

O BARITU NA SLOVENSKEM

Milan Fabjančič

Uporaba barita

Uporabnost barita je zelo mnogostranska. Največ ga porabijo za težke izplake pri globinskem vrtanju, za proizvodnjo litopona in barv, v kemični industriji in za proizvodnjo baritnega cementa.

V ZDA je leta 1959 od celotne potrošnje barita odpadlo 95 % na globinsko vrtanje, na industrijo gumija 2 %, na industrijo stekla 1 %, na industrijo barv 1 % in na druge potrošnike 1 %. Struktura potrošnje barita se v tej državi zelo počasi spreminja in ostaja po več let skoraj enaka. Isto velja tudi za druge industrijske države.

Za posamezne namene postavljajo za kvaliteto barita različne zahteve, ki jih je možno izpolniti z manj ali bolj zapletenimi proizvodnimi operacijami. Zahteve se nanašajo na kemično čistost (maksimum škodljivih primesi, minimum koristnih snovi), specifično težo, beloto, konsistenco, vsebino vlage in na druge lastnosti surovine. Za vsako vrsto uporabe barita postavljajo posebno strukturo pogojev, z drugimi besedami, pri določeni uporabi barita so važne samo določene lastnosti. Seveda pa se tudi pri enaki uporabi često razlikujejo pogoji različnih potrošnikov, zlasti če so iz različnih držav. Zato se mora proizvajalec tehnično prilagoditi vsaj glavnim zahtevam tržišča, oziroma tistemu krogu kupcev, kjer doseže najugodnejše poslovne rezultate. Barit je potrebno prebirati, prati, drobiti, mleti, flotirati, žariti, beliti, elektromagnetno čistiti od železa, kemično predelovati in pakirati.

Tako imenovani petrolejski barit primešajo izplakam za vrtanje globinskih vrtin. S težkimi izplakami obvladujejo ogromne pritiske v globinah, pa tudi pritiske plinov v ležiščih nafte in tako preprečujejo erupcije. Pri petrolejskem baritu je važna specifična teža 4,2 do 4,3, takšna granulacija, da gre 95 % barita skozi sito z luknjicami premera 42 mikronov (325 mesh) in vsebina BaSO_4 do 94 %. Poleg tega ne sme vsebovati v vodi topnih soli.

Za izdelavo litopona zahtevajo običajno kosovni barit s 93 % do 96 % BaSO_4 , ki lahko vsebuje največ 1 % Fe_2O_3 in 1,5 % SiO_2 ; Al_2O_3 , CaO in MgO pa največ 0,5 %. Ne sme vsebovati F, Zn in Pb. Litopon je pigment, ki vsebuje 70 % BaSO_4 in 30 % ZnS ; uporabljajo ga za proizvodnjo oljnih in slikarskih barv ter emajlnih premazov.

Podobni so pogoji za barite, ki jih uporablja kemična industrija za proizvodnjo barijevega sulfata, karbonata, klorida, oksida, hidroksida, nitrata in še mnogih drugih spojin.

Kot polnilo uporabljajo bel prirodni barit, kemično zelo čist, ter drobno in precizno mlet, tako da imajo zrnca premer pod 42 mikronov. Dodajajo ga barvam, lakom in finejšim vrstam papirja. Kot polnilo uporabljajo barit tudi pri proizvodnji gumija, impregniranju tkanin, linoleja in insekticidov. V ta namen mora barit vsebovati vsaj 96 % barijevega sulfata in manj kot 0,2 do 1 % Fe_2O_3 .

Steklu dodajajo barit kot talilo in bistrilo. Potrebne učinke dosežejo z njegovim oksidacijskim delovanjem. Steklarski barit ne sme vsebovati težkih kovin, kot npr. Fe, Cu, Co, Cr, Ni, ker njihovi oksidi barvajo steklo. Zn in Pb ne motita, Fe_2O_3 pa sme vsebovati le 0,1 %. Zrnca morajo imeti premer 0,08 mm ali manj.

