

Jovanović Predrag
Janjić Svetislav
Vujović Milorad

NAHKOLIT I BRADLEIT IZ LEŽIŠTA KAMENE SOLI U TUZLI

Istraživanjem mineraloških pojava na ležištu kamene soli u Tuzli otkriven je jedan broj novih, do sada u ležištu nepoznatih, minerala od kojih su pojedini veoma rijetki.

U ovu grupu rijetkih minerala, koji, koliko nam je poznato, nisu nađeni ni u Jugoslaviji, osim Nortupita — $\text{Na}_3 \text{Mg} [\text{Cl} (\text{Co}_3)_2]$ koji je obrađen u posebnom radu, spadaju još Nahkolit i Bradleit čije ćemo karakteristike dati u ovom tekstu.

Nahkolit. U grupi karbonata bez vode F. Tućan (3) pominje i Nahkolit — NaHCO_3 , koji je nađen u Flegrejskim poljima kod Napulja i kod Searles Lake (Kalifornija).

U ležištu kamene soli u Tuzli nahkolit je nađen u proslojku halita u najgornjem dijelu zone sa proslojcima kamene i glauberove soli, koja se nalazi između II i III solne serije (Ventilaciono okno, horizont — 250, Izvozno okno).

Javlja se u obliku prizmatičnih, pločastih kristala, koji su često međusobno zrakasto orijentisani, čineći kristalne agregate. Pojedinačni, prizmatični kristali nalaze se u vidu uklopaka u halitu, vezani za jasno izdvojen proslojak soli.

Nahkolit se nalazi u paragenezi sa halitom. Kristali su žućkasto bijeli ili žuto smeđi. Cjepljivost se jasno zapaža. Staklaste do masne sjajnosti.

Posamtran u mikroskopu, bez analizatora je bezbojan sa vrlo jakom i lijepo izraženom pseudoapsorbicijom, zbog velikog dvojnog prelamanja. Ponekad se zapažaju donekle idiomorfno razvijeni kristalići sa jasnom cjepljivošću. Na jednom zrnu izmjeren je ugao cjepljivosti, koji iznosi 62° . Np je mjereno potapanjem zrna u imersionu tečnost (Hexane) indeksa 1,3828. U sredini ovakvog indeksa reljef i Bekeova linija u pravcu Np uopšte se ne zapažaju, što znači da i mineral ima indeks u pravcu Np oko 1,3828. Ng je mjereno u imersionoj tečnosti (Aniline) indeksa 1,5856. Bekeova linija u ovom pravcu takode se ne zapaža, iz čega zaključujemo da i mineral ima indeks Ng oko 1,5856. Indeks izmjeren u pravcu Np iznosi oko 1,5007.

Hemijska analiza (u %)

Na'	Ca''	Mg''	Cl'	HCO ₃ '	CO ₃ ''	SO ₄ ''	Neras-	Ukupno
31,03	0,04	0,026	8,486	52,06	7,98	0,048	0,076	99,746
Rezultati hemijske analize preračunati na čist nahkolit							Literaturni podaci za hemijski sastav nahkolita	
Na — 27,37%							Na — 27,37%	
HCO ₃ — 72,63%							HCO ₃ — 72,63%	

Međupljosna rastojanja i intenzitet refleksija nahkolita

I	d(A)	I	d(A)
3	5,920	2	1,972
3	4,484	4	1,903
4	3,481	3	1,735
2	3,258	2	1,687
5	3,062	3	1,661
10	2,952	1	1,628+
5	2,813+	2	1,611
4	2,675	2	1,580
8	2,593	2	1,523
4	2,305	1	1,355
5	2,167	1	1,334
5	2,032	1	1,299
3	1,991+	2	1,261

+ — refleksije halita.



1 — Rentgenogram nahkolita

Bradleit. Prema literaturnim podacima, bradleit — $\text{Na}_3\text{Mg}[\text{PO}_4\text{CO}_3]$ je vrlo rijedak mineral. F. Tučan (3) ga ubraja u grupu karbonata bez vode sa stranim anijonima. Isti autor navodi da je nađen u bušotini u Sweetwater Co (Kalifornija).

U ležištu kamene soli u Tuzli ovaj mineral je nađen u gornjem dijelu tankog proslojka soli, unutar trakastih glinovitih laporaca dalje podine druge serije soli, iznad zone sa nahkolitom i nortupitom (Vent. okno, horizont — 190, bušotina NV—1 i hodnik ka Izvoznom oknu). Na kontaktu soli i laporca nalazi se tanka sulfidna (piritna) skrama na kojoj su nagomilanja bradleita.

Pojavljuje se u vidu bubrežastih nagomilanja u asocijaciji sa halitom. Kristali su ljuspasti, slabo izraženog svilenkastog sjaja, neprozirni. Male je tvrđine i vrlo trošan.

Posmatran u mikroskopu, javlja se u vidu nepravilnih zrna. Bez analizatora boje je bijele do blijedožučkaste ili blijedosive. Kod debljih zrna ova boja je intenzivnija, a zapaža se i primjetan pleohroizam u nijansama blijedožute boje. Indeks prelamanja u pravcu Ng iznosi 1,543. Nm je takođe približne vrijednosti kao i Ng. Indeks Np je problematičan jer smo dobili vrijednost od oko 1,52, a trebalo bi da iznosi 1,49. Veći indeks u pravcu Np vjerovatno uslovljava nepoznati mineral koji je intimno izmiješan sa bradleitom.

