

Kamnine Železnokapelske magmatske cone

Mirka Trajanova in Meta Dobnikar

Geološke značilnosti

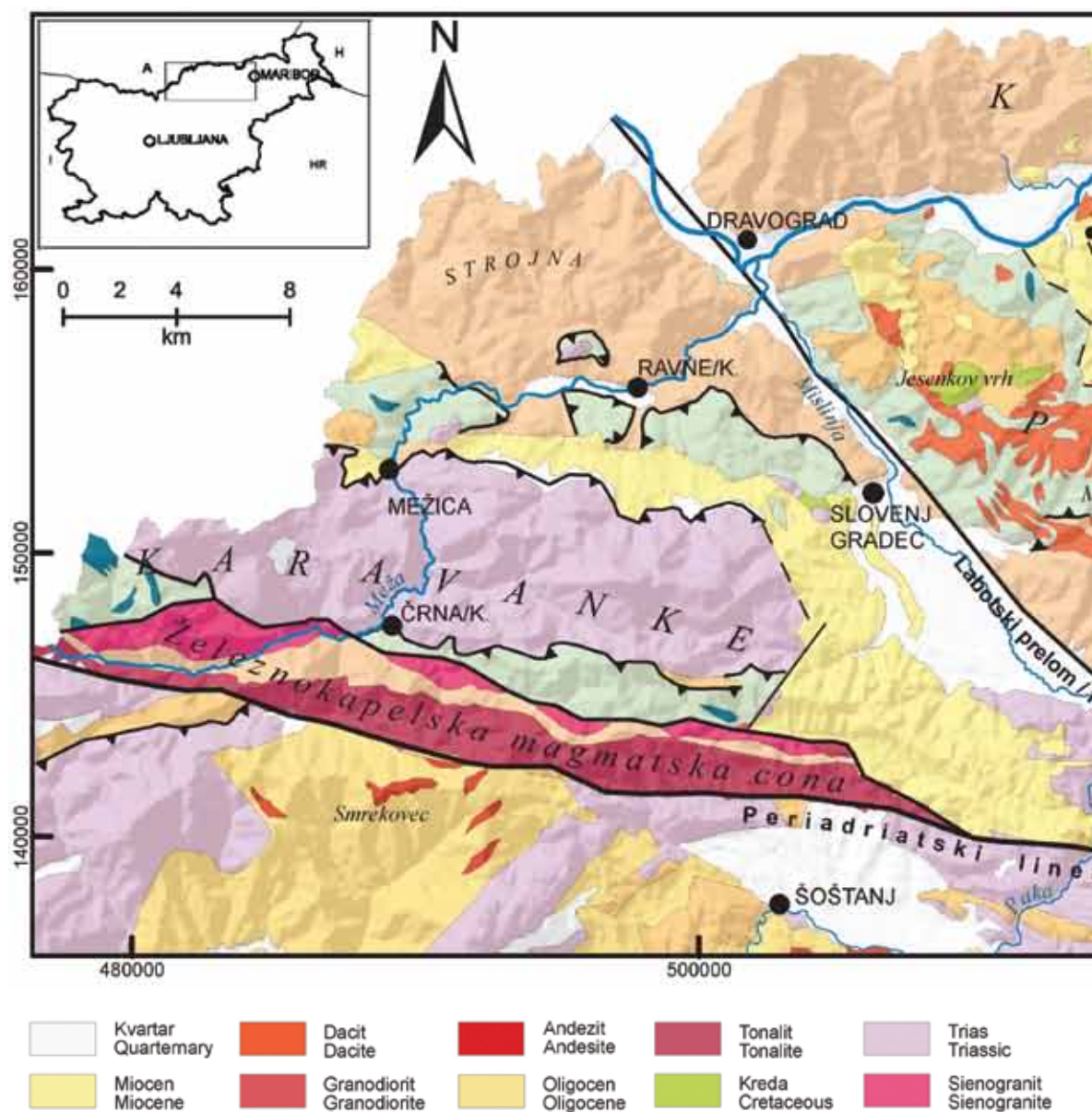
Železnokapelske magmatske kamnine, imenovane tudi Centralnokaravanška magmatska cona, se nahajajo v severni Sloveniji v močni prelomni coni Periadriatskega preloma. Slednja deli Vzhodne od Južnih Alp in poteka v smeri vzhod-zahod vzdolž celotne verige Alp, od Slovenije pa nekako do Torina na severozahodu Italije, v skupni dolžini kar okrog 700 kilometrov. Premiki ob Periadriatskem prelomu naj bi časovno potekali med približno 30 in 17 milijoni let. Pozneje so njegovo vlogo prevzeli manjši, vzporedni prelomi, kot sta na primer pri nas Šoštanjski in Savski prelom.