Za cementni barit je dovolj, če vsebuje 80 % do 92 % BaSO_4 , mora pa imeti specifično težo 4,15 in ne sme vsebovati snovi, ki škodljivo vplivajo na cement ali armaturo. Pb je škodljiva komponenta, koristna pa je, če barit vsebuje do 8 ali največ do 10 % SiO_2 , 2,5 do 3 % Al_2O_3 in toliko železa, da je utežno razmerje $\text{FeO}_3 : \text{Al}_2\text{O}_3 = 1 : 2$. Če vsebuje barit malo železa in aluminija, mu dodajajo boksit, če pa vsebuje mnogo železa, mu je treba dodajati glinico, ki pa je precej draga. Barit naj bo mlet do takšne granulacije, da ima 90 % zrnec premer manjši od 90 mikronov. Uporabljajo ga za izdelovanje cementa za zaščitne zidove proti radioaktivnemu sevanju, pa tudi kot dodatek k hladno mešanim asfaltom pri gradnji kvalitetnih cest in pist, za obloge cevovodov, položenih prek rek in močvirij in za podobne namene.

Problem proizvodnje barijevih cementov je bil že tudi pri nas postavljen zaradi izrednih lastnosti teh veziv, ki se kažejo:

1. v obstojnosti pri visokih temperaturah do 1730° C in z dodatki še pri višjih,
2. v izredni odpornosti proti delovanju morskih in drugih sulfatnih vod,
3. v visoki stopnji nepropustnosti za rentgenske in gama žarke.

Z lastnostmi baritnih cementov se je ukvarjal Broniski; 15 let je izpostavljajal prizme iz različnih cementov morski vodi v Črnem morju in je ugotovil, da so baritni cementi proti njej mnogo odpornejši kot drugi, klasični cementi. Zanimiv je Sanielevičijev poskus; z emitiranjem mehkih žarkov gama skozi ovire različnih debelin in materialov je z Geiger-Müllerjevim števcem ugotovil njihovo varovalno debelino pri določenih napetostih rentgenskega sevanja. Rezultate kaže 1. tabela.

1. tabela
DEBELINA VAROVALNIH OBLOG PRED RENTGENSKIMI ŽARKI

S n o v	Najmanjša varovalna debelina pred rentgenskimi žarki v mm pri napetosti	
	60 kV	200 kV
Valjana svinčeva pločevina	0,9	4
Barijev zaščitni beton	7	29
Svinčevo steklo	8	34
Kalcijev zaščitni beton z dodatki Ba	14	60
Zaščitni betoni z običajnim cementom	65	270

Iz tabele vidimo, da je zaščitni učinek barijevega betona pred rentgenskimi žarki pri napetosti 60 kV in 200 kV blizu zaščitnemu učinku svinčevega stekla. Pri navedenih napetostih rentgenskih žarkov je potrebna dvojna debelina kalcijevega zaščitnega betona, da dosežemo učinek, ki ga ima barijev beton. Zaščitni učinek enako debele valjane svinčeve pločevine je osemkrat večji kot pri barijevem betonu, material za postavitve svinčeve zaščitne membrane pa je približno trikrat dražji kot material za postavitve enakovrednega zidu iz barijevega betona.

Že uporabnost barita kaže, da so njegovi veliki potrošniki države z visoko razvito proizvodnjo nafte in sploh dežele z razvito industrijo. Potrošnja barita se namreč razvija vzporedno z razširjanjem njegove uporabe v novih industrijskih panogah in sorazmerno z razvojem industrije, v kateri ga že uporabljajo. Potrošnja barita v industrijsko razvitih državah je skoraj povsod precej večja od njihove lastne proizvodnje. Zato so te države veliki uvozniki barita. To pospešuje proizvodnjo v drugih državah, ki imajo možnosti za proizvodnjo te surovine in je same ne uporabljajo v tolikšni meri, kot jo proizvajajo. Med izvozniki barita so zato povečini industrijsko manj razvite države. Proizvajalci barita pa so razvite in manj razvite države, kar kaže 2. tabela.

