

IVAN JURKOVIĆ

POJAVE BARITA U HRVATSKOJ

(Sa 3 slike u tekstu)

Dosađanja geološka i rudarska istraživanja utvrdila su na području Hrvatske dva tipa baritnih pojava, koji se među sobom razlikuju paragenezom, genezom i načinom pojavljivanja. Na području Petrove gore, a sporadički i u Trgovskoj i Zagrebačkoj gori razvio se plutonsko-hidrotermalni žični tip baritnih ležišta. U Gorskom Kotaru kod Homera, Crnog Luga i Mrzlih Vodica, zatim u Lici između Pilara i Ričica, te sporadički u Samoborskoj gori kod sela Ruda razvio se tip sedimentnih baritnih ležišta u skladovima i slojnim žicama, marinskog porijekla.

U Hrvatskoj sada postoje 3 aktivna rudnika barita: »Kordunski rudnici nemetala« sa sjedištem u Topuskom, »Goranski rudnici nemetala« sa sjedištem u Lokvama i »Lički rudnici nemetala« sa sjedištem u Ličkom Cerju. Do god. 1958. proizvedeno je na tim rudnicima oko 250.000 t barita, od čega otpada 180.000 t barita na sedimentna ležišta, a 70.000 t barita na žična hidrotermalna ležišta barita. Osim aktivnih rudnika postoji istražno poduzeće: »Privredno poduzeće Dvor na Uni«, koje istražuje pojave barita u Trgovskoj gori.

A. PLUTONSKO-HIDROTERMALNA ŽIČNA LEŽIŠTA BARITA

1. Petrova gora

Prva publicirana vijest o baritu u Petrovoj gori potječe od M. K i š p a t i ć a (1901), koji je opisao primjerak barita iz okoline Topuskog, što se nalazio u zagrebačkom muzeju. Mnogo kasnije piše L. M a r i ć (1937) o eksploataciji debelih baritnih žica na pozicijama Gejkovac, Poljana i Resina kraj Velike Kladuše. F. T u ć a n (1957) u svom drugom izdanju »Specijalne mineralogije« navodi pojave barita u Petrovoj gori i u njezinoj bližoj okolini: Gejkovac, Klokočev jarak, Sivac, Krstinja i Podzvid. I. J u r k o v i ć (1957b) detaljno razmatra baritne pojave Petrove gore u sklopu metalogene oblasti rješavajući problem parageneza,

geneze, načina pojavljivanja, starosti metalogeneze i tektonike. M. Jeremić (1958) spominje ukratko pojave baritnih žica na lokacijama Sivac, Gejkovac i Klokočev jarak.

Prvi rudarski radovi započeti su god. 1932. na poziciji Lukića jarak južnije od rijeke Gline na području Bosne, te god. 1934. na poziciji Gejkovac sjeverno od rijeke Gline na području Hrvatske. Do god. 1941. izvađeno je na obje pozicije oko 1.700 t barita. Nakon Oslobođenja formirana su dva poduzeća za eksploataciju barita »Bosnabarit« u Velikoj Kladuši i »Kordunski rudnici nemetala« u Topuskom. Svako poduzeće proizvelo je oko 70.000 t barita do kraja 1957. god.

Baritne pojave se nalaze u jugoistočnom dijelu Petrove gore u pojasu dugom 6 km, a širokom 0,3–0,7 km, koji počinje kod Resine na krajnjem jugu i dopire na sjever do južnih padina Visokog brda (sl. 1.). Pružanje pojasa je S 18°O–N 10°W. Dalje na sjever nalazimo samo kvarcensideritne i kvarcne pojave u slivnim područjima Pecke i Perne. Sve te rudne pojave pripadaju jedinstvenoj metalogenoj oblasti Petrove gore (I. Jurković, 1957a, 1957b), a nalaze se isključivo u gornjopaleozojskim sedimentima.

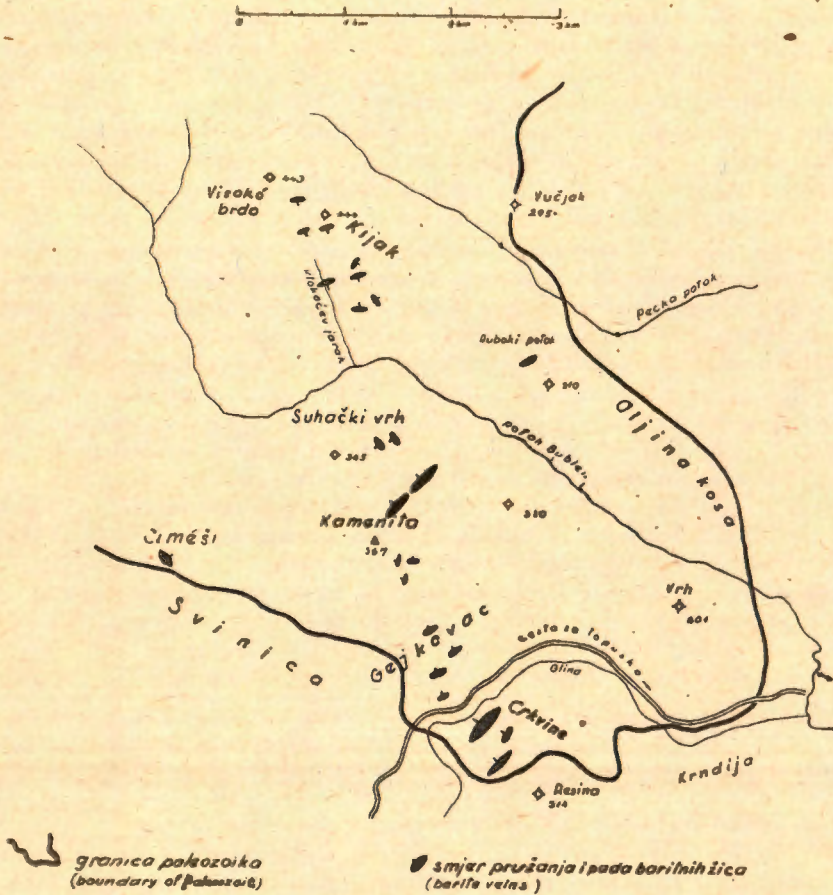
Iako dosad nije nigdje u Petrovoj gori otkriveno osnovno gorje, meglu se zaključiti na temelju studija detritičnih partikula u pješčenjacima i konglomeratima Petrove gore, da se osnovno gorje sastoji od kvarcita, kvarcitičnih škriljavaca, muskovitsko-kvarcničkih škriljavaca, gnajsa, granita, mikrogranita i biomineralnih sedimenta.

Najstarije otkrivene stijene u Petrovoj gori jesu raznovrsni ugljevitoglinoviti »silt« škriljavci, koji vjerojatno pripadaju najgornjem karbonu, a sedimentirani su u nestabilnim područjima geosinklinale u relativno plitkom moru za vrijeme jedne orogene faze. Nailazimo ih uglavnom u erozionim dolinama potoka Bubljen, Pecka i Perna. Ti škriljavci prelaze u mlađe vrlo raširene subgrauvake pješčenjake mikrobrečaste strukture sa čestim interkalacijama glinovitih škriljavaca i kvarcničkih konglomerata. Nastali su u plitkom moru, čije je dno jako osciliralo, ali s tendencijom postepenog izdizanja. Tim izdizanjem došlo je do potpunog oplićivanja mora, a u njegovu obalnom pojasu sedimentirani su fino-zrnati i krupnije zrnati pješčenjaci pa kvarcni konglomerati i mjestimice polimiktni »brečasti« vrlo krupnozrnati konglomerati, s valuticama starijih glinovitih škriljavaca i subgrauvaka. Neke od tih stijena imaju hematitično vezivo, a to pokazuje, da je u to doba nastupio prijelaz iz ranije humidne klime u klimu s aridnim karakteristikama. Sedimentacijom kvarcničkih pješčenjaka i konglomerata završava se klastičan marinski sedimentacioni ciklus. Orogenim pokretima završeno je boranje sedimentne serije kao i potpuna regresija mora pa nastupa kontinentalna faza s aridnom klimom, koja traje dalje do kraja perma. U to doba nastaju i »gredenski« sedimenti, pa baritne pojave Petrove gore, jer je visok oksidacioni potencijal omogućio obaranje BaSO₄ iz hidrotermalnih otopina.

