

Prethodna geološka istraživanja rudne pojave antimona Krčeva reka (Istočna Srbija) sa aspekta potencijalnosti na epitermalno zlato

RADOSLAV B. VUKAS, Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije, Beograd

Stručni rad

UDC: 553.497.2(497.11)

U radu su prikazani rezultati prethodnih geoloških istraživanja pojave antimona na lokalitetu Krčeva reka. Analizom podataka geološke, geofizičke, geochemijske prospekcije i odgovarajućih metoda laboratorijskih ispitivanja, utvrđen je niz sličnosti sa epitermalnom mineralizacijom zlata karlinskog tipa i formiran preliminarni model njenog stvaranja.

Ključne reči: Krčeva reka, antimon, zlato, geneza, istraživanje

1. UVOD

Pojava antimona i pratećih elemenata rudne asocijacije (As, Ag, Cu, Pb) Krčeva reka nalazi se u središnjem delu Ridanjsko-krepoljinske metalogenetske zone Istočne Srbije, na prostoru na kome su poznata brojna ležišta i pojave Cu, Au, W, Pb, Zn, U i drugih mineralnih sirovina. U strukturnom smislu, pojava se nalazi u seriji Srednjaka i Krčeve reke, u domenu ravaničke monoklinale. Genetski posmatrano, pripada klasi hidrotermalnih ležišta vezanih sa srednjekiselim vulkanogeno-intruzivnim magmatskim kompleksima. Rudna mineralizacija, u osnovi predstavljena antimonitom na Lokalitetu 1 (obala Krčeve reke), pronađena je tokom izvođenja terenske geološko-radiometrijske prospekcije urana 1987. godine, a na desnoj obali reke, na Lokalitetu 2 desetak godina kasnije, realizacijom prethodnih geoloških istraživanja antimona.

Mineralizacija antimonita na širem prostoru Krčeve reke markira trasu pružanja vertikalnog raseda, oko 2 km, lokalizovanog u alohtonom delu navlake, koji ujedno predstavlja i kontakt izdignutih gornjejurških krečnjaka i relativno spuštenih permskih crvenih peščara i alevrolita, kao i mesta njegovog ukrštanja sa pratećim rasedima i pukotinskim sistemima pružanja SI-JZ. Mineralizacija antimonita se nalazi u hidrotermalno izmenjenim hidrokvarcitima i silifikovanim krečnjacima (džasperoidima), litoklastičnim tufovima,

riolitima i kvarcporfirima, delom i u hidrotermalno izmenjenim argilošistima. Antimonit redovno prate minerali As, a u analiziranim probama su utvrđeni i povišeni sadržaji zlata, srebra, olova, ređe i nikla, vanadjuma i bakra.

Pojava antimonita na prostoru Krčeve reke ima niz ličnosti sa epitermalnom mineralizacijom zlata karlinskog tipa, te može da se inicijalno rangira i kao epitermalna mineralizacija zlata, čime se mineralna potencijalnost područja Krčeva reka znatno uvećava.

2. STRUKTURNO - GEOLOŠKE I METALOGENETSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Širi prostor Krčeve reke nalazi se na listu Boljevac Osnovne geološke karte SFRJ. U strukturno-tektonskom pogledu, zahvata deo navlake „crvenih peščara i mezozojskih krečnjaka“ (ravanička monoklinala) i, manjem delom, deo „moravske navlake“ (albito-hloritsko-amfibolski škriljci i filitoidi). Uže posmatrano, pripada strukturnoj seriji Srednjaka i Krčeve reke, jedinici koja je izgrađena od različitih tvorevina silurske, devonske, karbonske, permske, jurske, kredne i manjim obimom miocenske starosti (slika 1) [15]. Metalogenetski posmatrano, nalazi se u središnjem delu Ridanjsko-krepoljinske zone, za koju većina autora smatra da je nastavak tercijarnog kompleksa „banatita“ iz Rumunije [5].