PROIZVODNJA BARITA V LETU 1962*

2. tabela

Dežela	V tonah	Dežela	V tonah
Alžirija	19 958	Kanada	207 991
Argentina	18 144	Kitajska	81 647
Avstralija	9 979	Kolumbija	9 979
Avstrija	1 081	Koreja, južna	920
Brazilija	51 002	Maroko	89 793
Burma	4 048	Mehika	318 135
Čile	1 397	Nemčija — zahodna	426 377
Egipt	2 722	Pakistan	2 870
Filipini	416	Peru	95 000
Francija	70 035	Poljska	45 215
Grčija	79 832	Portugalska	2 087
Indija	24 476	Spanija	34 019
Iran	15 000	Švica	62
Irska	343	Turčija	1 900
Italija	121 915	ZDA	804 640
Japonska	35 048	Združeno kraljestvo	76 896
Jugoslavija	130 000	ZSSR	181 437
Južnoafriška unija	1 699		

Iz Bolgarije, Češkoslovaške, Vzhodne Nemčije in Severne Koreje, kjer tudi pridobivajo barit, nimamo podatkov.

Iz tabele vidimo, da so bili v letu 1962 največji proizvajalci barita ZDA, Zahodna Nemčija, Mehika, Kanada, ZSSR, Jugoslavija, Italija, Peru, Maroko in Kitajska. Svetovno proizvodnjo barita v letih 1950 do 1962 kaže 3. tabela.

* Preračunani podatki iz Minerals Yearbook 1962; US Department of the Interior, Bureau of Mines.

3. tabela

SVETOVNA PROIZVODNJA BARITA V LETIH 1950 DO 1962*

Leto	V tonah	Leto	V tonah
1950 do 1954 povprečno	1 823 000	1959	2 722 000
1955	2 450 000	1960	2 767 000
1956	2 612 000	1961	2 685 000
1957	3 175 000	1962	3 003 000
1958	2 359 000		

Jugoslavija proizvaja kosovni in mleti barit. Proizvodnja se je začela razvijati že med obema svetovnjima vojnama, vendar v majhnih količinah. V svetovnega proizvajalca barita se je naša država razvila po drugi svetovni vojni.

Po približnih podatkih je v Jugoslaviji naraščala proizvodnja barita kot kaže 4. tabela.

4. tabela

PROIZVODNJA BARITA V JUGOSLAVIJI

Leto	V tonah	Leto	V tonah
1939	5 000	1955	88 123
1951	24 447	1956	93 919
1952	34 819	1957	120 780
1953	81 114	1962	130 000
1954	95 046		

V ZDA krijejo z lastno proizvodnjo le približno polovico barita za domačo potrošnjo in so zato največji uvoznik kosovnega barita na svetu. Ameriški rudniki v notranjosti kontinenta so precej oddaljeni od velikega dela predelovalne industrije, ki je koncentrirana v bližini atlantskih pristanišč. Zato sorazmerno majhni stroški ladijskega transporta omogočajo sosednjim državam (Kanada, Mehika), pa tudi bolj oddaljenim, izvoz barita v ZDA. Mehika in Kanada sta glavna dobavitelja barita ZDA, v zadnjih letih pa se jima je pridružil še Peru. Poleg teh držav se na tem tržišču pojavljajo še Grčija, Španija in Maroko. Ker so jugoslovanski bariti kvalitetnejši od mnogih drugih, so ZDA za nas pomembno tržišče. Povpraševanje po naših baritih je tu vedno večje od možnosti naših dobav. Zahteve glede kvalitete niso stroge, vendar so cene v tem času nizke in se gibljejo okoli 10 \$ za tona kosovnega barita. Avstrija je naše baritno tržišče zaradi ugodnega transporta. Uvaža 3500 do 5000 ton barita letno.

Zahodna Nemčija je drugi največji proizvajalec barita na svetu. Kljub temu uvaža okoli 20 000 ton barita letno. Postavlja pa zelo stroge pogoje glede kvalitete. Sedaj v to državo ne izvažamo, ker močno konkurirata Španija in Maroko, ki imata ugodnejše transportne možnosti.

Velika Britanija postavlja ugodnejše cene za barit kot nemško tržišče.