Železnokapelsko magmatsko cono sledimo

iz Avstrije, južno od Pece, preko Črne na Koroškem do Mislinje oziroma do Labotskega preloma, ki poteka vzdolž zahodnega roba Pohorja. Ob njem je vzhodno nadaljevanje Periadriatskega preloma (Ljutomerski prelom in Balatonska linija na Madžarskem) premaknjeno proti jugovzhodu ter prekrito s sedimenti nekdanjega Panonskega morja. Vzdolž celotne Periadriatske cone se pojavljajo magmatske kamnine, globočnine, ki so se vtisnile v glavnem v paleogenu. Pri nas jih predstavljata dva vzporedna, vzdolžna masiva, ločena s pasom metamorfnih kamnin. Severni magmatski masiv, imenovan tudi karavanški granitni pas, je mnogo starejši od južnega. Nastal je na prehodu iz



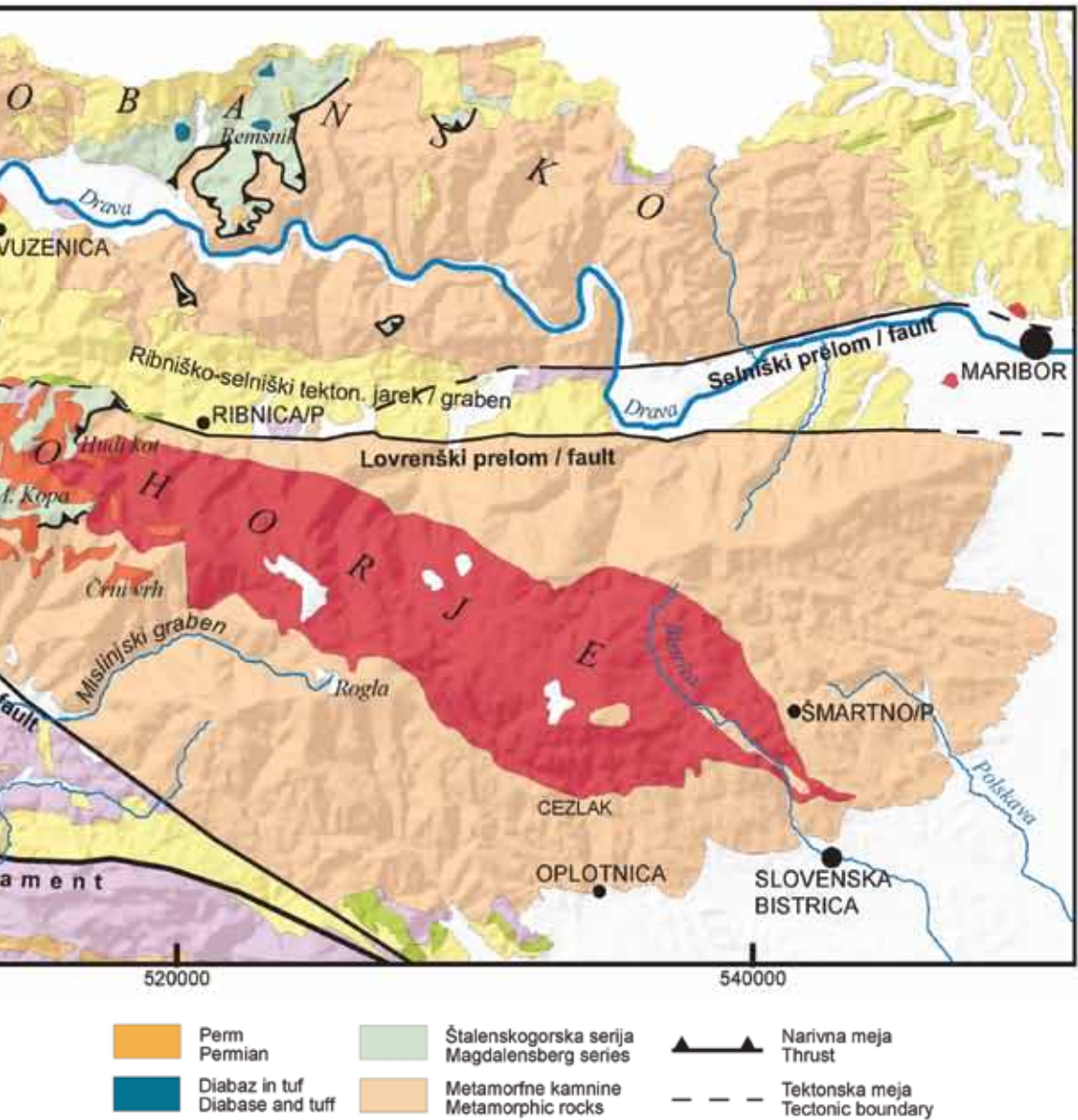
Monzonit z značilnimi kremenovimi ocesi, obrobjenimi z drobnnozrnato rogovačo (quartz ocelli). Foto: M. Udovč.