Najveći broj pojava i ležišta metaličnih mineralnih sirovina pomenute metalogenetske zone, nastao je tokom kaledonske, hercinske i alpske metalogenetske epohe. Kvarcporfiri/paleorioliti su predstavnici intenzivne magmatske aktivnosti iz doba hercinske orogeneze. Na širem prostoru Krčeve reke nalaze se u vidu

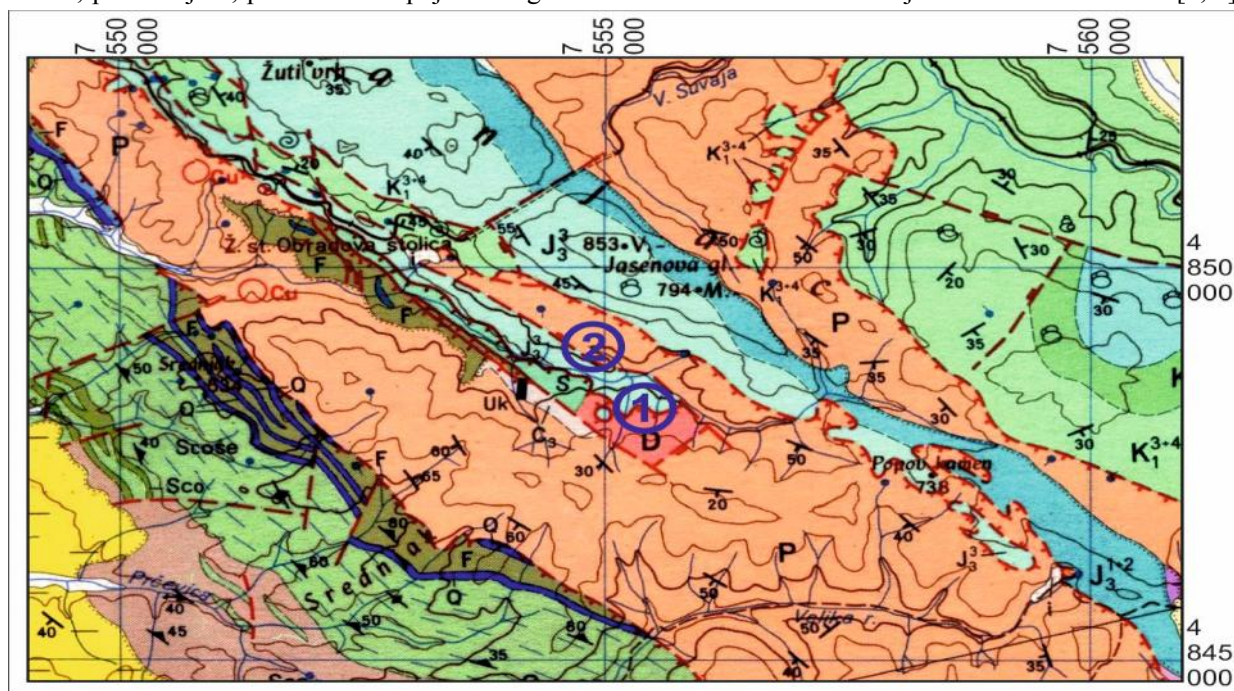
Adresa autora: Radoslav Vukas, Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije, Beograd, Nemanjina 22-26

Rad primljen: 13.05.2014.

Rad prihvaćen: 28.05.2014.

manjih proboja i izliva, u zoni pružanja S-J. Uz riolite (kvarcporfire) utvrđeni su i tufovi, daciti, vulkanske breče i dioritporfiriti. Osim antimonita, u tvorevinama devona, perma i jure, pronađene su pojave drugih ru-

dnih elemenata (Cu, U, V, Ni, As, Au, Ag, W). U severnom delu Ridanjsko-krepoljinske zone, u asocijaciji sa pojavama sulfida Pb-Zn nalazi se i Au, katkad i u visokim koncentracijama ili kao samorodno [5, 6].



Slika 1 - Područje Krčeve reke (List Boljevac; OGK, R 1:100 000) sa položajem Lokaliteta 1 i Lokaliteta 2.

