
*Miloš Marjanović, Tijana Sretenović, Stevan Jovanović,
Milica Pešterić, Ivica Mihaljević*

Mineralne pojave Malog Jastrepca

Na području planine Mali Jastrebac izvršena je prospekcija mineralnih ležišta kako bi se evidentirali i ograničili oreoli rasejavanja metaličnih minerala. Istraživanje je realizovano metodom šlihovske prospекcije. Evidentirane su impregnacije zlata po kvarcu, vrlo retko i sama zrna zlata i rutila, zatim povećane koncentracije hematita, pirotina (dominantnog u većini šlihovskih koncentrata), magnetita i mestimično šelita, kasiterita i sfena. Utvrđene su preliminarne valorizacije i zone rasipa na osnovu položaja istraživanih tokova i zastupljenosti koncentrovanih mineralnih vrsta u nanosima. Tako su izdvojene tri oblasti povećane mineralizacije koje odgovaraju paragenezama: hidrotermalnoj (područje Ribarske reke), grajzenkoj (severne padine) i bazično-magmatsko-metamorfnoj (granica Malog i Velikog Jastrepca). Prospektovane koncentracije mineralnih vrsta ne prelaze granicu pojave.

Uvod

Mali Jastrebac se nalazi u južnoj Srbiji, 20 km zapadno od Niša i pruža se pravcem istok-zapad dužinom od 16 km (slika 1). Ovo područje, zajedno sa severnim obodima Pasjače i Vidojevice, u literaturi je poznato kao "zlatnosni prsten Toplice" (Vujanović, Teofilović 1977).

Teren karakteriše izuzetno složena geološka građa, tako da geneza i tektonika terena nemaju jedinstveno rešenje u literaturi. Dominantna litoška jedinica su kristalasti škriljci visokog stepena metamorfizma predstavljeni amfibolitima i amfibolitskim škriljcima. U mineralni sastav ovih stena ulaze hornblend, plagioklas, granat i mala količina epidota. Niži stepen metamorfizma predstavljen je albit-hloritskim i epidot-aktinolitskim škriljcima, kalkšistima i mermerisanim krečnjacima (Dimitrijević 1976). Progresivnim promenama albit-hloritskih škriljaca obrazovan je liskunski kristalin sa karakterističnim pojavama. Za ovaj proces zaslužno je plutonsko telo većih razmara čije su apikalne kupole predstavljene granitoidima krajkovačke serije. Prateći elementi granitoidnog kompleksa predstavljeni

Miloš Marjanović (1983), Požarevac, Bojane Prvulović 17/42, učenik 3. razreda Požarevačke gimnazije u Požarevcu
Tijana Sretenović (1983), Beograd, Matice srpske 61, učenica 3. razreda Pete beogradske gimnazije u Beogradu

Stevan Jovanović (1983), Beograd, Nade Naumović 36, učenik 3. razreda geološke i hidrometeorološke škole "Milutin Milanković" u Beogradu

Milica Pešterić (1983), Beograd, Mateje Bana 1, učenica 3. razreda Trinaeste beogradske gimnazije u Beogradu

Ivica Mihaljević (1982), Zemun, Sibinjanin Janka 22, učenik 3. razreda Zemunske gimnazije u Zemunu



Slika 1.
Karta geografskog
položaja Malog
Jastrebca

Figure 1.
Map of geographic
location of The Mali
Jastrebac mountain

su grajzenima sa turmalinsko-kvarcnim asocijacijama (Divljan 1979, Kostić 1967). Centralni deo grebena izgrađuju paleogeno-kredni filiti koji leže preko granodiorita i kataklaziranih metagabrova (Dimitrijević 1976).

Planinski masiv Malog Jastrepca ulazi u sastav regionalne geostrukturne jedinice Srpsko-makedonske mase (SMM) i kao i većina horstova u SMM nastaje rupturnim promenama kristalastog fundamenta neotektonskim aktivnostima. Po A. Grubiću (1999) njegova tektonska struktura je kompleksna, šarijaška sa tri paketa istočnovergentnih navlaka. Donji paket čine donjokredni filiti preko kojih su navučeni škriljci niskog stepena metamorfizma. Krajnji paket predstavljaju visoko metamorfisani kristalasti škriljci koji su u središnjem delu Jastrepca erodovani, čime je stvoren tektonski proraz koji otkriva srednju navlaku.