Poenostavljena geološka karta Železnokapelske magmatske cone in Pohorja Trajanova, 2009.

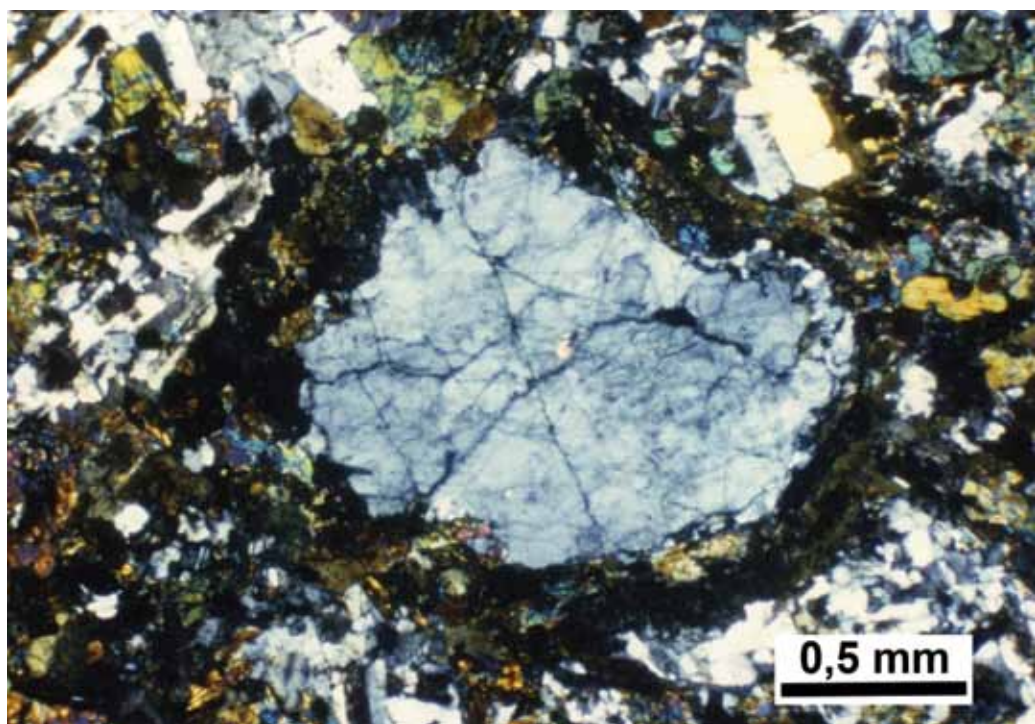
starega v srednji zemeljski vek pred okrog 230 milijoni let. Čas nastanka naj bi bil povezan z razpadom kontinentalnega bloka Pangee, torej najverjetneje s pozno kolizijskimi¹ razmerami v mlajšem permu ali pokolizijskimi razmerami starejšega triasa.