Pri kraju perma more preplavljuje široka područja paleozojskog kopna. U plitkom moru započinje mikroklastična sedimentacija »silt« škriljavaca donjeg trijasa, koja postepeno prelazi u organogenu sedimentaciju. Na prijelazu iz klastične u organogenu sedimentaciju vršile su se

vrlo jake oscilacije morskog dna uz njegovo istodobno produbljivanje. Vapnenci i dolomiti srednjeg i gornjeg trijasa predstavnici su organogene sedimentacije. Potkraj trijasa, u starokimerijskoj orogenoj fazi, more se

**BARITNE POJAVE U PALEOZOIKU
JUGOISTOČNOG DIJELA PETROVE GORE**
BARITE OCCURRENCES IN PALAEOZOIC OF SOUTH-EASTERN PART
OF PETROVA GORA MOUNTAIN



slika 1
map

ponovo povlači, pa je kroz cijelu juru i barem donju kredu Petrova gora kopno. U gornjoj kredi jaka radialna tektonika dovodi do dubokih rasjedanja i stvaranja današnjeg paleozojskog horsta. Ta ista rasjedna tektonika očituje se i na baritnim pojavama, pa to dokazuje, da su ba-

ritne pojave starije od rasjedanja. Obodi paleozojskog horsta preplavljeni su ponovo u tercijaru eocenskom i miocenskom transgresijom. Do definitivne regresije dolazi tek potkraj pliocena.

U salskoj fazi variscijskog orogena (donji/srednji perm) završeno je boranje gornjopaleozojske serije sedimenata. Jaki bočni pritisci, koji su djelovali pri ubiranju, različito su se odrazili na toj seriji zbog značajne razlike fizikalno-mehaničkih svojstava pojedinih sedimenata. Krovinska krta serija kvarcnih pješčenjaka i konglomerata skraćena je bočno, a u tjemenu bora okomito na najmanje pritiske, odnosno okomito na najveće vlakove nastao je sistem prslina (Zugklüfte) i pukotina (Zerrungspalte). Prsline i pukotine dopiru do plastične podinske serije subgrauvaka f glinovitih škrljavaca, u kojoj je došlo do intenzivnog boranja. Po granici između krovinske i podinske serije vršeno je i diferencijalno kretanje. Hidrotermalne otopine su koristile te plohe kretanja i nastale šupljine za ascenziju u sistem prslina i pukotina u krovinskoj seriji sedimenata, gdje je kristalizirao barit pod utjecajem duboko difundiranog kisika sa površine, na kojoj je vladao visok oksidacioni potencijal zbog aridnih klimatskih uvjeta.

Baritne pojave Petrove gore nastale su u sistemu otvorenih prslina i pukotina u krovinskoj krtoj seriji kvarcnih pješčenjaka i konglomerata. U subgrauvakama i glinovitim škrljavcima zapažene su samo mineraloške pojave barita. Mehanizam postanka baritnih pojava uvjet je njihovom specifičnom obliku pojavljivanja. Najčešće su to jako spljoštene diskoidne žice ili žice s nepravilnim odeblanjima, koja se katkad po nekoliko puta ponavljaju po pružanju i po dubini. Rijetke su planparalelne žice, naročito ne na dužim odstojanjima. Žice često prelaze u orudnjene prsline ili se isklinjuju u nepovezan niz lećica i »listova«. Zapaženi su i skokovi žice sa jednog sistema prslina u drugi sistem, pri čemu dolazi do »sigmoidnog« tipa zadebljanja. U nekim debljim žicama ima u baritu anklava angularnih ili subangularnih fragmenata matične stijene. Zidovi žica su rjeđe glatki ili oštro izraženi, većinom su nejasni, kadikad brečasti. Sistem prslina i pukotina nastaje u pravilu bez većeg pomicanja blokova stijena, bez izrazitijeg diferencijalnog kretanja. Manje ili mineraloške pojave barita imaju oblike gnijezda, lećica, planparalelnih ploča, žilica i prevlaka.

Orudnjenjem paralelnih sistema prslina i pukotina nastali su povori baritnih žica: Crkvine, Gejkovac, Kamenita, Suhački vrh i Kijak. U najjužnijem povoru žica Crkvine generalni pravac pružanja je NO-SW s umjerenim padom ka SW. U sjevernijim povorima pravac pružanja se zaokreće na istok, a pad se ustrmljuje. U najsjevernijem povoru Kijak pružanje je O-W, a pad vrlo strm na jug. Elementi pružanja i pada žica odraz su u prvom redu njihova položaja u antiklinorijumu, a djelomice i postrudnih radialnih kretanja pojedinih blokova.

Debljine baritnih žica su vrlo varijabilne: u prslinskim žicama od nekoliko mm do nekoliko cm, a u pukotinskim žicama od nekoliko dm pa do 10 m u najvećim odeblanjima. Do sada je istraženo 36 baritnih pojava iznad 0,1 m debljine. Prosječna debljina žica iznosi 0,5–1,0 m. Glavna žica u povoru Crkvine, žica Sivac u povoru Kamenita, žica u Klokočevom

jarku te žica na Sjevernoj kijačkoj kosi imaju prosječne debljine iznad 2–3 m sa odebljanjima od 4,5 do 10 m.

Dužine žica su također različite: od nekoliko dm pa do 275 m u glavnoj žici povora Crkvine. U prosjeku žice su duge desetak metara, a duže od 100 m su još i žica Sivac, žica u Klokočevom jarku i žica na Sjevernoj kijačkoj kosi.

Duže i deblje žice imaju u pravilu proporcionalno veće rasezanje u dubinu. Najbolje je ispitana glavna žica u povoru Crkvine. Najdublji istražni radovi nalaze se na 110. metru po padu, ali još nema isklinjenja žice. Više od 50 m po padu ispitane su i žice Gejkovac, žica Sivac, žica Klokočev jarak i žica na Sjevernoj kijačkoj kosi.

U fazi mineralizacije, ali nakon završene kristalizacije barita zahvaća rudne žice nova, ali znatno slabija tektonska djelatnost. U toj singenet-skoj tektonskoj fazi stvara se sistem prslina, manjih šupljina i brečastih zona u samim baritnim žicama ili u neposrednoj njihovoj okolini. Iz novih ascendentnih termi kristalizira u tim novostvorenim prostorima mlađi siderit i mjestimice mikroskopske količine kvarca, sulfida i sulfosoli.

Postrudna tektonska djelatnost je vrlo jaka. Radijalnim pokretima rasjedane su žice u blokove. Najjači i najčešći rasjedi imaju smjer pružanja NNW, a pad na ONO, djelomice ka SW. Skokovi tih rasjeda su visoki nekoliko metara, vrlo su oštri i dugi, ispunjeni ilovinom i smrvljenim pješčenjakom. Poneki od tih rasjeda imaju znatno dublje skokove, duž kojih se tada istiskuju stubovi podinskih glinovitih škriljavaca. Rasjedi NO smjera pružanja s padom na NW (rjeđe ka SO) su slabije izraženi, kraći su i plitkih skokova od 1–3 m. Ta rasjedna tektonika podudara se s periodom izdizanja paleozojskog horsta Petrove gore, a to ukazuje, da su baritne pojave znatno starije.