Legenda: Q - Kvaratar; K_1^{3+4} - Barem i apt: krečnjaci i orbitolinski peščari, dolomiti; J_3^{1+2} - Dolomiti, krečnjaci i krečnjaci sa rožnacima oksforda i kimeridža; J_3^3 - Gornji malm: krečnjaci i dolomiti; P - Perm: formacija crvenih peščara; C - Gornji karbon: klastiti, ugalj; D - Devon: konglomerati, peščari i argilošisti; S - Silur: klastiti, liditi i krečnjaci; F - Serija Srednjaka i Krčeve reke: filitoidi, mermerasti krečnjaci i metabaziti; Scose - Serija Mratinja i Velike reke: albit-hlorit-sericitski škriljci i meta-gabrovi; Sse - Serija Rožnja: sericitski škriljci i meta-peščari; albit-hlorit-epidotski škriljci; G - Metamorfiti Poslonske planine: pretežno gnajsevi.

3. METODIKA GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Na istražnom području Krčeve reke, izvršena su sledeća istraživanja: strukturno-geološko-radiometrijska prospekcija urana (1:10.000), strukturno-geološka prospekcija antimonita (1:10000), litogehemijska prospekcija po primarnim i sekundarnim oreolima rasejavanja, šlihoвање, geofizička ispitivanja i manji obim raskopavanja. Geološkom prospekcijom su u osnovi obuhvaćene tvorevine moravske navlake (filitoidne stene, metamorfisani kvarcni peščari, kvarciti); silura (peščari, argilošisti, metamorfisani glinci); devona (konglomerati, peščari argilošisti); karbona (peščari, glinci sa ugljem i grafit), perma (crveni sitno do srednjeznii konglomeratični peščari i alevroliti); jure (peskovito-laporoviti krečnjaci, krečnjaci sa rožnacima, masivni i bankoviti krečnjaci sa kalcitskim žilicama, dolomiti); krede (krečnjaci, orbitolinski peščari i dolomiti); hidrotermalno izmenjeni tufovi i vulkanske breče, kao i manjim delom miocenske tvorevine i kvartarne naslage (izvorski sedimenti-

bigar; aluvijalne i proluvijalno-deluvijalne naslage), [1, 3, 4, 16].

Primenjeni metod prospekcije se pokazao i kao najpodesniji vid terenskih istraživanja, te su i otkriveni Lokalitet 1 i Lokalitet 2. Lokalitet 1 pronađen je 1987 godine (od strane geološke ekipe „Geoinstituta“) [3, 4]. Preliminarnim oprobavanjem mineralizovanih delova nađenog stenskog bloka i hemijskim ispitivanjima utvrđeni su sadržaji Sb u nivou od 0,75% do 6,76%. Ove sadržaje Sb redovno prate i povišeni sadržaji As, ali i Au, Ag, Cu, Pb, Zn i V [1, 3, 4, 16].

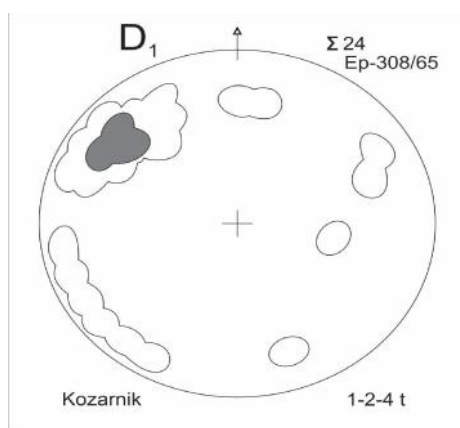
Urađen je i manji obim raskopa koji su izvedeni u proluvijalno-deluvijalnom pokrivaču. Raskopi su usmereni upravno na uočenu kontaktnu zonu sa jurskim krečnjacima, a u vulkanskim brečama dobijeni sadržaji Sb su u intervalu od 650 - 6500 ppm, As od 350 - 2200 ppm, V od 15 - 70 ppm, Pb 20 ppm, Zn - 60 ppm i Cu od 47 - 80 ppm, u silifikovanom riolitu/kvarcporfiru sadržaji Sb su u nivou od 120 - 4800 ppm, As od 100 ppm do 1000 ppm, V (5-70 ppm), Cu (10-190

ppm), Pb (5-25 ppm) i Zn (5-50ppm), u džasperoidnom gornjejurskom krečnjaku sadržaji Sb su od 270 - 4800 ppm, As 580 -750 ppm, Cu 14 - 62 ppm, Pb 25 -50 ppm, Zn 5 -30 ppm i V -20 ppm [1, 3, 4].