Mali Jastrebac karakterišu hidrotermalna, nanosna i grajzenska ležišta. Najznačajnija hidrotermalna ležišta su potencijalna ležišta zlata i volframa. U okviru hidrotermalnih ležišta zlata izdvajaju se plutogeni ležišta. Genetski i prostorno ona su povezana sa intruzijama granitoidnog sastava. Među rudnim formacijama kao zasebna ležišta zlata ističu se zlatonosne kvarcne žice (Janković 1990). Potencijalna hidrotermalna ležišta volframa su razvijena u kvarc-šelitonosnoj formaciji (Vujanović 1977). U vezi sa njima su i nanosna ležišta zlata na padinama Malog Jastrepca, gde se zlato pod uticajem egzogenih procesa, denudacije i rečne erozije prikuplja iz primarnih ležišta i obogaćuje u recentnim rečnim nanosima. Grajzenska ležišta su interesantna sa stanovišta gotovo svih mineralnih sirovina (Vujanović, Teofilović 1977). Od mineralnih parageneza prisutni su minerali titana – rutil i ilmenit, minerali gvožđa – hematit, magnetit, pirit i pirotin, fluorit, kasiterit, šelit, minerali Litijuma i Rubidijuma, možda i Molibdena, turmalin i halkopirit.

Glavne kartirane jedinice Jastrepca izdvojio je Urošević (1929) opisujući dosta tačno sastav i sklop terena, ne ulazeći u problematiku starosti stena. On kao dominantnu stenu izdvaja gnajs, kao i proboj granita

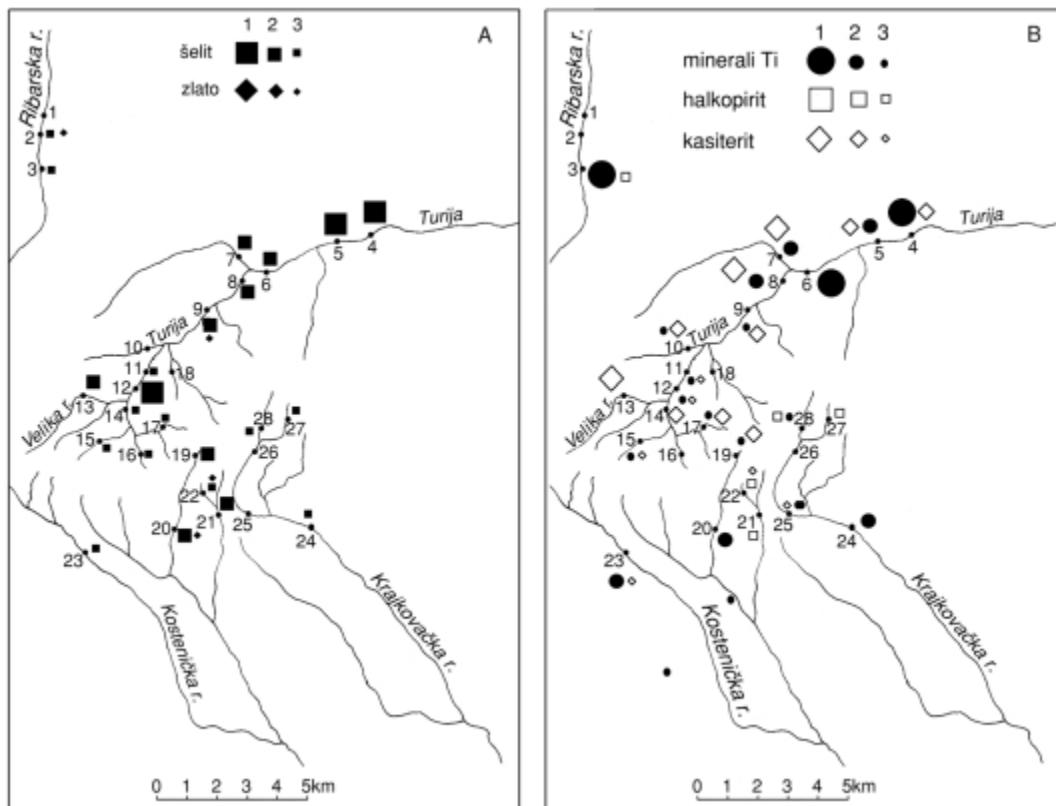
različite starosti. Od minerala izdvaja disten, turmalin i granate. Znatno kasnije K. Petković (1954) konstatiše da je Jastrebac izgrađen od stena "uglavnom paleozojske starosti". Pri izradi OGK Kruševac starost filita srednjeg dela Jastrepca procenjena je na donji paleogen, dok je za granate Ravništa Z. Červenjak (1963) odredio starost na 37 miliona godina. Kredne sedimente i reversne kontakte na tom području konstatovali su V. Milovanović i B. Ćirić (1968). Izveden je i veliki broj istraživanja ležišta mineralnih sirovina. Ležišta Ti i W istraživao je V. Vujanović (1978). On izdvaja južne padine kao zlatonosne, a posebno doline Jošaničke i Rečičke reke, u kojima su pronađeni ostaci rudarskih radova iz starog i srednjeg veka. 1979. je Divljan istraživao ležišta Ti i W, uz osvrt na neke druge mineralne pojave vezane za grajzenska ležišta. Kompletan pregled mineralnih pojava i ležišta dao je Janković (1990). Na ovaj način je slika o geološkoj gradi Malog Jastrepca izmenjena i upotpunjena čime je postala mnogo komplikovanija za interpretaciju geoloških odnosa, što potvrđuje manji broj novijih radova, posebno iz oblasti tektonike i petrologije.