Hemijska analiza (u %)

NaCl	Na ₂ O	CaO	MgO	R ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	Gubitak žarenjem tvorno	Neras- no	Ukup- no
7,533	16,767	3,107	7,286	12,251	15,892	6,461	8,867	21,828	99,992

Rezultati hemijske analize
preračunati na čist bradleit

Na ₂ O	— 37,47%
MgO	— 16,19%
P ₂ O ₅	— 28,59%
CO ₂	— 17,73%

Literaturni podaci za hemijski
sastav bradleita

Na ₂ O	— 37,45%
MgO	— 16,24%
P ₂ O ₅	— 28,58%
CO ₂	— 17,73%

Manje razlike u procentualnoj zastupljenosti pojedinih komponenti dolaze vjerovatno stoga što nije bilo moguće uzeti čist uzorak bradleita, nego je isti bio onečišćen halitom te sulfidnim i glinovitim mineralima podloge na kojoj je u prirodi nađen.

Međupljósna rastojanja i intenzitet refleksija bradleita

I	d(A)	I	d(A)
7	13,34-	6	1,843
7	8,94	1	1,761
1	8,08-	1	1,708
4	4,47-	2	1,657
1	4,305-	6	1,630+
2	4,040-	2	1,566
5	3,688	2	1,505
1	3,504-	2	1,447
1	3,370-	2	1,413+
6	3,308	3	1,391
2	2,985	1	1,334
10	2,821+	1	1,292
8	2,655	6	1,261+
7	2,580	1	1,191
1	2,481	1	1,184
2	2,426-	6	1,151
2	2,338-	2	1,106
2	2,324	1	1,072
4	2,209	2	1,044
3	2,118	1	0,998
8	1,992+	1	0,960
2	1,942	3	0,941+

Pored refleksija karakterističnih za bradleit, s obzirom na njegovu asocijaciju sa halitom, na rentgenogramu (Sl. 2) su registrovane i refleksije halita označene znakom » + «. Refleksije označene znakom » — « potiču od glinovite podloge na kojoj se nalaze nakupine bradleita pošto se, kao što je već naglašeno, prilikom uzimanja uzoraka na analizu nije mogao izdvojiti potpuno čist mineral.



2 — Rentgenogram bradleita

Rentgenska ispitivanja vršena su metodom Debay — Scherr-a sa komorama prečnika 114,6 mm sa Co-antikatomom i filterom zračenjem Fe-filtrima. Ekspozicija je trajala 12 sati pri naponu struje od 35 KV i jačini struje od 18 mA. Intenziteti linija su određeni vizuelno po skali od 1 do 10.

LITERATURA

1. Larsen E., Berman H. The microscopic determination of the nonopaqve minerals, Washington 1934. g.
2. Miheev V. I. Rentgenometričeskij opredelitel mineralov, Moskva 1957. g.
3. Tučan F. Specijalna mineralogija, Zagreb 1957. g.

ZUSAMMENFASSUNG

NAHKOLITH UND BRADLEIT IN DEN SALZLAGERSTÄTTEN BEI TUZLA

Beim Untersuchen der mineralogischen Erscheinungen in den Steinsalzlagern in Tuzla, wurde eine Zahl neuer, bisher im Lager unbekannter Minerale, von denen einige sogar sehr selten sind, entdeckt. In diese Gruppe der seltenen Minerale, die, soviel uns bekannt ist, in Jugoslawien nicht gefunden wurden, gehören, ausgenommen Nortupit — $\text{Na}_2\text{Mg}[\text{Cl}(\text{CO}_3)_2]$, das in einer gesonderten Arbeit bearbeitet wurde, auch noch Nahkolit und Bradleit.

Nahkolit — NaHCO_3 , gehört nach F. Tučan (3) zur Gruppe der wasserfreien Karbonate, und wurde in Flegreischen Feldern bei Neapel, und bei Searales Lake (Kalifornien) gefunden.

In dem Steinsalzlager in Tuzla wurde Nahkolit im Flöz des Halit aus der Zone der Stein- und Glaubersalzflöze, zwischen der II. und III. Salzserie gefunden.

Es erscheint in Paragenesis mit Halit in Form von prismatischen und plattenförmigen einzelnen Kristallen, die sich als Einführungen in der deutlich abgesonderten Steinsalzschiefer befinden. Kristallene Aggregate bildend sind die Kristalle oft gegenseitig strahlenartig orientiert. Sie sind weiss oder Gelbbraun.

Bradleit — $\text{Na}_2\text{Mg}[\text{PO}_4(\text{CO}_3)]$ ist ein sehr seltenes Mineral. F. Tučan (3) zählt es zur Gruppe der wasserfreien Karbonate mit fremden Anionen, und führt weiter an, dass es in Sweetwater Co (Kalifornien) gefunden wurde.

In den Steinsalzlagern in Tuzla wurde dieses Mineral in dünnen Salzwischenschichten innerhalb des strahlenartigen Mergels der weiteren Firstenschiefer der II Salzserie gefunden. Stratigraphisch befindet es sich oberhalb der Zone mit Nahkolit und Nortupit. Es wird in Form von nierenförmigen Anhäufungen in den Sulfitschorf (Pyrit) zwischen Salz und Mergel gefunden. Die Kristalle sind blättrig, haben einen schwach ausgedrückten seidigen Glanz, sie sind undurchsichtig, von kleiner Härte und sehr bröckelig.

Das Bestimmen dieser beschriebenen Minerale wurde durch röntgenologische, chemische und mikroskopische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden im Text wiedergegeben und sie entsprechen in den Grenzen der Toleranz den literarischen Angaben über diese Mineralien.