Južni, tonaltni masiv, pa je oligocenske starosti, vtisnjen pred okrog 32 milijoni let. Njegov nastanek razlagajo kot odziv na subdukcijo² Evropske pod Afriško ploščo oziroma pod njen del, ki se imenuje Jadranska plošča. Pestrost kamnin v njem je manjša



in pripadajo v glavnem tonalitu. Poleg tega, da se osnovni kamnini v obeh pasovih razlikujeta po sestavi, saj sta nastajali v različnih geotektonskih okoljih, je v severnem pasu še posebej močno izražena dolga in dinamična geološka preteklost. Pas metamorfni kamnin med obema magmatskima masivoma gradijo drobnozrnati gnajsi s pre-

hodi v blestnik. Na stiku so spremenjeni in mestoma migmatizirani³, stiki med pasovi pa so tektonski. Najmlajše in največjih dimenzij so deformacije ob južni meji tonalita, ki potrjujejo, da so premiki v tem delu potekali še potem, ko so bili drugi stiki že neaktivni. Izražena je foliacija⁴, vzporedna z regionalno tektonsko zgradbo Karavank.



Zgoraj: Sienit s porfirsko strukturo. Vtrošniki kalijevih glincev so obrobjeni s plagioklazom (rapakivi struktura). Foto: Miran Udovč. Spodaj: Zrno kremenca z obrobo rogovače, biotita in malo sekundarnega epidota (quartz ocelli) v sienitnem porfirju. Mikroskopski posnetek pri navzkrižnih polarizatorjih. Foto: Meta Dobnikar.

Tu je tonalit v stiku s triasnim dolomitom in oligocenskimi andezitom, dacitom in njihovimi tufi. Stik je vzdolž doline delno prekrit s pliokvartarnimi peski in prodi.

Poglejmo si nekoliko поблиže kamnine severnega sienogranitnega in južnega tonalitnega masiva.

Kamnine severnega sienogranitnega masiva

Severni sienogranitni masiv ima zelo raznoliko kamninsko zgradbo: od mafičnih (temnih) do felzičnih (svetlih) razlikov, prevladujeta pa sienogranit in sienit. Čeprav je videti, da vse kamnine sienogranitnega masiva pripadajo isti izvorni magmi, so podrobne terenske, petrografske in geokemične analize pokazale, da kamnine izvirajo iz dveh različnih magem, bazične (gabro) in kisle (sienit, sienogranit). Predvsem kamnine intermediarne (srednje) sestave (monzo-

nit) so nastale z mešanjem obeh izvornih magem. Mafične in intermediarne kamnine se v masivu pojavljajo v obliki vključkov, velikih od nekaj centimetrov do več deset metrov. V bližini mafičnih vključkov je pogost porfiroidni sienit s tako imenovano rapakivi strukturo, kar je eden od dokazov, da je serija kamnin severnega masiva resnično nastala iz dveh različnih magem.

Gabro je srednje do drobno zrnata temna kamnina, sestavljena iz zelenih piroksenov in amfibolov ter plagioklaza. Vsebuje tudi malo biotita, izmed akcesornih⁵ mineralov pa so najpogostejši apatit, titanit, cirkon, sekundarni⁶ epidot in minerali, ki pod mikroskopom v presewni svetlobi ne prepuščajo svetlobe – neprozorni minerali. Vsebuje gnezda in žile plagioklazov z epidotom.

Monzogabro in monzodiorit sta drobno do debelozrnata. Njuna mineralna sestava je podobna gabru, manjša je le količina temnih

Tonalit. Foto: Miran Udovč.



mineralov in nekoliko manj bazična sestava plagioklazov. Vsebuje zelen piroksen in le-tvaste kristale plagioklazov in zelenih amfibolov. Malo je biotita in akcesornih mineralov, sekundarna sta epidot in karbonat.

Monzonit je drobnnozrnat in je za razliko od predhodnih različkov skoraj brez piroksena. Zanimiva so kremenova zrna kroglaste oblike, obrobljena z drobnnozrnatim piroksenom, rogovačo in plagioklazom, mestoma tudi mikroklinom (struktura, v literaturi poznana kot kremenova očesa oziroma quartz ocelli). Amfibol pripada rogovači in ima lahko pravilne (idiomorfne) kristale ali pa nepravilne polikristalne agregate. Drobnnozrnati kremen zapolnjuje medzrnske prostore in razpoke v starejših kristalih. Malo je kalijevega glinenca in akcesornih mineralov ter sekundarnih epidota in karbonata.