Mikroskopskim ispitivanjem uzoraka brojnih baritnih pojava Petrove gore utvrđena je jedinstvena i istodobno vrlo monotona parageneza: *barit* i *siderit* kao glavni minerali te mikroskopske količine slabo ekstenzivnih minerala *pirita*, *kvarca*, *halkopirita* i *tetraedrita*. U oksidacionom pojasu nalaze se sekundarna *igličasta željezna ruda* i vrlo malo *lepidokrokita*, *psilomelana*, *piroluzita* i *kalcedona*.

Količine siderita su promjenljive, mijenjaju se, od povora do povora žica, u istom povoru od žice do žice, pa čak i u istoj žici u tanjim i debljim dijelovima. Zapažene su ipak neke pravilnosti u pojavljivanju siderita. Količina siderita se povećava u sjevernijim povorima žica, a u istom povoru proporcionalno ga je više u tanjim žicama, odnosno u tanjim i brečolikim dijelovima jedne iste žice. Po dubini (po padu) žica smanjuje se količina siderita: U najsjevernijem povoru Kijak pojedine žice sadržavaju i desetak procenata siderita, a kod nekih žica u površinskim dijelovima ima više siderita od barita, pa tako te žice tvore prijelaz u kvarcnosideritne žice područja Pecke i Perne. Barit je najstariji mineral u paragenezi, siderit je mlađi od njega, a najmlađi su kvarc i sulfidi sa sulfosolima.

Jednostavnost parageneza baritnih pojava u Petrovoj gori te jasna prostorna odijeljenost (zonalnost) od kvarcnosideritnih i kvarcnih rudnih pojava, koje se nalaze sjevernije od baritnog pojasa karakteristike su

tipičnih plutonsko-hidrotermalnih rudnih pojava. Pluton nije nigdje otkriven, pa se baritne pojave nalaze u kriptobatolitskom nivou. Karakter plutona naslućujemo po detritičnim partikulama, koje smo utvrdili u subgrauvakama petrovogorskog paleozoika. To je granitski pluton, koji je mlađi od silura, a stariji od najgornjeg karbona, t. j. ekvivalentan onome plutonu, koji je utvrđen u bušotinama istočno od Zagreba, zatim u Moslavačkoj gori, Psunju, Papuku, Motajici. U jednoj od postmagmatskih faza terme nastale diferencijacijom te magme ascendirale su sistemima prslina i otvorenih pukotina nastalih ubiranjem u salskoj fazi i dale u južnom dijelu Petrove gore epitermalne baritne ili sideritnobaritne pojave, a u sjevernom dijelu mezotermalne kvarcnosideritne i kvarcne rudne pojave žičnog tipa.

Klima je u doba postanka baritnih rudnih pojava imala aridni karakter, a područje, u kojem se zbivala mineralizacija, bilo je kopno, jer samo uz ta dva uvjeta može se zamisliti prisutnost dovoljne količine kisika i njegova migracija u sistemu otvorenih prslina i pukotina. Za obaranje $BaSO_4$ prijeko je potreban visoki oksidacioni potencijal i prisutnost šestorvalentnog iona sumpora.

Baritne pojave u petrovogorskom paleozoiku sinhrono su po postanku s baritnim pojavama u trgovogorskom, sanskom, ljubijskom, srednjebosanskom i pračanskom paleozoiku, te pripadaju istoj magmatskoj, metalogenoj i geokemijskoj epohi.

2. Trgovska gora

U gornjopaleozojskim sedimentima nalazi se kod *Tomašice* južno od Bosanskog Novog, na lijevoj obali rijeke Une rudna pojava, koja je prije Prvoga svjetskog rata eksploatirana zbog galenita i halkopirita. Pojava je žična, žice su vrlo tanke i veoma nepravilne, po pružanju i po padu, a osim toga poremećene mladom tektonikom. Parageneza rudne pojave utvrđena je detaljnim mikroskopskim ispitivanjem. Minerali jalovine su *siderit* i *kvarc* sa zamjetljivom količinom *barita* u gornjim dijelovima rudišta. U jalovini nalaze se mlađi sulfidi i sulfosoli *galenit*, *halkopirit*, *pirit*, *sfalerit* i *tetraedrit*. U potoku *Matinović* zapadnije od *Tomašice* nađene su brojne valutice *barita* s impregnacijama *pirita*, *galenita* i *tetraedrita*. To područje je sada u fazi detaljnih rudarskih istraživanja.

Pojave *barita* u području *Tomašice* pripadaju metalogenoj oblasti Trgovske gore, koja se nastavlja na desnu obalu Une i u dolinu Blagaja. Barit se javlja u rubnim dijelovima oblasti, u kojima mezotermalne rudne pojave pokazuju i epitermalne karakteristike. Mineralizacija je sinhrona petrovogorskoj i vezana za isti magmatski ciklus.

Kod *Gvozdanske* zapadno od *Rujevca* nalaze se lećaste pojave *barita* s vrlo malo impregnacija *pirita* i *galenita* na granici paleozojskih i trijaskih sedimenata. Pojave su neistražene i nije im utvrđen genetski tip.

3. Zagrebačka gora

U gornjopaleozojskim sedimentima sjeverne strane Zagrebačke gore kod *Bistre* otkrivene su *sideritne žice* s *halkopiritom*, *piritom* i nešto te-

traedrita te malim količinama *barita* (usmeno saopćenje ing. B. Šinkovca). Po našem mišljenju te pojave pripadaju istoj metalogenoj epohi kao i petrovogorske i trgovogorske rudne pojave.

Južno od *sanatorija Brestovac* na južnoj strani Zagrebačke gore nađena su u zelenim škrljajcima gujezda *barita* s idiomorfno razvijenim sitnim kristalićima magnetita (usmeno saopćenje ing. B. Crnkovića). Pojave su neistražene i nije utvrđen genetski tip ni starost orudnjenja.

B. SEDIMENTNA MARINSKA LEŽIŠTA BARITA

1. Mrzle Vodice–Crni Lug–Homer

U paleozojskom prodoru Mrzle Vodice–Crni Lug–Homer, zapadnije od Delnica nalaze se brojne pojave barita s manjim ili većim sadržajem pirita. Već prije Prvoga svjetskog rata vadile su se manje količine limonita i pirita u području Mrzle Vodice (F. Tućan, 1907; M. Kišpatić–F. Tućan, 1914; F. Tućan, 1919). Pred Drugi svjetski rat započela je i ograničena eksploatacija barita na području Mrzlih Vodica i Homera. God. 1953. počele su sistematske istrage i proizvodnja barita. Od te godine do kraja 1957. god. proizvedeno je 38.600 t barita.

Prve podatke o pojavi barita iz Gorskog Kotara kod Vučje Šije i Zelina daje F. Tućan (1919, 1930 i 1957). Barit spominju i M. Salopek (1949a), pa M. Jeremić (1958), koji smatra, da su pojave žičnog tipa.