Na Lokalitetu 2, antimonit je nađen desetak godina kasnije u toku izvođenja terenske geološke prospekcije na antimon, takođe od strane autora rada.

Na površini terena, mineral antimonit vidljivo markira trasu vertikalnog raseda koji se nalazi u korenom delu pojasa „formacije crvenih pešćara“ iz zone navlačenja (ravanička monoklinala, ka SI). Vertikalni rased (SZ-JI) je ujedno i kontakt izdignutih gornjejurških krečnjaka i spuštenih tvorevina iz pojasa formacije crvenih pešćara. Trasu ovog raseda presecaju prateći rasedi i pukotinski sistemi (tenzioni i smicanja), pretežno pravca SI-JZ. Međusobna ukrštanja pomenutih struktura su redovno „markirana“ vidljivom Sb-As mineralizacijom i hidrotermalnim promenama okolnih stena. Dominantne facije alteracija su: silifikacija (džasperoidi), sericitizacija, kaolinizacija i alunitizacija [1, 3, 4, 16]. Terenskim opažanjem je utvrđeno da su prethodno pomenute strukture i litološki članovi, uz evidentni magmatski, odlučujući kontrolni faktori nastanka i prostornog razmeštaja mineralizacije antimona na analiziranom istražnom području [7].

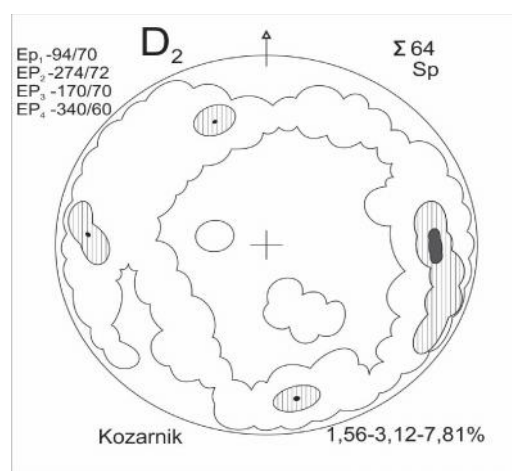
Prateće rasedne strukture u gornjejurškim krečnjacima su najčešće upravne na pomenuti vertikalni rased. Na njima se često uočavaju rasedna ogledala sa strijama orijentacije SI-JZ, sa padom u JI polje. Statističkom obradom na Šmitovim dijagramima, preko pola ravni određen je pad raseda $126^{\circ}/65^{\circ}$ (slika 2). Rased je i bio predisponiran za dovod i kretanje rudonosnih fluida. Statistički su određene i ose stresa: maksimalnog (σ_1 $247^{\circ}/28^{\circ}$), srednjeg (σ_2 $110^{\circ}/44^{\circ}$) i minimalnog (σ_3 $356^{\circ}/34^{\circ}$).



Slika 2 - Dijagram 1, Obradene rasedne strukture Lokalitet 2/Kozarnik

Statističkom obradom pukotina smicanja preko Šmitovih dijagrama i pola ravni određeni su statistički maksimum ($275^{\circ}/70^{\circ}$) i tri submaksimuma ($340^{\circ}/60^{\circ}$; $274^{\circ}/72^{\circ}$ i $170^{\circ}/70^{\circ}$) (slika 3).

Statistički padovi odražavaju dva sistema pukotina smicanja, iz snopa h0l, koji međusobno zaklapaju ugao od oko 75° , a imaju pružanje pravca S-J i I-Z. Sa trasom glavnog, vertikalnog raseda zaklapaju ugao od oko 60° . U gornjejurškim krečnjacima opažane su i tenzione pukotine čiji su elementi pada $280^{\circ}/80^{\circ}$, u kojima se neretko nalaze komadi vulkanskih breča (Lokalitet 2). Ova zona razlamanja označava mesto proboja i izliva magmatskih i vulkanskih stena, odnosno određuje prostorni položaj mineralizacije antimona na Lokalitetu 2. Gornjejurški krečnjaci i stene permske formacije crvenih pešćara, kao i druge stene (argilošisti) sa svojim međusobnim odnosima i različitim permeabilnošću predstavljaju odlučujući kontrolni faktor za nastanak i prostorni razmeštaj mineralizacije antimona [7].