Sienit s *porfirsko strukturo* ima drobno zrnato osnovo (0,2–0,5 milimetra), v kateri se nahajajo vtrošniki⁷ rožnatih kalijevih glincev velikosti od 2 do 15 milimetrov. Glavni minerali so plagioklazi, kalijevi glinenci, biotit in kremen. Med akcesornimi minerali prevladujeta apatit in cirkon. Razpoke v kamnini so zapolnjene z epidotom in limonitom. Vtrošniki kalijevih glincev so obrobljeni s plagioklazi in amfiboli (t.i. rapakivi struktura). Amfiboli pripadajo rogovači. Praviloma so prvotna mineralna zrna večja in pravilnih oblik, kasnejša pa manjša in se medsebojno preraščajo. Večja zrna rogovače vsebujejo vključke apatitnih iglic in neprozornih mineralov, manjša pa so brez vključkov. Redko tudi v sienitu s porfirsko strukturo najdemo kremenova očesa (quartz ocelli).

Sienit z *enakomerneje zrnato strukturo* je debelozrnat (5–20 milimetrov), vsebuje velike, rožnate sive, pravilno oblikovane kristale kalijevega glinenca, plagioklazov in kremena. Malo je amfibolov in biotita. Kamnina je nekoliko spremenjena. Nastali so epidot in po plagioklazih sericit in kaolinit. Kremen se nahaja kot vključek v kalijevih glinencih, prerašča se s plagioklazi in kalije-

vimi glinenci ter kot drobnnozrnat obroblja kalijeve glinence. Akcesornih mineralov je malo in pripadajo apatitu, cirkonu in sekundarnemu epidotu.

Sienogranit s *porfirsko strukturo* ima drobnnozrnato osnovo (s povprečno velikostjo zrn okrog 0,2 milimetra), vtrošniki pa so od 2 do 6 milimetrov veliki, pravilno oblikovani kristali plagioklazov in kalijevega glinenca, obrobljenega s plagioklazi (t.i. rapakivi struktura). Velika zrna kalijevih glincev oblikujejo z natrijevim glincem pertit. V obrobi teh zrn se plagioklaz in kremen črvičasto preraščata.

Sienogranit z *zrnato strukturo* je enakomerno debelo do srednje zrnat (30–5 milimetrov). Kalijevi glinenci so v njem rožnate do rožnate sive barve. Večji kristali plagioklazov, kalijevih glincev in kremena so pravilnih, drobna zrna pa nepravilnih oblik in se med seboj preraščajo. Akcesornih mineralov je malo, v glavnem najdemo cirkon in neprozorne minerale.

Kamnine južnega tonalitnega masiva

Večina tonalitnega masiva pripada rogovačno-biotitnemu do biotitnemu **tonalitu**, ki mestoma prehaja v **granodiorit**. V masivu so pogosti temni vključki, sploščeni v smeri, ki je vzporedna foliaciji. Imajo sestavo **monzodiorita**. Geokemične značilnosti nakazujejo, da je prišlo do medsebojnega vpliva mafične in kisle taline. Minerali v temnih vključkih so enaki kot v okolni kamnini, razlikujejo se v tem, da je količina temnih (mafičnih) mineralov v njih bistveno večja. Zelo redko se v masivu pojavijo posamezne **svetle žile granodioritne sestave** in **temne žile sestave kremenovega diorita**.