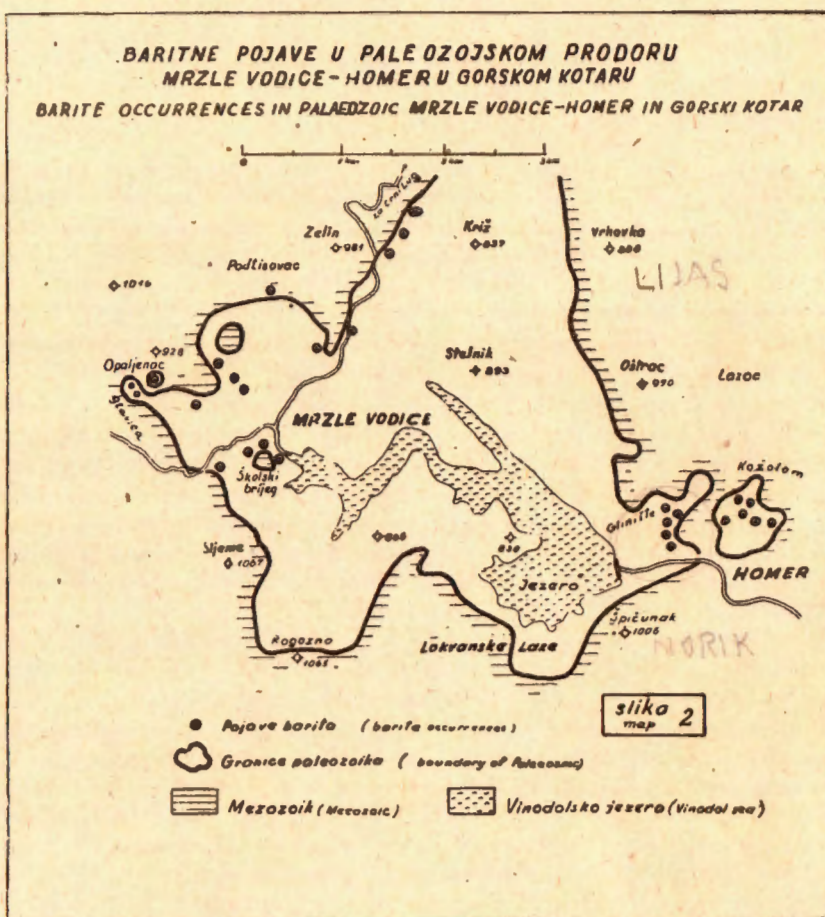
Paleozojski prodor Mrzle Vodice–Crni Lug–Homer izgrađen je prema istraživanjima M. Salopeka (1949a) iz karbonskih i permskih sedimentata. Najstariji sedimenti su brusilovci i fuzulinski pješčenjaci gornjeg karbona, ali su vrlo ograničenog prostiranja. Najraširenija je serija glinovitih škrljavaca s alternacijama tankouslojenih pješčenjaka i pojedinačnim bancima crnih škrljavaca te tamnosivih i sivih krinoidnih i brahiopodnih vapnenaca, koja pripada donjem permu. Najmlađi stratigrafski član su pješčenjaci i konglomerati gornjeg perma.

Paleozoik je obrubljen karničkim i noričkim sedimentima gornjeg trijasa, koji su u diskordantnom položaju prema permu. Karničke su starosti uslojeni crveni pjeskoviti škrljavci rabelja, koji na sjevernom i istočnom rubu paleozoika sadržavaju interkalacije raznoobojenih dolomita i pješčenjaka. U njihovoj krovini nalaze se svijetlosmeđi jedri dolomiti s interkalacijama zelenkastih laporovitih škrljavaca. Norik je razvijen u facijesu glavnog dolomita. Na sjeveroistočnom rubu paleozoik je u izrazitom tektonskom kontaktu s lijaskim »lithiotis« vapnencima, koji su inače konkordantni s norikom. Kvartar s diluvijalnim ilovinama je najmlađi stratigrafski član.

U okviru paleozoika nema eruptivnih stijena, najbliži eruptiv je albitiski andezit Benkovca, 6,5 km južnije od Mrzlih Vodica (M. Tajder, usmeno saopćenje).

Litološke karakteristike gornjopaleozojskih sedimentata ukazuju, da se sedimentacija vršila za vrijeme jedne orogene faze u relativno plitkom, ali izrazito nemirnom morskom dnu. Epirogeni pokreti uzrokovali su če-

sto slabije i jače oscilacije morskog dna, ali sa stalnom tendencijom izdizanja. Prevladavala je mikroklastična i klastična sedimentacija nad organogenom sedimentacijom. Završetkom orogene faze dovršeno je i ubiranje paleozojske serije sedimenata i formiralo se paleozojsko kopno potkraj perma. Kontinentalna faza je trajala do karnika, kad nova transgresija mora zahvaća kopno. Mikroklastična sedimentacija prelazi pot-



kraj karnika produbljavanjem geosinklinale u organogenu sedimentaciju. Morsko dno, koje je u karniku bilo jako nemirno, smiruje se u noriku i juri. U kredi dolazi do izražaja vrlo jaka dinarska orogeneza, koja uzrokuje konačno formiranje paleozojskog horsta.

Paleozoik danas graniči s rabeljem izuzevši na sjeveroistoku kod Oštraca i Vrhovke, gdje je u oštrom tektonskom kontaktu s lijasom, te na jugu, gdje je u tektonskom kontaktu sa norikom. Paleozojski sedi-

menti su jako poremećeni, s brojnim lokalnim rasjedima, dok je trijas znatno mirniji.

Dosadanja geološka i rudarska istraživanja, u kojima je uz autora sudjelovao i ing. B. Š i n k o v e c, utvrdila su, da se baritne pojave nalaze isključivo u rubnom području paleozoika blizu kontakta ili na samom kontaktu paleozoika s karnikom, rjeđe s norikom, dok je kontakt s lijasom sterilan. Jednim dijelom rudne pojave prelaze i u rabelj i u glavni dolomit. Sekundarna ležišta barita se nalaze u diluvijalnim glinama u neposrednoj blizini primarnih ležišta.

Baritne su pojave uglavnom koncentrirane na područje sjevernije od sela Homer na krajnjem istočnom rubu paleozojskog prodora i na području južno, zapadno i sjeverno od sela Mrzle Vodice, na krajnjem zapadnom rubu paleozoika. Manje, sporadične pojave nalaze se i na području Crnog Luga, također uz rubne zone paleozoika (sl. 2). U sadašnjem stadiju istraživanja najveće rezerve barita su utvrđene u području Homera.

Rudne pojave u okviru paleozoika imaju oblik skladova približno jednakih dužina i širina. Debele su u prosjeku 1-2 m s odeblanjima u sredini do 5 m, a duge desetke metara. Skladovi imaju oblike spljoštenih leća. U gornjotrijaskim sedimentima pojave barita su kao gnijezda, spletovi, žilica, mali nepravilni štokovi i nepravilne žice.

Još do danas nije utvrđeno, da li skladovi barita pripadaju jednom točno određenom stratigrafskom horizontu bez obzira na to, da li je taj u istom ili različitom facijelnom razviću, t. j. da li su interstratificirani i prema tome gornjopaleozojske starosti ili su pak sedimentirani na djelomice oderodirani i denudirani površinski reljef, zbog čega bi bili mlađi od gornjeg perma i stvarani u intervalu do karnika. U posljednjem slučaju bi morali pretpostaviti ili kontinentalni jezerski postanak s obzirom na pomanjkanje marinskih sedimentata i hijatusa između gornjeg perma i karnika (M. S a l o p e k, 1949a), ili na istodobni postanak sa rabeljskim sedimentima.