Metode

Istraživanje je izvedeno metodom šlihovske prospekcije. Terenski deo istraživanja, izveden u julu 2001. godine, obuhvatao je uzimanja šlihovskih proba koje su kasnije laboratorijski obrađivane. Najpre je izvršeno prosejavanje sitima od 0.2 i 1 mm, a zatim odvajanje magnetične od nemagnetične frakcije. U okviru nemagnetične frakcije je na osnovu specifične težine, bromoformom (CH_3Br), izdvajana laka od teške frakcije. Tešku frakciju činili su minerali specifične težine iznad 2.89 g/cm^3 . Ta frakcija je predstavljala osnovu determinacije minerala i statističke obrade pod binokularom. Zbog posebnih osobina šelita (luminiscencije u plavo) za njegovu determinaciju korišćena je šelitna lampa.

Rezultati i diskusija

Uzeto je 38 šlihovskih proba aluvijalno-deluvijalnih nanosa tokova Malog Jastrepca i njegove severne periferije, uključujući pri tome drenažne sisteme Ribarske, Krajkovačke, Devčanske reke i Turije. Šlihovski koncentrat je uglavnom šljunkovito-peskovitog karaktera sive do crvene boje. Udeo magnetične frakcije je zanemarljiv izuzev u nekim probama u kojima procenat zastupljenosti magnetičnih minerala prelazi 50%, koliko je prosečno sadržana i teška frakcija. Mikroskopski posmatrani minerali se uglavnom javljaju u vidu odlomaka, osim pirita koji se javlja u kristalnoj formi. Od metaličnih minerala konstatovane su dominacije šelita, kasiterita i minerala gvožđa, dok su manje koncentrisani minerali titana i zlata. Od petrogenih minerala preovlađuju granati, turmalin i kvarc.



Na osnovu pregleda geoloških parametara i karata zastupljenosti minerala po oblistima mogu se izdvojiti tri tipa geneze i ležišta (slika 2).

1. Sliv Turije

Sliv Turije sa glavnim pritokama, Ljuteničkim potokom i Koprivničkom rekom, koji generalno zahvata severne padine Malog Jastrepca, predstavlja zonu grajzenizacije. Ovaj deo terena predstavlja rečnu dolinu, koja iz klisure u gornjem toku prelazi u blagu dolinu sa većom količinom nanosa u okolini sela Vrćenovica i Koprivica. Povećan sadržaj granata uočen je još "makroskopski" jer su šlihovi u većini slučajeva bili jarko crvene do crveno-crne boje. Granati izgrađuju oko 50% celokupnog šliha, dok su od ostalih prisutni šelit, kasiterit, minerali Ti, a nešto manje hematit, limonit i drugi minerali gvožđa. Visok sadržaj granata objašnjava se kao karakteristika granitoidnih stena koje pokazuju indikacije alkalno-metasomatskih promena. Zapaženo je da je gnajs koji sadrži dosta granata probijen granitoidom sa neznatnom količinom granata, što ukazuje da je granat stvoren i dejstvom postmagmatskih rastvora na biotit i plagioklas. Šelit je genetski vezan za kisele granitoide, pa se sa obzirom na to pretpostavlja da je dvojake geneze-hidrotermalne i grajzanske. Ovde je oči-

Slika 2.
A. Karta
zastupljenosti zlata i
šelita
B. Karta
zastupljenosti
minerala titana,
gvožđa i kalaja

Figure 2.
A. Concentration map
of gold and scheelite
B. Concentration map
of titanium, iron and
tin minerals

gledan singenetski nastanak i razvoj minerala grajzenske parageneze, koju čine kasiterit i šelit (povećane koncentracije jednog minerala praćene su povećanom koncentracijom drugog minerala – slika 2) i minerala hidrotermalne faze. Upoređivanjem prostiranja tokova i prateće geološke građe zaključeno je da je mineralizacija kasiterita remobilisana iz duboke grajzenske zone u zonu progresivno izmenjenih škriljaca. Glavni mineralogenski faktor je rased koji prati dolinu Turije kroz gnajseve i manje probobe granitoida.