Slika 3 - Dijagram 2; Obradjeni pukotinski sistemi Lokalitet 2/Kozarnik

Litogehemijskom prospekcijom obuhvaćeni su gornjejurški krečnjaci, permske tvorevine, kontakti hidrotermalno izmenjeni vulkaniti, džasperoidne stene, argilošisti i druge geološke jedinice. Najveći broj proba uzet je u domenu trase vertikalnog raseda i pratećih razlomnih struktura [1, 4]. Vidljivo je, da anomalne sadržaje Sb, redovno prate i anomalni sadržaji As, i sporadično povišeni/anomalni sadržaji Au i Ag (tabela 1).

Litogehemijska prospekcija po sekundarnim oreolima rasejavanja, izvedena je po mreži 20×20 m (Lokalitet 1) i mreži 50×20 m (Lokalitet 2). U 16-18% slučajeva od ukupnog broja uzetih proba (159) utvrđeni su anomalni sadržaji Sb, i do deset puta viši od lokalnog fona (154 ppm i 72 ppm). Sadržaje Sb redovno prate i anomalni sadržaji As [1].

Geofizička ispitivanja su izvedena u eksperimentalnom obimu. Primenjena je metoda prelaznih procesa (elektromagnetska metoda u vremenskom domenu TDEM, u varijanti dipol-dipol kartiranja, aparaturom EM37 Geonix kanadske proizvodnje, sa predajnom omčom elektromagnetskog momenta $M = 15.000 \text{Am}^2$

i prijemnom omčom efektne površine 100m²). Ispitivanjima je potvrđeno postojanje anomalne zone (>25 mV i max. 50 mV) čiji je verovatni uzročnik mineralizovana i/ili zaglinjena rasedna zona, što je u saglasnosti sa strukturno-geološkim i metalogenetskim obeležjima područja Krčeve reke [1].

Potočni sedimenti su probavani metodom šliha. Polazna količina šliha od 30 kg (3 x 10 kg/1 ispitak) ispiranjem je svedena na količinu sivog šliha od ≈ 450g i/ili količinu crnog šliha od ≈ 150g za potrebe kvantitativne analize i za spektrohemijska ispitivanja [1,3].

Hidrogeohemijskom prospekcijom je utvrđeno prisustvo voda karbonatno-hidrokarbonatnog Ca, Ca-Mg tipa. Mineralizacija je u nivou od 310- 760, a pH se kretao od 6,5 do 7,6. Elektroprovodljivost varira od 280 do 530 [1]. Laboratorijska ispitivanja su obuhvatila petrografska i rudnomikroskopska ispitivanja, kvantitativnu analizu šliha, hemijske i spektrohemijske analize [1, 3, 4].

Za određivanje sadržaja Au, Ag, Pb, As i Sb, korišćena je metoda atomske apsorpcije (apsorcionim spektrofotometrom Perkin Elmer model 5000, sa hidrantskim dodatkom MHS-10 i šupljim katodnim cevima (HLL), Perkin Elmer I osnovnim standardima, Flucka mg/ml) i spektrofotometrije (Spektrofotometar, Perkin Elmer Lambda 15). Arsen i antimon određivani su hidridnom tehnikom, a koncentracija zlata je vršena separacijom sa Metilzobutil ketonom; pH - pH metrom PICCOLO2 (HANNA); Eh - Konduktometrom PH-YW - 6596 700. Spektrohemijska ispitivanja šlih proba i stena obavljena su spektrografom Hilger E-478, uz korišćenje standarda: granit G-1, bazalt BM i dijabaz W1 [1].

4. REZULTATI PRETHODNIH GEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Terenskom geološko-radiometrijskom prospekcijom urana (1987. god.) i strukturno-geološkom prospekcijom antimona (1997. god.) na širem prostoru Krčeve reke pronađena su dva fizički odvojena lokaliteta (Lokalitet 1 i Lokalitet 2) sa mineralizacijom Sb i pretećom asocijacijom rudnih elemenata (As, Au, Ag, Pb, Cu).