Na pozicijama Opaljenac i Glavica skladovi barita leže konkordantno (u najmanju ruku prividno konkordantno!) na paleozojskom pješčenjaku, koji je na mnogo mjesta u podini rudnih pojava piritiziran, tako da detritične partikule ne leže u normalnom matriksu, već u cementu piritu a često i barita. Kod oksidacije taj pirit daje zamjetljive količine sumporne kiseline, koja upadno razara matičnu stijenu. Skladovi na tim pozicijama nemaju krovine, već su prekriveni obronačnim materijalom ili diluvijalnim glinama s valuticama barita. Na poziciji Glinište baritni skladovi leže na znatno uboranim glinovitim škrljavcima. Zbog razlike fizičko-mehaničkih svojstava škrljavca i barita došlo je epigenetski pri djelovanju pritisaka do diferencijalnog kretanja, tako da se ne može zaključiti, postoji li prvobitna konkordantnost. Skladovi su pokriveni jednim vrlo tanko uslojenim sedimentom, koji je toliko rastrošen, da se ne može utvrditi njegova stratigrafska pripadnost, iako neke litološke karakteristike ukazuju na rabeljske naslage. Na Kozolomu skladovi leže neposredno ispod 1-5 m debelog pokrivača diluvijalnih ilovina s valuticama i kršjem barita na paleozojskim škrljavcima, odnosno pješčenja-

cima. Mjestimice se skladovi podvlače pod rabeljske naslage. Na poziciji Svoznica, a slično je i na pozicijama Školski brijeg i Crni Lug, u arealu rudne pojave nalazimo dolomite, koji su manje ili više metasomatski zamijenjeni baritom ili piritizirani. Nije utvrđena starost tih dolomita. Neki prije jedinstveni veći skladovi barita odvojeni su rasjedanjima i parcijalnom denudacijom u odvojene manje skladove, pa čak i blokove, a ponegdje u kršje barita. U okolini takvih pozicija nalazimo zamjerne količine sekundarnog barita u diluvijalnim ilovinama. Mlađi tektonski poremećaji, fenomeni denudacije i erozije, a često i vrlo jaka macerizacija škrljavaca i pješčenjaka u oksidacionom pojasu zbog djelovanja sumporne kiseline nastale oksidacijom pirita jako otežavaju rješavanje problema stratigrafskog položaja baritnih skladova.

Baritne pojave, koje nalazimo u rabelju ili noriku nalaze se isključivo na neposrednom kontaktu s paleozoikom. Vrlo često se na takvim pozicijama barit javlja i u podinskom paleozoiku. Pojave u trijaskim sedimentima su u pravilu metasomatskog karaktera. Mi ih objašnjavamo kao sekundarno hidrotermalne pojave u smislu H. Schneiderhöhna. Najveću podršku za to shvaćanje imamo u činjenici, da takvih pojava nema dalje od neposrednih kontakata s paleozoikom. Pojave u trijasu, koje su do sada otkrivene, ograničenih su razmjera i malih rezerva. Ekonomski dio rezerva barita u Gorskom Kotaru nalazi se u skladovima barita u paleozoiku.

Značajne rezerve barita sadržane su i u sekundarnim ležištima barita u diluvijalnim ilovinama, koje se nalaze kao pokrivač ili aureola oko primarnih baritnih pojava. Debljina im varira od 0,5 do 5 m. Baritne valutice se nalaze u nekoliko tanjih ili debljih proslojaka, kojih broj i debljine su zavisile o intenzitetu pojedine faze ritmičkog diluvijalnog ciklusa sedimentacije. Neposredno uz primarne pojave ima i kršja barita, katkad znatnih dimenzija. U nekim sekundarnim ležištima ima zamjetljivih količina limonita, ponegdje i hidrohematita, kao i fragmenata pješčenjaka, odnosno škrljavaca. Okolina baritnih ležišta, koje sadržavaju veće količine pirita (Opaljenac, Glavica, Štrampuh...) vrlo je upadno izmijenjena djelovanjem sumporne kiseline nastale oksidacijom pirita, a barit je manje ili više šupljikav, katkad (Opaljenac) porozan kao spužva.

Mikroskopskim ispitivanjem većeg broja baritnih pojava Gorskog Kotara utvrđena je za cijelo orudnjeno područje jedinstvena parageneza: *barit*, *melnikovit-pirit*, *pirit* i *markazit* kao primarni minerali, te *igličasta željezna ruda*, *lepidokrokrit*, *hidrohematit*, *psilomelan* i *kalcedon* kao sekundarni minerali. Rudne pojave se među sobom razlikuju količinom željeznih sulfida. Na području Homér sulfidi se najčešće zapažaju tek mikroskopom, rjeđe i prostim okom, a u području Mrzle Vodice većina rudnih pojava sadržava vidljive količine sulfida, mjestimice čak desetak procenata (Opaljenac, Glavica, Štrampuh, Tunetov brijeg, Vučja Šija). Podine nekih baritnih pojava sadržavaju piritizirane proslojke, gnijezda pirita ili su slabije, odnosno jače piritizirane.

Relikti primarnih gel-struktura pokazuju, da su rudne pojave nastale kao vrlo fini kemijski sedimenti, koji su u epigenetskoj fazi povišenjem

pritisaka i temperature te »starenjem« parcijalno ili potpuno dehidratizirani, devitrificirani, prekrystalizirali i »očišćeni«. Ti procesi su vjerojatno započeli i u toku same sedimentacije. Dehidratizacijom nastalih kemijskih sedimentata nastaju i »sekundarno hidrotermalne otopine«, kojima se vrši parcijalni transport barita i piritu u sisteme prslina u devitrificirajućem gelu, kao i u neposrednu krovinu rabelja i norika, gdje vrše metasomatozu. Tako su nastale sekundarno-hidrotermalne žilice i gnijezda barita s piritom u primarnim ležištima, a i baritne pojave u rabelju i glavnom dolomitu. U kojoj su mjeri pri tom transportu rudne supstance igrale ulogu i sterilne terne, koje se kreću duž rasjednih zona u mladim tektonskim fazama, nije razjašnjeno.

U mikroskopu se vidi, da barit skladova mjestimice ima nepromije-njene primarne strukture: kriptokristalaste do mikrokristalaste mase ili mase poput »filca«. Takav barit je makroskopski siv do tamnosiv, jer sadržava fino dispergirane željezne sulfide, glinu i bituminoznu supstancu. U djelomice devitrificiranim masama zapažamo pojedinačne sferolite ili nakupine sferolita barita različitih dimenzija, sa radijalno-trakastom strukturom i tipičnim Brewsterovim crnim krstom u ukrštenim nikolima. U daljem stadiju preobrazbe (Umlagerung) okupljaju se kristaliti (Sammelkristallisation) i stvaraju sitnozrnate mase barita, a na mjestima, koja su bila izložena višim temperaturama i pritiscima nastaju i krupnozrnate mase barita. Naglom prekrystalizacijom gelova nastaju i »krizanteme«, »mahovine« i »dendriti« tabličastih i štapićastih kristalića barita. Odlikuju se raznim prostornim položajima, raznim debljinama i dužinama slično kao i kod odgovarajućih tvorba pri kristalizaciji leda. U toku dijageneze primarnih baritnih sedimentata vrši se trajno »samo-očišćavanje« intimno izmiješanih i onečišćenih gelova i barit prelazi iz tamnosivog gustog barita u krupnije kristalizirani bijeli, čisti barit, kakav je i normalni hidrotermalni žični barit.

Željezni sulfidi su prvobitno obarani kao zasebni ili miješani gelovi melnikovit-piritu i markazita. Kasnijim epimetamornim procesima ti nestabilni sulfidi prelaze parcijalno ili potpuno u pirit. Sulfide zapažamo kao kripto-disperzne i mikro-disperzne impregnacije u sivom baritu. Vidljive impregnacije imaju kapljaste forme, koje su izgrađene iz jedne ili više ovojnica i radijalno trakaste su strukture. Neke od ovojnica su izgrađene od barita. Često se vide aglomeracije tih kuglastih tvorba u formi crevastih, cjevastih nakupina ili kao intimna prorastanja s baritom. Pri prekrystalizaciji miješanih baritno-sulfidnih gelova razmještaju se sulfidi po površinama tabličastih i stubastih kristala barita.