* Preračunani in zaokroženi podatki iz Minerals Yearbook 1959, 1962; US Department of the Interior, Bureau of Mines.

Francosko tržišče ima za naš barit podobne pogoje kot angleško. ZSSR uvaža predvsem kosovni barit in postavlja sorazmerno stroge zahteve glede hvalitete. Vendar izvažamo na to tržišče tudi precejšnje količine mletega barita. Madžarska uvaža predvsem kosovni beli barit, z njim pa še nekaj sivega kosovnega in mletega. Kupca našega barita sta lahko tudi Češkoslovaška in Poljska.

Kot konkurent se na vzhodnem tržišču pojavlja Bolgarija, vendar ima majhno proizvodnjo in slabo kvaliteto.

Za jugoslovanske barite pridejo v poštev tudi tržišča bližnjega in srednjega vzhoda, kamor do sedaj še nismo izvažali večjih količin.

Tako v zahodnih kot v vzhodnih deželah je povpraševanje po naših baritih večje kot naša ponudba.

Iz zgodovine proizvodnje barita v Sloveniji

V Sloveniji sta doslej obratovala dva baritna rudnika Pleše pri Škofljici in Litija. V obeh so prvotno pridobivali druge mineralne surovine; pred prvo svetovno vojno so v Plešah odkopavali le svinčevo rudo, v Litiji pa poleg svinčeve še živosrebrno, cinkovo, železovo in tudi srebrovo. Barit so začeli pridobivati šele po prvi svetovni vojni.

Kvaliteto barita iz Pleš in Litije kaže 5. tabela.

5. tabela

KEMIČNA SESTAVA BARITA IZ PLEŠ IN LITIJE

Sestavina	Pleše %	Litija %
BaSO ₄	93 do 99	88 do 95
SiO ₂	0,1 do 4,8	3 do 6
Fe	0,07 do 0,12	0 do 2,93
Al ₂ O ₃	0,11 do 0,95	
CaCO ₃	0,07 do 1,05	1,05 do 1,26
MgCO ₃	0,0 do 0,90	do 0,35

Vidimo, da je barit iz Pleš precej boljši, ker vsebuje skoraj 5% več BaSO₃ ter manj SiO₂ in Fe. Zanimivo je, da je v litijskem baritu tudi več kalcita kot v baritu iz Pleš.

Takšne prednosti surovine so vplivale, da so v Plešah začeli pridobivati barit prej in v večjem obsegu kot v Litiji. Leta 1919 je prvič financirala organizacijo proizvodnje barita Jadranska banka s sedežem v Ljubljani. Z delom so začeli na zahodni strani hriba Čelo, nad vasjo Dule.

Na vzhodni strani istega hriba pa je začela v obdobju med prvo in drugo svetovno vojno z eksploatacijo barita Tehniška komercialna družba, ki je tudi imela svoj sedež v Ljubljani. Proizvodnja je bila majhna, v letih 1934 do 1945 je znašala približno 6000 ton barita.

Tudi iz litijske jame, kjer je po prvi svetovni vojni odkopavala svinčevo rudo rudarska družba Litija, so že od časa do časa prebrali kakšno tono barita. Belega so prodajali po 4000 din za 10 ton, rjavega pa po 1500 din za enako količino.

Med okupacijo so Nemci poskusili organizirati pridobivanje barita v Litiji, čeprav zaradi velikega odstotka SiO_2 , ki je znašal 8 % do 10 %, z litijsko surovino niso bili zadovoljni. Zaradi primesi železa so jo ocenili kot neprimerno za industrijo barv. Kljub tem neugodnim lastnostim so v Litiji leta 1943 nakopali 2056 ton barita, leta 1944 pa še 243 ton. Vseboval je 88.1 % BaSO_4 in 9.2 % SiO_2 . Obogatili so ga na kraju samem in pošiljali v Celje, kjer so ga uporabljali za izdelavo litopona.