Tokom njihovog istraživanja, najznačajniji deo pažnje bio je usmeren ka utvrđivanju strukturnih i litoloških karakteristika terena radi definisanja kontrolnih faktora prostornog položaja rudne mineralizacije (gornjojurski krečnjaci, stene iz kompleksa formacije crvenih peščara, različiti tipovi magmatskih i vulkanskih stena). Utvrđeno je da se mineralizacija Sb sa pratećom asocijacijom rudnih elemenata nalazi u zoni vertikalnog raseda orijentacije SZ-JI, u domenu ravaničke monoklinale, kao i njegovog ukrštanja sa strukturama drugog reda. Mineralizacija antimona je duž

trase raseda uz povremene prekide kontinuiteta po pružanju praćena na dužini od približno 2 km.

Takođe je utvrđeno da se najznačajnije koncentracije antimonita nalaze u zoni kontakta između izdignutih gornjojurskih krečnjaka i formacije crvenih peščara, u okviru koga se nalaze hidrotermalno izmenjeni vulkaniti odnosno vulkanoklastititi, džasperoidi. Džasperoidi se nalaze neposredno uz vulkanske kanale, a na njihovo stvaranje značajan uticaj imali su hidrotermalni metasomatski proces [3, 4, 7]. Detaljnim petrografskim ispitivanjima utvrđeno je da u zoni mineralizacije dominiraju džasperoidi, litoklastični tufovi, silifikovani riolit, vulkanske breče i hidrotermalno izmenjeni argilošisti [1, 3, 4].

Rudnomikroskopskim ispitivanjima je utvrđeno da mineralizaciju antimonita kao dominantnu mineralnu vrstu prate kvarc, oksidi Sb, sekundarni minerali Ti, i grafična materija, u podređenoj količini nalaze se karbonatni minerali, dok su pirit, rutil i markasit, getit, samorodno zlato i srebro i arsenopirit retki [1, 3, 4].

Od hidrotermalnih promena na području Krčeve reke izražene su silifikacija, sericitizacija, kaolinizacija, alunitizacija, adularizacija, neobitizacija, kao i hloritizacija. Geohemijska asocijacija elemenata Krčeve reke (Sb-As-Pb, sa Au i Ag pokazuje niz sličnosti sa epitermalnom mineralizacijom zlata [8, 9, 10, 11, 13, 14, 18]. Mineralizaciju antimona (antimonit), u karbonskim glincima na levoj obali Krčeve reke (lok. Čestobrodica, blizu Lokaliteta 1) prati i grafit, kao i pojava kamenih ugljeva/antracita, što je indikativna karakteristika i epitermalnih mineralizacija zlata [8, 9, 18]. Postojanje toplog izvora (od oko 20°C) u desnoj obali Krčeve i drugih reka u širem domenu ovog područja, ukazuju na fumarolne, završne faze vulkanizma [2, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 18].

Regionalnim aeromagnetskim ispitivanjima ovog područja, na prostoru sela Jošanica, južno od Krčeve reke, na dubini od 1-2 km od površine terena indicirano je postojanje magmatskog tela/intruziva koji se može dovesti u vezu sa stvaranjem Sb-Au pojave Krčeva reka (slika 4) [17].

5. SLIČNOSTI MINERALIZACIJE KRČEVA REKA SA MINERALIZACIJOM ZLATA KARLINSKOG TIPRA

Prethodna geološka istraživanja mineralne pojave Sb Krčeva reka, sa aspekta nastanka i prostornog razmeštaja, utvrđene geohemijske asocijacije rudnih elemenata, facija hidrotermalnih alteracija i drugih geoloških obeležja ukazuju na njenu sličnost sa epitermalnom mineralizacijom zlata karlinskog tipa (slika 5), [6, 8, 9, 11, 13, 14, 18]. Upoređujući karakteristična geološka obeležja prethodno pomenutih mineralnih pojava na dostignutom stepenu istraženosti, pojava