Očuvanost primarnih gel-struktura kod barita i željeznih sulfida u nekim ležištima, pomanjkanje višetemperiranih minerala u paragenezi dokazuje, da su kod goranskih rudišta barita izvršene procesom dijageneze samo epimetamorfne promjene.

Postanak iz gelova i pojavljivanje u skladovima dokazuje, da se radi o sedimentnim ležištima barita tipa Meggen, koja su nastala marinskim putem u izoliranim plitkim lagunama, odijeljenim pragovima od dubokog mora. Najnovija istraživanja W. C. Krumbeina i R. M. Garrelsa (vidi A. Cissarz, 1957) pokazuju, da se barit i melnikovit-pirit obaraju

u neutralnim ili slabo alkalnim medijima ($pH = 7,0$ do $7,8$). Manje količine markazita u paragenezi ukazuju i na povremeni aciditet morske sredine. Pri obaranju barita i pirita vlada i slab negativan redoks potencijal, i to za barit $E_h = -0,1$ do $-0,2$, a za pirit $E_h = -0,2$ do $-0,3$ elektronvolta. Reduktivnost sredine bila je uvjetovana prisutnošću juvenilnog ili biogenog H_2S , a možda djelovanjem jednog i drugog. Kod depozicije gelova adsorbirane su i zamjetljive količine tog plina, pa barit udarcem čekića daje jak miris po sumporovodiku. Naročito zaudaraju sivi primjerci barita.

Vrući plinovi i pare, koji su izlazili iz solfatara submarinskom ekshalacijom ili iz podmorskih termalnih vreća, ulazili su u hladnu morsku vodu, koja kao vrlo snažan kondenzator toplote naglo oduzima toplotu plinovima, parama i termama. Nastaje naglo obaranje kemijskih sedimentata kao talog jednostavnih i miješanih gelova, koji su adsorbirali izvjesne količine plinova, glinene supstance i bitumena. Gelovi barita i pirita su netopljivi u vodi, pa je to pridonijelo njihovoj stabilnosti u morskoj vodi. Iako se može teoretski pretpostaviti, da je dio iona metala dospio u more i s kopna, vjerojatnije je, da su dospjeli u more submarinskim ekshalacijama i termama.

Baritna ležišta su nastala u periodu perm – gornji trijas. Po mišljenju M. Salopeka (1949a) od kraja perma pa do karnika traje regresivna faza, područje Gorskog Kotara je kopno. Uz pretpostavku marinskog porijekla baritnih ležišta, kao doba postanka goranskih ležišta dolazi u obzir samo perm i početak karnika. Dosad poznata baritna sedimentna ležišta marinskog porijekla (A. Cissarz, 1956, M. Ramović 1955) vezana su za srednjotrijaski geosinklinalni magmatizam na prijelazu iz ladinika u anizik. U to doba je u Gorskom Kotaru kopnena faza. Ako pretpostavimo, da je taj magmatski ciklus u Gorskom Kotaru mlađi i povezan za iznenadnu karničku transgresiju i da njemu pripada eruptivna pojava u Benkovcu, tada bismo mogli objasniti postanak baritnih ležišta. Slaba epimetamorfoza rudnih ležišta išla bi u prilog tome shvaćanju, kao i činjenica, da se pojave nalaze samo u rubnim zonama paleozoika i da su mjestimice jasno pokrivene rabeljem. Za takvo objašnjenje treba dokazati, da se skladovi barita nalaze na denudiranom paleozojskom reljefu u diskordantnom položaju s paleozojskim sedimentima, a konkordantno s rabeljem. S druge strane istovetnost parageneze i načina pojavljivanja s baritnim pojavama u Lici, gdje postoje jače indicije za paleozojsku starost orudnjenja, govori više, da su goranska ležišta gornjopaleozojske starosti. Dalja istraživanja treba da riješe taj vrlo važan problem. Ako se potvrdi gornjopaleozojska starost baritnih ležišta, tada bi submarinski tipovi ležišta u Jugoslaviji osim u devonu i srednjem trijasu bili vezani i za najgornji paleozoik. Ovaj rad ima zadatak, da o tom problemu potakne naučnu diskusiju.

2. Pilar–Ričica

Baritne pojave nalaze se isključivo u paleozojskom prodoru, koji počinje kod Štikade i Gudure na jugoistoku, oko 4 km sjeverozapadnije

od Gračaca i prostire se na sjeverozapad do Ličkog Cerja na dužini od 9 km. Širina paleozoika varira od 1,5 km kod Štikade do 3,5 km kod Ričice s površinom od oko 15 km².

Paleozojski prođor Sv. Rok-Štikada je najjužniji prođor isprekidanog niza triju paleozojskih prođora od Baških Oštarija na sjeverozapadu i Štikade na jugoistoku. Prema ispitivanjima M. Salopeka (1949b)



paleozoik u području Pilara i Ričica izgrađen je od gornjopaleozojskih sedimenata, i to pretežno od gornjokarbonskih auerniških naslaga, koje su se razvile u različitim facijesima: glinoviti škriljavci, karbonski vapnenci, kvarcni konglomerati i fuzulinski pješčenjaci. Permski gredenski pješčenjaci sačuvani su samo na jugozapadnom dijelu paleozojskog prođora kod Poljana.

Paleozoik je sa svih strana u rasjednim kontaktima s mladim stratigrafskim članovima. Na jugozapadnoj strani tektonska je granica jasno izražena; gornji karbon je u neposrednom kontaktu sa srednjim trijasom, a na odsjeku, gdje se javlja greden, nema gornjeg perma, a nedostaje i donji trijas. Na cijelom sjeveroistočnom rubu prodora karbonski su slojevi u kontaktu s lijasom uzduž velikog i oštrog rasjeda, po kojem je utonulo sjeveroistočno krilo velebitske antiklinale. Jak rasjed je i na liniji Treljuša-Gudura-selo na jugoistoku i ima pravac pružanja sjeverjug. Činjenica, da je paleozojski prodor Štikada-Sv. Rok sa NO strane u tektonskom kontaktu s lijasom, a sa SW strane u tektonskom kontaktu s trijasom pokazuje, da je taj prodor najdublji od navedenih triju paleozojskih prodora, jer kod ostala dva prodora nema tektonskog kontakta sa SW strane, a na NO strani nema lijasa, već je trijas u kontaktu s paleozoikom.

Pružanje karbonskih slojeva je u pravilu NNW-SSO. U tektonskom pogledu paleozojski prodor predstavlja horst (timor), čiji su slojevi jako borani. Zbog razlike mehaničkih svojstava plastičnih glinovitim škrljajava i krtih vapnenaca posljednji su raskidani u blokove, gromade, sante ili jako zdrobljeni, te su često u anormalnim kontaktima s glinovitim škrljajcima.

Iako je barit otkriven već 1912. god., a u literaturi poznat od 1930. (F. T u ć a n), eksploatacija je započela tek 1937. god. Do 1943. god. proizvedeno je oko 3.000 t barita, i to na Kravarici i Pilaru. Poslijeratna proizvodnja je počela 1948. god. i do kraja 1957. god. izvađeno je oko 140.000 t barita, a od toga na Pilaru 95.000 t i na Kravarici 45.000 t barita. Iz navedenog se vidi, da su lički rudnici najveći proizvođači barita u Hrvatskoj. Pojave barita kod Kravarice, Pilara i Šarca spominje i M. Š a l o p e k (1949b), a M. J e r e m i ć (1958) navodi, da se kod Pilara i Kravarice javljaju žile barita.