Po vojni so v Plešah takoj obnovili proizvodnjo barita na hribu Čelo. Temu revirju se je leta 1954 pridružil še revir Vrhovka. V Litiji se je začela proizvodnja barita šele leta 1952, ko sta se rudnika Pleše in Litija združila pod imenom Posavski rudniki. V letu 1956 so na obeh rudnikih zgradili mokromehanični separaciji. Zato se je v letih 1956 in 1957 proizvodnja barita močno povečala. Istočasno pa so začeli v Litiji, prvič po drugi svetovni vojni, ponovno pridobivati svinčev koncentrat. Po letu 1957 se je proizvodnja barita v Litiji zaradi poslabšanja konjunktore zopet zmanjšala, konec leta 1959 pa je bila ustavljena. Med tem časom je naraščala proizvodnja svinčevega koncentrata. V rudniku Pleše pa so kontinuirano odkopavali barit do leta 1963, ko so morali prenehati, ker so zaradi mnogo preskromnih raziskovalnih del izčrpali zaloge.

Proizvodnjo v rudnikih Pleše in Litija nam kaže 6. tabela.

6. tabela

PROIZVODNJA RUDNIH KONCENTRATOV V LITIJ IN PLESAH

Leto	Proizvodnja v tonah						
	Sitarjevec Litija			Pleše		Skupaj	
	PbS	BaSO ₄	ZnS	BaSO ₄	PbS	BaSO ₄	ZnS
1946	—	—	—	591	—	591	—
1947	—	—	—	6005	—	6005	—
1948	—	—	—	7543	—	7543	—
1949	—	—	—	5368	—	5368	—
1950	—	—	—	2647	—	2647	—
1951	—	—	—	1870	—	1870	—
1952	—	473	—	4070	—	4543	—
1953	—	5933	—	5100	—	11033	—
1954	—	3548	—	4523	—	8071	—
1955	—	2887	—	5575	—	8462	—
1956	118	4200	—	6415	118	10615	—
1957	50	6600	—	6635	50	13235	—
1958	650	1243	—	5775	650	7018	—
1959	620	910	—	5260	620	6170	—
1960	724	247	—	5290	724	5537	—
1961	735	—	—	6425	735	6425	—
1962	939	—	—	6000	939	6000	—
1963	952	155	—	5079	952	5234	—
1964	512	1782	259	—	512	1782	259
1965	388	1729	—	—	—	—	—

Z novim letom 1961 je bil litijski rudnik priključen k rudniku Mežici kot poslovna enota.

Novo matično podjetje je zgradilo flotacijo s kapaciteto 100 t rude/24^h, ki je začela obratovati poleti istega leta. S tem je bila povečana proizvodnja galenitnega koncentrata. Nekaj let pozneje so uredili tudi pridobivanje baritnega in sfaleritnega koncentrata. Izkoristki so znašali okoli 90 % Pb za svinčevo rudo, 92 % do 93 % Zn za cinkovo rudo in 60 % do 70 % za baritno rudo. Z izboljšanim tehnološkim postopkom bi mogli predelati starc odvale, ki vsebujejo 1,83 % Pb, 0,47 % Zn in 30 % BaSO₄. Z rekonstrukcijo izbiralnice bi povečali njeno predelovalno zmogljivost za 50 %, obenem pa bi jo usposobili za pridobivanje barita iz starega flotacijskega odvala z zadovoljivim izkoristkom. Redna proizvodnja baritnega in cinkovega koncentrata se je začela šele v letu 1964. Rekonstrukcija izbiralnice pa v tem času še ni bilo opravljena.

Nahajališča barita v Sloveniji

Proizvodnja barita v Sloveniji se je razmahnila do pomembnejšega obsega šele po drugi svetovni vojni. Ta mineral so imeli prej za spremljajočo jalovino svinčeve in tudi cinkove rude. Zato ga stara poročila poredko omenjajo in še to le mimogrede. Ves barit, ki so ga odkopali obenem s svinčevo rudo pred prvo svetovno vojno, in večji del barita, odkopanega med obema vojnama, leži na odvalih.

Tudi po drugi svetovni vojni je zanimanje za svinčevo in cinkovo rudo često puščalo barit v senci. Zato so doslej zbrani podatki nepopolni.

