ali finejši ali večji.

Zanesljivo določimo stilpnomelan le rentgensko. Na difraktogramu so njegovi značilni ukloni pri 12,07—12,18 Å, 4,04 Å in 3,03 Å (J. W. Gruner, v: W. E. Tröger, 1967, str. 554). Po prvem najmočnejšem odboju z intenziteto 100 se stilpnomelan loči od biotita in klorita.

Pogoji kristalizacije stilpnomelana

Stilpnomelan je v Alpah indeksni mineral za nizko stopnjo metamorfoze. Ker se optično težko loči od biotita, je bil sorazmerno pozno odkrit. V zadnjih dvajsetih letih so bile njegove mineralne parageneze natančno raziskane. Te ugotovitve je glede alpidsko metamorfoziranega granita in njegovega plašča na območju Mont Blanca povzel in dopolnil J. F. Raumer (1969). V pravem zelenem skrilavcu münchberškega gnajsa so ga določili tudi F. Rost et al. (1969). V nekoliko bolj metamorfozirani biotitni coni stilpnomelan ni več obstojen poleg muskovita. V kameninah, ki ne vsebujejo fengita, pa je v spodnjem delu biotitne cone asociacija stilpnomelan + biotit še možna. To fazno razmerje je v raznih nizkometamorfnih kameninah opisal E. H. Brown (1971). M. Frey et al. (1973) so našli stilpnomelan tudi v krednih in terciarnih zelo nizkometamorfnih skladih v švicarskih Alpah. Stilpnomelan je nastal tam iz glavkonita, pogosto v združbi z biotitom in riebeckitom ob ekstremno visokem pritisku.

Pogoj za kristalizacijo stilpnomelana v nizki stopnji metamorfoze je kemično precej omejen: železo mora prevladovati nad magnezijem, istočasno pa je $Al \approx (Na + K + Ca)$. Če je aluminija več, kristalizira kloritoid. Prisotnost stilpnomelana izključuje prisotnost pirofilita. Različen kemizem z možnimi mineralnimi asociacijami je podal H. G. F. Winkler (1967) na diagramu ACF in A'FK. Mineralna asociacija stilpnomelana z epidotom + kloritom + tremolitom kaže na metamafite; asociacija stilpnomelana z albitom + mikroklinom + muskovitom pa na felzične izhodne kamenine. Za rast stilpnomelana sta dala potrebno količino Fe_2O_3 ter MgO biotit in klorit, medtem ko je dal K-glinenec K_2O, del Al_2O_3 in SiO_2 (J. F. Raumer, 1969).

Mineralne asociacije v začetnem delu faciesa zelenega skrilavca v geosinklinalah potekajo pri temperaturi okrog 400 °C in pritiskih do 5 kbar (H. G. F. Winkler, 1976, str. 193). Ta pritisk bi pomenil globino prek 15 km. Vendar v našem primeru ne gre za tako globino. Poleg vpliva regionalne dinamične metamorfoze kažejo namreč kamenine Kranjske rebri dodaten vpliv strižne napetosti, ki se je uveljavila v določeni dislokacijski coni brez znatnega dviga temperature. Posledica teh napetosti so pretrgane lamine.

Zaradi regionalne tektonike so nastale fine razpoke. V njih so se pretakale snovi, potrebne za rast ustreznih mineralnih metamorfnih asociacij. Kljub močnemu pritisku, ki se odraža v naših vzorcih megaskopsko in mikroskopsko, je velik del tremolita in zlasti stilpnomelan potektonski. Zato sklepamo, da je ob njuni kristalizaciji največji usmerjeni pritisk že popustil. F. Rost et al. (1969) so sklepali, da kristalizira potektonski stilpnomelan v asociaciji s potektonskim kloritom in tremolitom pri temperaturi 300 do 400 °C in pritisku, manjšem od 1,2 kbar, kar ustreza največ globini 4 do 5 km.

Sklep

Metamorfne kamenine Kranjske rebri predstavljajo začetni del faciesa zelenega skrilavca, to je muskovitno-kloritni subfacies. Pogosto vsebujejo tremolit in stilpnomelan. Če drži stratigrafska interpretacija o njihovi srednjetriadni starosti, potem kaže mineralna asociacija s stilpnomelanom in tremolitom na alpidsko metamorfozo.

Literatura

Amstutz, G. C. 1974, Spilites and Spilitic Rocks. Springer Verlag, Berlin.

Berry, L. G. 1974, Editor, Selected Powder Diffraction Data for Minerals. First Ed. Published by the Joint Committee on Powder Diffraction Standards, p. 166.

Brown, E. H. 1971, Phase Relations of Biotite and Stilpnomelane in the Greenschist Facies. Contr. Mineral. and Petrol., Vol. *31*, No. 4, p. 275—299.

Coombs, D. S. 1961, Some Recent Work on the Lower Grades of Metamorphism. The Australian Jour. of Sc., Vol. *24*, No. 5, p. 203—215.

Duhovnik, J. 1956, Pregled magmatskih in metamorfnih kamenin Slovenije. Prvi jugoslovanski geološki kongres, Predavanja in poročila. Ljubljana, p. 23—26.

Frey, M., Hunziker, J. C., Roggwiller, P., Schindler, C. 1973, Progressive niedriggradige Metamorphose glaukonitführender Horizonte in den helvetischen Alpen der Ostschweiz. Contr. Mineral. and Petrol. Vol. *39*, No. 3, p. 185—218.

Häberle, H. 1969, Die Stilpnomelan-Mineralien und ihr Vorkommen in Österreich. Tschermaks Mineral. Petrog. Mitt. Bd. *13*, p. 85—110.