Sada se barit eksploatira na pozicijama Pilar i Kravarica, istražni se radovi vode na pozicijama Šarac, Rudana (Osredak), Bat, Antičin gaj, Brnjićevo, a neispitane su još pojave kod Došena kuće, Vrkljani, Neven jarak, Janina kosa i Matajići kuće.

Baritna ležišta se nalaze isključivo u paleozoiku, i to u auerniškim gornjokarbonskim sedimentima; u permskim gredenskim pješčenjacima nisu dosad otkrivena. Geološkim istraživanjem terena utvrdio je autor, da se dosad nađene baritne pojave nalaze po obodima manjih ili većih masa karbonskih vapnenaca, na kontaktima s glinovitim škrljajcima. U fuzulinskim pješčenjacima i konglomeratima nisu nađena baritna ležišta. Ako neke pojave dolaze uz pješčenjake, kontakt je tektonski, kao na pr. na dijelu ležišta na Pilaru. Jugozapadni dio paleozoika, u kojem su zastupani samo pješčenjaci i konglomerati, sterilan je s obzirom na baritne pojave.

U sjeverozapadnom dijelu paleozoika, u području Šarac-Klarića draga nalazi se niz pojava barita po obodu velike mase vapnenaca. Na zapadnom obodu nalazi se veliko ležište Pilar, na sjeveru pojave kod kuće Došena, zatim pojave na zapadnim padinama Šarca, pa neistražene pojave u Klarića dragi. Od izvorišta Crnog potoka do Rudane vuče se oko 1 km dug,

a 150 m širok pojas vapnenaca, na kojega se jugoistočnom obodu nalaze baritne pojave na pozicijama Bat i Rudana (Osredak). U srednjem toku potoka Kravarica nalazi se nekoliko manjih santa vapnenaca nastalih rasjedanjima jedne veće mase. Tu se nalazi veliko baritno ležište Kravarica, kao i nekoliko manjih neistraženih pojava. Jugoistočnije oko veće mase vapnenaca, na njezinom sjeveroistočnom obodu otkrivena je pojava Antičin gaj. U dolini potoka Brnjićevo vire iz diluvijalnog nanosa osamljene sante vapnenaca. Oko nekih od njih nalazimo male pojave barita, a u ilovinama pojave nanosnih (sekundarnih) ležišta barita. Zapadno od sela Kneževići, na sjevernoj strani mase vapnenaca istražuje se baritna pojava Brnjićevo (sl. 3).

Pri perspektivnim istraživanjima ličkog paleozoika prijeko je potrebno u prvom redu ispitati sve obode masa i santa karbonskih vapnenaca, jer samo uzduž takvih oboda treba u pravilu očekivati nove dosad nepoznate pojave barita. Isto tako treba ispitati i diluvijalne ilovine na sadržaj valutica i kršja barita. Njihovim se ispitivanjem gotovo redovno otkrivaju i primarne baritne pojave.

Najznačajnije baritne pojave u ličkom paleozoiku su skladovi, koji se nalaze između glinovitih škriljavaca i vapnenaca ili su uloženi u glinovitim škriljancima. Najveći sklad je na Pilaru; istražen je na preko 200 m dužine i 40 m širine (po padu). Debljina mu varira od nekoliko metara pa do 20 metara. Pruža se NW-SO sa umjereno strmim padom ka SW. Nalazi se između poremećenih i boranih glinovitih škriljavaca te jako karstificiranog i kavernoznog sklada karbonskog vapnenca, a u jugoistočnom dijelu je u tektonskom kontaktu s fuzulinskim pješčenjacima. Sklad barita je jako tektonski stradao; mjestimice je posve zdrobljen u kašu kristala barita slijepljenih diluvijalnom ilovinom. Pojava na Pilaru je najveća u Lici, a ujedno i najveća u Hrvatskoj. Dosad je dala skoro 100.000 t barita, a isto toliko tona je još neizvađeno. Sklad znatnih dimenzija nalazi se i na poziciji Kravarica.

U vapnencima, uz kontakte s glinovitim škriljancima nalaze se manje metasomatske pojave barita kao gnijezda, nepravilna tijela, spletovi žilica i okorine (na pr. Bat, Antičin gaj, Kravarica). Kontakti vapnenaca s glinovitim škriljancima su sada često tektonski, razlike njihovih mehaničko-fizičkih svojstava pri tektonskim djelovanjima uslovlili su diferencijalna kretanja. U paleozoiku Sv. Rok-Štikada vapnenci se javljaju po mišljenju M. Šalopeka (1949b) ili kao ulošci (skladovi) u glinovitim škriljancima ili tvore postepenim prijelazom iz glinovitih škriljavaca u bituminozne, tamne vapnence i dalje u svijetle vapnence suvisle stratigrafske zone. Neki vapnenci na prijelazu, a naročito oni kao ulošci u škriljancima bogati su koraljima i brahiopodima, dakle litoralnog karaktera. Naša dosadnja istraživanja su utvrdila, da su baritne pojave pretežno vezane za uloške vapnenaca ili na prelaznu zonu glinoviti škriljavac-vapnenac.

Sekundarna (nanosna) ležišta barita nalaze se u diluvijalnim ilovinama na karstificiranoj podlozi vapnenaca, u neposrednoj blizini, ili nad primarnim ležištima barita. Karakteristični »piramidski« oblici vapne-

naca ispunjeni su ilovinom s kršjem barita ili sadržavaju proslojke valutica barita. Najznačajnije pojave manosa barita otkrivene su na Pilaru i Kravarici, a u novije doba na Šarcu i Brnjčevu, te Osredku. Neka nanosna ležišta sadržavaju i fragmente škrljavaca, pa to otežava eksploataciju.

Mikroskopskim ispitivanjem baritnih pojava utvrđena je ova parageneza: *barit, melnikovit-pirit, pirit, galenit, sfalerit* i kao mineraloška rijetkost *auripigment*. U oksidacionom pojasu ima *limonita* s malo *psilomelana*.

Barit je glavni mineral i rudne su pojave makroskopski gotovo monomineralne. Nekoliko procenata pirita zapaženo je dosad samo na Kravarici; na ostalim pojavama pirit je vrlo oskudan ili se zapaža tek mikroskopom. Galenita i sfalerita u vidljivim količinama našli smo samo na poziciji Šarac, a mikroskopom i na Kravarici.

Strukture rudnih pojava identične su opisanim strukturama kod goranskih baritnih pojava. Razlika postoji samo u intenzitetu dijagenetskih promjena primarnih gel-struktura kemijskih sedimenata. Dok su u baritnim pojavama Gorskog Kotara gel-strukture često sačuvane ili vrlo malo izmijenjene, u ličkim pojavama su takve strukture izuzeci. Prave gel-strukture s kriptokristalastim i mikrokristalastim masama, sferolitima i »krizantemama«, »dendritima« i »mahovinama« barita zapazili smo samo na poziciji Bat. Barit je na tom ležištu tamnosiv, gust, često fine uslojene teksture, a udarcem odaje vrlo intenzivan miris po sumporovodiku. Uslojenost (često kao bore!) potječe od nizova i vrpca zrnaca pirita, odnosno pseudomorfoza limonita po piritu. Na poziciji Šarac izvršena je već prekrystalizacija barita u sitnozrnate mase ili »intersertalne« strukture izukrštenih štapića (pločica) barita, među kojima se nalaze sitnozrnate mase barita ili barita s piritom i ostalim sulfidima. Tek po koja zaostala »krizantema« ili »dendrit« barita ukazuju na prvobitne gel-strukture. Karakteristična su za tu pojavu međusobna vrlo intimna preorastanja zrnaca i kuglica galenita sa sfaleritom, koja ukazuju na prekrystalizaciju miješanih sulfidnih gelova. Na svim ostalim pozicijama, koje su dosad mikroskopski ispitane, barit je prekrystalizirao u sitnozrnate do vrlo krupnozrnate agregate. Kristali dosežu od nekoliko mm pa do nekoliko cm, a zapaženi su na Kravarici i Pilaru agregati produženih kristala barita, koji su mjerili desetak cm u dužinu (kristali giganti). Na krupnijim kristalima barita vide se i postkrystalizacioni tektonski učinci: kataklaze, nepravilna ili valovita potamnjenja, mjestimične tlačne lamele, kao i početak rekristalizacije.