Študij nahajališč, kjer so bili registrirani pojavi barita ter svinčeve in cinkove rude, bi nam dal nove podatke o njihovem gospodarskem pomenu. Vendar nam rudišča, kjer so doslej že odkopavali galenit, sfalerit ali celo barit, kažejo, s kakšnimi baritnimi pojavi lahko računamo v Sloveniji.

Doslej smo po literaturi in lastnih zapiskih ugotovili naslednja nahajališča s podatki o baritnih pojavih:

Arhov graben nad Zavrstnikom pri Litiji	Ples pri Kozjem
Belščica v Karavankah na območju Jesenic	Pleše vzhodno od Škofljice
Brezno pri Laškem	Počivalnik severozahodno od Trziča
Budna vas pri Radečah	Podčešje vzhodno od Litije
Dobrava pri Litiji	Podkraj pri Hrastniku
Dule pri Škofljici	Probsov kamnolom zahodno od Zavrstnika
Hrastarija vzhodno od Litije	Sitarjevec pri Litiji
Lokavec pri Rimskih Toplicah	Šancetova ruda blizu Loga pod Mangartom
Maljek vzhodno od Litije	Šmarje pri Grosupljem
Mamolj vzhodno od Litije	Štriglavi jarek pod Mamoljem
Marija Reka pod Mrzlico	Volčja jama pri Zavrstniku
Na Jezeh vzhodno od Litije	Vrbetov jarek vzhodno od Litije
Odanče južno od Golice nad Jesenicami	Vrhovka pri Škofljici
Pasjek pod Polšnikom	Zagorica pri Litiji
	Zavrstnik pri Litiji

Posamezna od teh nahajališč so v severozahodni Sloveniji, v Karavankah in pod Mangartom, vsa druga pa v trikotniku Škofljica—Celje—Št. Janž v osrednji Sloveniji na območju Posavskih gub.

A. Barit v Karavankah in pod Mangartom

Na tem območju so doslej znani le štiri pojavi barita, in sicer:

Šancetova ruda v bližini Loga pod Mangartom. Barit se tu pojavlja kot spremljevalec galenitne rude v plasteh srednje triade. Poleg barita in galenita najdemo še pirit, limonit in sadro. Vsi ti minerali zapolnjujejo prelome s smerjo SSW—NNE ali pa jih spremljajo. Na tem območju je obratoval rudnik svinca.

Belščica v Karavankah na območju Jesenic. Tudi tu se barit pojavlja v kompleksni mineralizaciji s sideritom, piritom, galenitom in sfaleritom v bližini rova Urbas.

Odanče nad Jesenicami južno od Golice. Barit spremlja galenitno-sfaleritno rudo.

Počivalnik severozahodno od Tržiča. Tu so našli barit z malahitom, azuritom in tenantitom.

O ekonomski vrednosti teh pojavov ni podatkov.

B. Barit v Posavskih gubah

Večina nahajališč barita v Posavskih gubah je v ožjem območju litijske antiklinale, kjer so najzahodnejši izdanki okoli Pleš, najvzhodnejši pa, z izjemo Plesa, pri Budni vasi, na poti od Radeč pri Zidanem mostu proti Št. Janžu. Tudi v teh mejah izdanki ne kažejo kontinuitete, ampak so razbiti na posamezna območja, kjer so bolj strnjeni.

Največje je centralno območje širše okolice Litijske. Tu so baritni pojavi razvrščeni južno od Save, od Volčje jame na zahodu, do Pasjeka in Štriglavega jarka na vzhodu; razdalja med krajnimi pojavi znaša okoli 12 km. Izdanki svinčeve rude pa to območje še nekoliko razširjajo.

Tu so znana od zahoda proti vzhodu naslednja nahajališča barita: Volčja jama, Probov kamnolom, Arhov graben, Zavrstnik, Sitarjevec, Dobrava, Zagorica, Na jezeh, Maljek, Podčešje, Vrbetov jarek, Hrastarija, Mamolj, Štriglavec.

Jugovzhodno od Ljubljane so znani pojavi barita v okolici Škofljice: Pleše, Dule, Vrhovka, Šmarje.