Hinterlechner, A. 1959, Ladinske kamenine in hidrotermalne spremembe črnega glinastega skrilavca v okolici Črne pri Kamniku. Spilitizirani diabazi v vzhodni Sloveniji. Geologija *5*, Ljubljana, p. 129—163.

Premru, U. 1974, Triadni skladi v zgradbi osrednjega dela Posavskih gub. Geologija *17*, Ljubljana, p. 261—297.

Rakovec, I. 1946, Triadni vulkanizem na Slovenskem. Geografski vestnik, *18*, 1—4, Ljubljana, str. 139—170.

Raumer, J. F. v. 1969, Stilpnomelan als alpinmetamorphes Produkt im Mont-Blanc-Granit. Contr. Mineral. and Petrol., Vol. *21*, No. 3, p. 257—271.

Rost, F., Stettner, G. 1969, Über Stilpnomelan in der Grünschieferzone der Münchberger Gneismasse. Contr. Mineral. and Petrol., Vol. *24*, No. 1, p. 66—75.

Strunz, H. 1977, Mineralogische Tabellen. 6. Aufl. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig.

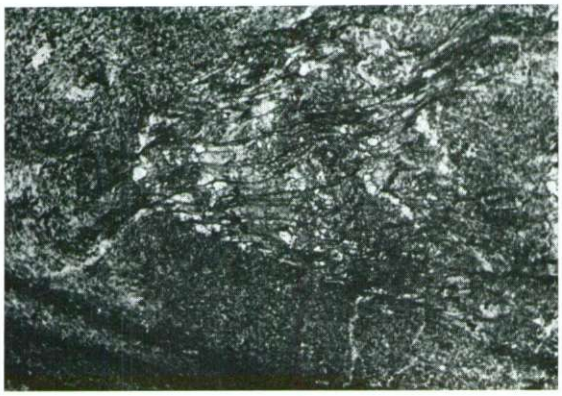
Teller, F. 1896, Geologische Spezialkarte Eisenkappel und Kanker. Verl. der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien

Tröger, W. E. 1967, Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 2, Textband. E. Schweizerbart' sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Winkler, H. G. F. 1967, Die Genese der metamorphen Gesteine, 2. Aufl., Springer-Verl., Berlin.

Winkler, H. G. F. 1976, Petrogenesis of Metamorphic Rocks, Fourth Ed., Springer-Verl., Berlin.

Tabla 1 — Plate 1



Sl. 1 — Fig. 1

Keratofirski metatufit. Vidna je nabrana struktura in prečna skrilavost. Ohranjena je prvotna laminacija.
Vzorec 20124/2, nikola navzkrižna, 8 ×

Keratophyre metatuffite. Microfolds and transverse schistosity are seen. Primary lamination is preserved.
Sample 20124/2, nicols crossed, 8 ×

Sl. 2 — Fig. 2

Keratofirski metatuf z jasno transverzalno skrilavostjo. Prvotni K-glinenec je deformiran in nadomeščen z agregatom albita in stilpnomelana.
Vzorec 42/33384, z enim nikolom, 33 ×

Keratophyre metatuff showing well preserved primary lamination. Original K-feldspar is deformed and replaced by low-temperature albite and stilpnomelane.
Sample 42/33384, without crossed nicols, 33 ×

Sl. 3 — Fig. 3

Keratofirski metatuf. Natrgane in nabrane lamine.
Vzorec 20234/2, povečava 2 ×

Keratophyre metatuff. Broken and microfolded laminae.
Sample 20234/2, 2 ×

Tabla 2 — Plate 2

Sl. 1 — Fig. 1

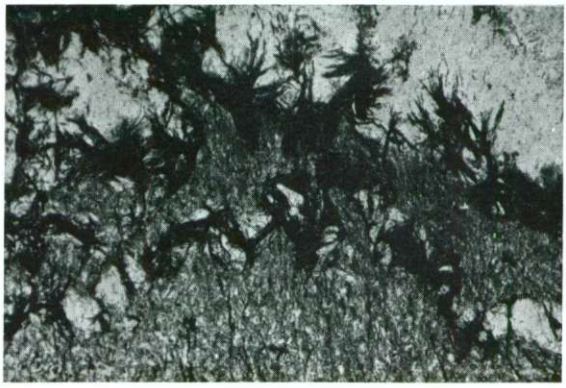
Albitiziran in tremolitiziran diabaz. Potektonske radialne iglice tremolita in malo epidota v albitno-kloritni osnovi.
Vzorec 20031/3A, z enim nikolom, povečava 33 ×

Albitized and tremolitized diabase. Late crystallization of radiated tremolite. Some epidote in albite-chlorite matrix.
Sample 20031/3A, without crossed nicols, 33 ×

Sl. 2 — Fig. 2

Keratofirski metatufit. Potektonska kristalizacija stilpnomelana, prečno na laminacijo.
Vzorec 20127/5, z enim nikolom, 25 ×

Keratophyre metatuffite. Late crystallization of stilpnomelane, crosscutting the lamination.
Sample 20127/5, without crossed nicols, 25 ×



Sl. 3 — Fig. 3

Keratofirski metatuf. Žilica, zapolnjena s kremenom in potektonskim žarkovitim stilpnomelanom. Prečna skrilavost.
Vzorec 19849/1, z enim nikolom, 30 ×

Keratophyre metatuff. Veinlet filled by quartz and radiated stilpnomelane. Transverse schistosity.
Sample 19849/1, without crossed nicols, 30 ×