Pritisaci i temperature, pri kojima se vršio proces dijageneze baritnih ležišta u Lici, bili su zamjetljivo viši nego kod goranskih ležišta barita, ali još uvijek u okviru epimetamornih promjena.

Stroga prostorna povezanost ličkih baritnih pojava s paleozoikom, pa sedimentan način postanka ukazuje na gornjopaleozojsku starost mineralizacije. Procesima dijageneze sekundarno-hidrotermalni procesi uslovlili su i parcijalni transport rudne supstance a karbonske vapnence i stvaranje manjih, sekundarno-hidrotermalnih pojava barita.

3. Samoborska gora

U gornjopaleozojskim sedimentima Samoborske gore (M. Herak, 1956) razvijeni su u seriji glinovitih škriljavaca, tinčastih škriljavaca i sitnozrnatih pješčenjaka skladovi tamnog *dolomita*, *siderita*, *hematita*, *ankerita*, manjih količina *barita* te *sulfida* i *sulfosoli bakra*, *olova*. Skladovi *gipsa* u pravilu prate rudne pojave. Po mišljenju M. Heraka serija je gornjokarbonske starosti, ali se ne isključuje pripadnost te serije i permu.

U sedimentnim sideritno-hematitnim ležištima kod *sela Rude* barit je sporedan sastojak jalovine, u kojoj ga nalazimo u količini od 1–2%. Mjestimice se vide i sekundarno-hidrotermalne žične pojave *barita* sa *sulfidima* i *sulfosolima*, ali vrlo malih razmjera.

Na poziciji *Otruševac-Lavlje Drage*, 3 km zapadnije od Samobora zapaženi su u paleozojskim pješčenjacima lećasti proslojci i lećice *barita*.
Zagreb, 2. IV. 1958.

LITERATURA

- Cissarz A. (1956): Das Erzvorkommen von Borovica in Bosnien, ein triassischer Sulfidvorkommen vom Typus Rammelsberg, Erzmetall, 9, 1956, Heft 5.
- Cissarz A. (1957): Lagerstätten des Geosinklinalvulkanismus in den Dinariden und ihre Bedeutung für die geosynklinale Lagerstättenbildung. Neues Jahrbuch Mineral. Abh. 91, Festband Schneiderhöhn, 1957.
- Herak M. (1956): Geologija Samoborskog gorja. Acta geologica I, izdanje Jug. akademije, Zagreb, 1956
- Jeremić M. (1958): Baritska ležišta Jugoslavije i mogućnosti njihovog razvoja. Rudarstvo i metalurgija, god. IX., br. 3. Beograd, 1958
- Jurković I. (1957a): Baritne pojave i aktivni rudnici barita u Jugoslaviji, Zagreb 1957 (u rukopisu).
- Jurković I. (1957b): Metalogenija Petrove gore u jugozapadnoj Hrvatskoj. Geološki vjesnik, Zagreb 1957.
- Kišpantić M. (1901): Rude u Hrvatskoj. Rad Jugoslavenske akademije, knjiga 147, Zagreb 1901.
- Kišpantić M. – Tućan F. (1914): Slike iz rudstva, Zagreb 1914.
- Marić L. (1937): Rudarstvo i talioništvo u Petrovoj i Zrinjskoj gori. Priroda, god. XXVII, br. 6, Zagreb 1937.
- Ramović M. (1955): Borovica-Vareš sedimentno ležište cinka, olova, barita i pirita. Geološki glasnik, Sarajevo 1955.
- Salopek M. (1949a): Gornji paleozoik u okolini Mrzle Vodice u Gorskom Kotaru. Ljetopis Jugoslavenske akademije, knjiga 55., Zagreb 1949.
- Salopek M. (1949b): O gornjem paleozoiku sjevero-istočnog podnožja Velebita i Like. Prirodoslovna istraživanja, knjiga 24, izdanje Jugoslavenske akademije, Zagreb 1949.
- Tućan F. (1907): Naše kamenje. Zemljovid Hrvatske, knjiga II. Geologija Hrvatske i Slavonije, Zagreb 1907.
- Tućan F. (1919): Naše rudno blago, Zagreb 1919.
- Tućan F. (1930, 1957): Specijalna mineralogija, I. izdanje Beograd 1930, II. izdanje Zagreb 1957.

Summary

IVAN JURKOVIĆ

BARITE OCCURRENCES IN CROATIA

The barite occurrences in Croatia are linked exclusively with the Palaeozoic deposits of Petrova Gora, Trgovska Gora, Zagrebačka Gora and Samoborska Gora Mountains, as well as with those of the provinces of Gorski Kotar and Lika. By investigating the parageneses, structures, textures and forms of the barite occurrences, the author establishes two genetic types:

1) An epithermal plutonic-hydrothermal vein type of the barite occurrences, which is developed in economically significant quantities in Petrova Gora Mountain, and as mineralogical occurrences in Trgovska Gora and Zagrebačka Gora Mountains.

In the south-eastern part of Petrova Gora Mountain (fig. 1) the barite occurrences were formed in a system of open cracks and fissures in the roof, brittle series of quartzose sandstones and conglomerates during folding of the Palaeozoic of Petrova Gora Mountain in one of the variscitic phases of the orogenesis. Mineralization was performed from ionic solutions in two phases. In the first phase there crystallized coarse-grained barite, and after a weaker tectonics a younger siderite with sporadic, hardly detectable quantities of quartz, sulphides and sulphosalts. The barite occurrences represent the outer epithermal zone of the metallogenic region of Petrova Gora Mountain and go over in northern direction into the mesothermal zone of quartz-siderite and quartz ore occurrences.

2) A sedimentary type of ore occurrences, which is developed in economically significant quantities in the Palaeozoic of Gorski Kotar (fig. 2) and Lika (fig. 3), and as mineralogical occurrences in the Palaeozoic of Samoborska Gora Mountain.

The ore occurrences are in the form of stratified layers and veins. This barite took its origin as a chemical sediment with primary gel structures together with melnicovite-pyrite and marcasite, and in places with very little Pb-Zn-sulphides. Primary structures were destroyed by processes of diagenesis, i. e. dehydration, devitrification and recrystallization, and they were transformed into crystallates. These processes are more strongly pronounced in the barite occurrences of Lika than in those of Gorski Kotar, in which relics of gel structures are more frequent: from crypto- to microcrystalline masses and spherulites of radial fibrous structure. During the process of diagenesis there occurred through dehydration the formation of secondary hydrothermal solutions, which performed partial transportation of the ore substance into Carboniferous or Mesozoic sandstones and dolomites, forming smaller secondary hydrothermal deposits.

Zagreb, 2. IV. 1958.

*Institut za mineralogiju, petrologiju
i rudna ležišta, Tehnološki fakultet,
Sveučilište, Zagreb*

*Institute for Mineralogy, Petrology and Ore Deposits,
Technological Faculty, University Zagreb, Yugoslavia*