Tabela 2. Sličnosti mineralne pojave Sb/(Au) Krčeva reka sa ležištima zlata karlinskog tipa

Krčeva reka <i>Utvrđeni tipski geološki parametri</i> <i>(Vukas, nepublikovano)</i>	Karlinski tip ležišta zlata <i>(Radtke, 1985; Wang et al., 1994;</i> <i>Liu et al., 1985, Hofstra et al., 2000)</i>	Sličnosti
Strukturni faktor-vertikalni rased, orijentacije odnosno SZ-JI, u zoni navlake (ka SI), sa pratećim rasednim i puktonskim strukturama (najčešće orijentacije SI-JZ);	Jaka strukturna kontrola mineralizacije, rasedima i naborima	<i>Konstatovane</i>
Litološki faktor -karbonatne/krečnjačke silifikovane-džasperoidne stene sa prisustvom (+/-) magmatskih-vulkanskih stena (dioritporfiriti, rioliti/kvarcporfir, tufovi)	Kalcijum-karbonatni sedimenti/različite facije, +/- magmatske/eruptivne stene	<i>Konstatovane</i>
Aleracije: <i>silifikacija</i> , sericitizacija, kaolinizacija, alunitizacija,...	Alteracije: dekarbonizacija, argilizacija, silifikacija i sulfidizacija	<i>Konstatovane</i>
U nepravilnim zrnima i liskicama, veličine od 0,001-0,007 mm, koja su lokalizovana u mikroprrslinama, zatim, po zidovima većih pukotina i kao uklopici u silifikovanoj masi, u asocijaciji sa piritom, getitom, arsenopiritom, antimonitom	Submikronsko zlato (<0,2 μm) u asocijaciji sa piritom i arsenopiritom	<i>Konstatovane</i>
Geohemijska asocijacija: Sb, As, Au,	Geohemijska asocijacija: Au, As, Hg, Sb and Tl	<i>Konstatovane</i>
Neprovidni minerali: antimonit, valentinit, rutil, pirit, getit, samorodno zlato i srebro, i arsenopirit	Neprovidni minerali: samordno zlato, pirit, markasit, arsenopirit, realgar, auripigment, antimonit, cinabarit i pirotin	<i>Konstatovane</i>
Providni minerali: kvarc, grafična materija, adular, barit, grafit	Providni minerali: kvarc, karbonat, minerali gline, albit, karbonatna materija, barit i grafit	<i>Konstatovane</i>

6. ZAKLJUČAK

Pojava antimona Krčeva reka nalazi se u središnjem delu Ridanjsko-krepoljinske metalogenetske zone Karpatobalkanske metalogenetske provincije. U tektonskom smislu, vezana je za strukturnu seriju Srednjaka i Krčeve reke. Rezultati prethodnih geoloških istraživanja pomenute pojave, detaljno prikazani u radu, ukazuju na niz sličnosti njenih geoloških obeležja sa karlinskim tipom orudnjenja zlata što ukazuje na potencijal istraživanog područja i potrebu njegovih daljih istraživanja.