2. Sliv Ribarske reke

Ovaj deo terena proučavan je zbog indicija na povećane koncentracije zlata, iako istražnom području pripada samo južni deo sliva. U uzorcima uzetim na stajnim tačkama severno od termalnog izvora Ribarske banje konstatovana su zrna zlata, šelit (slika 2A), veća količina limonita i magnetit. O poreklu zlata ne može se sa sigurnošću govoriti bez detaljnijih istraživanja. Naša pretpostavka je da zlato potiče iz kvarcnih hidrotermalnih žica, gde je u paragenezi sa šelitom, dok su minerali gvožđa najverovatnije akcesorni. U prilog ovakvom nastanku ide i veliki broj valutaka kvarca koji se javljaju celom dužinom ispitivanog dela toka. Pojave zlata nisu evidentirane u neposrednoj blizini krajkovačkog granitoidnog kompleksa, što ukazuje na posredan uticaj granitoida u nastanku zlatonosnih kvarcnih žica marginalno rasprostranjenih u odnosu na granitoide. Ovo područje predstavlja potencijalni predmet novih istraživanja pojave zlata, pri čemu treba uzeti u obzir i geologiju Velikog Jastrepca kome pripada veći deo sliva.

3. Sliv Male i Velike reke

Ova oblast, koja se može smatrati granicom između Malog i Velikog Jastrepca, obuhvata izvorišne delove Male, Velike, Ljuteničke reke i Turije. U šlihovima su konstatovani minerali titana (sfen, rutil, ilmenit – slika 2B), kao i minerali gvožđa (magnetit, limonit, hematit, pirit, pirotin). Prepostavlja se da su ovi minerali vezani za bazični magmatizam, tj. kompleks gabrova i metagabrova Velikog Jastrepca i amfibolita Malog Jastrepca koji je konstatovan na terenu. Kako ovaj kompleks leži na granici sa gnajsevima i granitoidnim probojima, moguće je odvojiti oblast sa mineralima tipičnim za kiseli magmatizam. Jedan od takvih minerala je kasiterit, koji se javlja u pojasu orijentisanom u pravcu SZ-JI. Ni u ovom slučaju ne može se govoriti o ležištima, iako postoje geofizički podaci o povećanim koncentracijama titana i volframa (Vujanović, Teofilović 1977).

Zaključak

Sa obzirom na geološku građu i tektonsku specifičnost Mali Jastrebac se odlikuje velikom raznovrsnošću mineralnih pojava složene geneze. Zastupljene su različite asocijacije minerala, kao i pojedinačne mineralne vr-

ste. Istraživanjem je dobijen preliminarni prikaz valorizacije i rasporeda ovih mineralnih pojava. Izdvojena su tri tipa geneze i ležišta i razgraničena po slivovima: Turije, Ribarske reke i Male i Velike reke. Za sliv Turije karakteristična je grajzenska parageneza šelita, kasiterita i minerala titana. Povećana koncentracija granata u nanosima ove reke posledica je progresivnih izmena kristalastih škriljaca. U nanosima Ribarske reke konstatovana su zrna zlata vezana za hidrotermalne kvarcne žice, a osim hidrotermalnog javlja se i sekundarno zlato, deponovano sa padina Malog i Velikog Jastreba. U slivovima Male i Velike reke javljaju se bazični efuzivi, koji utiču na pojave minerala titana i gvožđa. Presudan uticaj na formiranje svih tipova ležišta, kao i na progresivne izmene u okolnoj stenskoj masi, imalo je utiskivanje plutogenog tela nepoznatog prostiranja čiji su otkriveni apikalni delovi predstavljeni krajkovačkom serijom.