Tonalit je srednje do debelo zrnat. Sestavljajo ga predvsem plagioklazi, manj pa je kremena, biotita, rogovače in kalijevega glinenca. Akcesorni minerali so: apatit, cirkon, ortit, titanit, granat in neprozorni minerali (magnetit, titanomagnetit, ilmenit, levkoksen in pirit). Sekundarno so nastali epidot, klorit, kalcit, sericit in kaolinit. Li-

stasti in igličasti kristali biotita in rogovače so usmerjeni, kar je posledica kristalizacije kamnine v okolju usmerjenega pritiska. Plagioklazi so pogosto razpokani, ponekod močno spremenjeni v sericit in kaolinit. Količina ortoklaza je večja le v tektonsko porušnem južnem delu masiva, drugje je redke. Kremen oblikuje drobnozrnate, lečasto deformirane agregate. Ob stiku plagioklazov in ortoklaza se je izločal črvičasto preraščen kremen. V zadnji fazi je zapolnjeval razpoke v ostalih mineralih. Biotitna zrna imajo pogosto pravilne kristalne oblike. Biotit ponekod nadomešča rogovačo. Pogosto je kloritiziran. Tudi amfiboli so dokaj pravičnih oblik. Večinoma pripadajo magnezijevi, redkeje aktinolitni rogovači. Tonalit se od granodiorita razlikuje v glavnem le po večji količini plagioklaza in manjši količini kalijevega glinenca. Obe kamnini sta srednje do debelo zrnati. Velika pravilna zrna amfibola dajejo tonalitu mestoma porfirski videz. Razporeditev biotita, kremenca in amfibola oblikuje foliacijo, kateri sledijo tudi temni vključki. Najizrazitejša je v bližini Periadriatskega preloma, zato so kamnino nekateri raziskovalci imenovali tonalitni gnajs ali pa gnajski tonalit. Zelo lepe primerke predstavljenih kamnin lahko najdemo kot prodnike v rekah in potokih, ki so vrezali svoje struge v kamnine Železnokapelske magmatske cone. Pisana združba kamnin obeh magmatskih pasov in metamorfnih kamnin med njima nudi budnemu očesu ljubiteljev kamnin in mineralov mnogo užitkov ter prinaša prenekatero presenečenje.

Slovarček:

- ¹Kolizija.** Trk dveh plošč zemeljske skorje.
- ²Subdukcija.** Tonjenje, podiranje oceanske plošče pod kontinentalno.
- ³Migmatizacija.** Nastajanje migmatita, t.e. heterogene mešane svetlo-temne kamnine z lastnostmi magmatske in metamorfne kamnine.

⁴Foliacija. Ravninska razporeditev večine mineralnih zrn.

⁵Akcesoren. Prisoten v manjši količini, postranski, dodaten.

⁶Sekundaren. Drugotnega, kasnejšega nastanka.

⁷Vtrošnik. Zrna, ki so veliko večja od tistih v obdajajoči osnovi.

Dodatno branje:

Bole, M., 1998: *Petrološke, mineraloške in geokemične značilnosti kamnin karavanskega granitnega pasu.*

Disertacija. Univerza v Ljubljani, NTF, Oddelek za geologijo, 95 str.

Činč Jubant, B., 1999: *Petrološke in geokemične značilnosti kamnin karavanskega tonalitnega pasu.*

Disertacija. Univerza v Ljubljani, NTF, Oddelek za geologijo, 160 str.

Dobnikar, M., in Zupančič, N., 2009: *Triasne globočnine Železnokapelske magmatske cone. V: Pleničar, M.,*

Ogorelec, B., in Novak, M., (ur.): Geologija Slovenije. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 473-478.

Faninger, E., 1976: *Karavanski tonalit. Geologija, 19: 35-104.*

Hinterlechner-Ravnik, A., 1988/89: *Ultramafični vključki v granitu Črne na Koroškem v Sloveniji.*

Geologija, 31, 32: 403-414.

Mioč, P., 1983: *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, tolmač za list Ravne na Koroškem (L 33-54).*

Beograd: Zvezni geološki zavod, 69.

Mioč, P. in Žnidarčič, M., 1978: *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, tolmač za list Slovenj Gradec (L 33-55).* Zvezni geološki zavod, Beograd, 74 p.

Trajanova, M., Zupančič, N., in Dobnikar, M., 2009: *Terciarni magmatizem. V: Pleničar, M., Ogorelec, B., in*

Novak, M., (ur.): Geologija Slovenije.

Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 491-502.

Trajanova, M., 2009: *Uvod v magmatske kamnine Slovenije. V: Pleničar, M., Ogorelec, B., Novak, M., (ur.): Geologija Slovenije. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije, 467-468.*

Mirka Trajanova: Geološki zavod Slovenije, Ljubljana
Meta Dobnikar: Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, Ljubljana