LITERATURA

- [1] Gordanić V., Ilić, B. Izveštaj "Prospekcija i istraživanje antimonitske rudne pojave u Krčevoj reci u 1999 i 2001. godini", Republički fond tehničke geološke dokumentacije Ministarstva životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja, Beograd, 2002
- [2] Evans Ch, Hydrothermal Deposit Types; An introduction to Economic Geology and its Environmental impact, Carline Type Deposits; http://en.wikipedia.org/wiki/Ore_genesis/Hydrothermal_process. 1997.
- [3] Ilić B., Vukas R, Izveštaj po projektu „Provera radioaktivnih anomalija u R. Srbiji za 1988. godinu“, Fond stručne dokumentacije „Geoinstituta“, Rovinjska 12, Beograd, 1989.
- [4] Ilić B., Vukas R, Antimonitska rudna pojava u Krčevoj reci - Novi momenat u metalogeniji Ridanjsko-krepoljinske rudne zone; Simpozijum „Istraživanje rudnih ležišta“, 2-4 April 1997. godine, s. (p) 435-443, Beograd, 1997.
- [5] Janković S, Rudna ležišta Srbije-Regionalni metalogenetski položaj, sredine stvaranja i tipovi ležišta; Republički društveni fond za geološka istraživanja, Katedra ekonomske geologije, Rudarsko-geološki fakultet, s. 760, Beograd. 1990.
- [6] Janković S., Milovanović D., Jelenković R., Hrković K, Ležišta i pojave zlata u Srbiji, Metalogenetske jedinice i potencijalnost, Rudarsko-geološki fakultet, Katedra Ekonomske geologije, pos. izd. kn. 3, s. 285, Beograd, 1992.
- [7] Jelenković R, Ležišta metaličnih mineralnih sirovina, Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Katedra ekonomske geologije, s. 439. Beograd, 1999.
- [8] Jelenković R, Obrenović A.: Prethodna geološka istraživanja epitermalne mineralizacije zlata u rejonu Boranje; Tehnika, N^o 1, s. 1-10, Beograd, 2005.
- [9] Koželj D, Epitermalna mineralizacija zlata borske metalogenetske zone; Morfogenetski tipovi, strukturno-teksturni varijeteti i potencijalnost, Institut za bakar, s. 217, Bor, 2002.
- [10] Kesler S. E, Fortuna J., Zaoyun Ye., Jefferrey C., Daniel P. C, Evaluation of the Role of sulfidation in Deposition of Gold, Screamer Section of the Betze-Post Carlin - Type Deposit, Economic Geology, Vol. 98, p. 1137-1139, Nevada, 2003.

- [11] Kesler S. E., Zaoyun Ye., Fortuna J., Riciputi L. R.: Epithermal-Carlin Transition: Evidence for Magmatic Input to Carlin-type deposits; 7th; Biennial Meeting, Society for Geology Applied to Mineral Deposits; Mineral exploration and sustainable development; 493-494, 2005.
- [12] Mudrinić Č, Geohemijske karakteristike Sb-As asocijacija u srpsko-makedonskoj metalogenetskoj provinciji, Doktorska disertacija, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 1978.
- [13] Pantaleyev A, Epithermal Au-Ag Low sulphidation, in selected British Columbia Mineral deposit, Volume 2- Metallic Deposits, Lefebvre D. V and Hoy, Editors. British Columbia ministry of Employment and Investment, p. 41 – 44, 1996.
- [14] Robert, F., Brommecker, R., Bourne, B. T., Dobak, P. J., McEwan, C. J., Rowe, R. R., Zhou, X, Models and exploration methods for major gold deposit types; In "Proceedings of Exploration 07: Fifth Decennial International Conference on Mineral Exploration" edited by B. Milkereit, p. 691-711 2007.
- [15] Veselinović M., Antonijević I., Krstić B., Mičić I, Osnovna geološka karta SFRJ; list Boljevac 1:100 000 i Tumač karte, Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd, 1964.
- [16] Vukas R, Izveštaj po projektu „Proširena provera anomalije radioaktivnosti Stolovac“, za 1989. god.; Fond stručne dokumentacije „Geoinstituta“, Rovinjska 12, Beograd, 1990.
- [17] Vukašinović T. S, Anomalno magnetsko polje i geološka građa Republike Srbije; Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine; „Geoinstitut“, Rovinjska 12, s. 126, Beograd, 2005.
- [18] Zhou Y (J), Wang K, Gold in the Jiniya Carlin - type Deposit: Characterization and Implications; Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering, Vol. 2, N° 2, p. 83-100; <http://www.jm-mce.org>, printed in the USA, 2003.

SUMMARY

PREVIOUS GEOLOGICAL EXPLORATION OF ANTIMONY ORE OCCURRENCES KRČEVA REKA (EASTERN SERBIA) IN TERMS OF THE POTENTIALITY OF THE EPITHERMAL GOLD

This paper presents the results of a previous geological exploration of antimony ore occurrences in the area Krčeva river. Data analysis of geological, geophysical, geochemical prospecting and appropriate methods of laboratory testing identified a series of similarities to epithermal gold mineralization Carline type and formed a preliminary model of its creation.

Key words: *Krčeva river, antimony, gold, genesis, research*