Sa ekonomskog aspekta najinteresantniji su zlato, šelit, pojave kasiterita i mineralizacije titana, tako da su najperspektivniji tokovi Ribarska reka na severozapadnoj periferiji i Krajkovačka reka na južnom delu istraživanog područja. Značajne su još i sekundarne pojave zlata vezane za nanose, pseudomorfoze titanskih minerala, pseudomorfoze limonita po piritu u grudvasti agregati getita. Evidentirane količine šelita, a posebno zlata, ne mogu se okarakterisati kao ležišta, već samo kao pojave. Dalja istraživanja treba usmeriti na istraživanje šelita i zlata, bez obzira na rezultate prospekcije. Indicije koje postoje, mogle bi se ispitati suptilnijim i kompleksnijim metodama – geohemijskom, metodom daljinske detekcije ili geofizičkim metodama.

Zahvalnost. Geološkom istraživačkom društvu "Geoid", posebno Mišošu Cvetkoviću, na pomoći u celokupnoj organizaciji ovog istraživanja, kao i mr Rajku Kondžuloviću na upućenim predlozima i sugestijama. Osim navedenih, realizaciju terenskog dela ispitivanja omogućili su i Radisav Golubović i mr Saša Dragičević.

Literatura

- Dimitrijević M. 1971. *Geologija Srbije*, Beograd: RGF
- Dimitrijević M. 1973. *Tumač, list za Niš k34-32*. Beograd: Geološki zavod
- Dimitrijević M. 1976. *Tumač, list za Kruševac*. Beograd: Geološki zavod
- Divljan S. 1952. Rezultati geološko-petrološkog ispitivanja uže okoline Žitnog potoka. *Glasnik SANU*. Beograd: SANU
- Divljan S. 1975. *Istraživanja provincije minerala retkih metala u nekim granitoidnim masivima SR Srbije: Pasjače, Malog Jastrepca i Vidojevice*, Beograd: Fond NSDI
- Divljan S. 1979. Neke petrološke, mineraloške i geohronološke karakteristike stena Malog Jastreba. *Radovi geoinstituta*. Beograd: Geoinstitut

- Đuričković R. 1979. Prethodno saopštenje o starim rudarskim radovima na padinama Jastrepca. *Zapisnici SGD*. Beograd: SGD
- Grubić A. 1999. Tektonika Jastrepca i njen opšti značaj. *Tehnika*. Beograd: Tehnika
- Jovanović S. 1990. *Rudna ležišta Srbije*. Beograd: SGD
- Kostić A, Simić B, Antić P. 1967. Granitoidne stene Krajkovca na Malom Jastrepcu. *Glasnik srpskog prirodnjačkog muzeja*. Beograd: Prirodnočki muzej
- Petković K. 1954. *Magmatske stene Jastrebačkog planinskog masiva*. Beograd: SANU
- Savić O. 1969. *Uticajna sfera Aleksinca i njene osobine*. Beograd: SANU
- Savić O. 1969. *Kruševac i njegova uticajna sfera*. Beograd: Geografski institut "Jovan Cvijić"
- Urošević S. 1928. *Kristalasti škriljci Malog i Velikog Jastrepca*. Beograd: Državna štamparija
- Vujanović V. 1978. Ležište titana i vanadijuma na Malom Jastrepcu. *Zapisnici Srpskog geološkog društva*. Beograd: Srpsko geološko društvo
- Vujanović V, Teofilović M. 1977. Ležišta Ti i W na Jastrepcu. *Zapisnici Srpskog geološkog društva*. Beograd: Srpsko geološko društvo
- Vujanović V, Teofilović M. 1981. Zlatnosno područje okoline Prokuplja. *Glasnik prirodnjačkog muzeja Srbije*. Beograd: Srpski prirodnjački muzej

*Miloš Marjanović, Tijana Sretenović, Stevan Jovanović, Milica Pešterić,
Ivica Mihaljević*

Minerals in the Mountain of Mali Jastrebac

In the territory of Mali Jastrebac mountain (central Serbia) mineral deposit prospection has been derrivated in order of distinguishing dispersion hallows of metalic minerals, using heavy mineral sampling method to indicate them. Concerning its specific geological ambient, Mali Jastrebac provides a variety of mineral appearances. There've been stated golden impregnations over quartz, rarely the very fragments of gold, rutile and also increased concentrations of hematite, pyrothine (mainly dominant in all samples), magnetite, occasionally scheelite, cassiterite, and sphene. According to the enplacement of sampling spots preliminar evaluation and dispersion zones have been established. Therefore, three areas of high mineralization were separated, matching the tree paragenesys: hydrothermal (locality of the Ribarska river), graisenic (north slopes of the mountain) and basal-magmatic-metamorphic (the area between Mali Jastrebac and Veliki Jastrebac). Perspected mineral spicement abundances were characterised only as cattered appearances.