Redko razporejena so nahajališča barita na območju Št. Janž—Laško—Trbovlje: Budna vas, Podkraj, Lokavec, Brezno in Marija Reka.

Od vseh teh nahajališč sta zunaj litijske antiklinale le Brezno in Marija Reka, ki je hkrati najsevernejši znani pojav barita na območju Posavskih gub.

Osnovni podatki o najdiščih so naslednji:

a) Območje Št. Janž—Laško—Trbovlje

Budna vas. Tu prevladujejo paleozojske plasti s kremenovim peščenjakom in konglomeratom ter glinastim skrilavcem. Pojavljajo se tudi

werfenski skrilavec in peščenjak ter triadni apnenec. Baritno-galenitno-cinabaritna ruda zapolnjuje prelome. Takšne pojave moremo opazovati v več krajih. Tu je obratoval do začetka našega stoletja rudnik svinca v dolini potoka Knapovka.

Podkraj. Na desnem bregu Save med Hrastnikom in Zidanim mostom je bil v prejšnjem stoletju rudnik svinca. Poleg PbS se tod pojavljata še barit in cinabarit.

Lokavec. Osnovo terena sestavljajo plasti paleozojskega kremenovega peščenjaka in konglomerata, ki jih delno pokrivajo werfenski skladi in ponekod školjkoviti apnenec. Rudni minerali, med njimi prevladuje galenit, zapolnjujejo prelome in razpoke v peščenjaku in konglomeratu. Barit nahajamo tu le v redkih kristalih. Lokavec je bil rudnik svinca, kjer so zadnjikrat rudarili med prvo svetovno vojno.

Brezno pri Laškem. Barit v tej lokalnosti omenja Jelenc (1953).

Marija Reka. Star rudnik svinca in živega srebra. Zadnja poskusna proizvodnja živega srebra je bila leta 1958. Na mladopaleozojskem temnem glinastem sljudnatem skrilavcu leži werfenski bel in rdeč sljudnat peščenjak, ki vsebuje manjše leče apnenca in dolomita. Plasti vpadajo proti jugu pod koti 30° do 60°.

Samorodno živo srebro in cinabarit se pojavljata v nepravilnih majhnih lečah. Razpoke z vpadom 150/50° so zapolnjene s kremenom, baritom in cinabaritom. Sedlar (1950) navaja, da so baritne žile debele do 40 cm. Tudi Makuc omenja barit in kremen kot spremljevalca cinabarita. Po njegovih poročilih so posebno bogate s cinabaritom prav baritne žile.

Ples pri Kozjem. Iz te lokalnosti omenja baritni pojav Jelenc (1953).

V opisanih nahajališčih barita so v kompleksnih rudah tudi pojavi sorodnih rud, in sicer:

1. V širši okolici Budne vasi so znana nahajališča svinčevo-živosrebrovih rud v krajih Trebeljno-Srednik (Pb, Zn), Log (Pb), Kopolje (Pb, Zn), Brunska gora (Pb). To območje prehaja v okolici Radeč v območje bakrovih rud z najdišči Močilno (Cu), Sv. Križ (Cu) in Laški potok (Pb).

Zahodneje najdemo svinčevo rudo v Padežu in Št. Jurju pod Kumom. V okolici Radeč je še več izdankov bakrove rude.

2. Na območju Podkrajja in Lokavca se pojavlja mineralizacija s svincom v Velikih Širjah pri Zidanem mostu, Loki in Rudi, medtem ko tvorijo pojavi v Dobravi (Pb), Stranju (Pb, Zn), Zabukovju (Pb), Ledini (Pb, Zn), Tržišču (Pb, Zn) in Mokronogu (Pb, Zn) zunanjo cono rudnih pojavov baritnega območja.

3. V okolici Brezna pri Laškem in Marije Reke ni drugih znanih baritnih pojavov, pač pa so vzhodno od tod še nahajališča sorodnih rud: Žikovica pri Laškem (Pb), Padež (Pb), Svetina (Pb), Celje-Stari grad (Hg).

b) Okolica Škofljice

Pleše. Jedro doslej znanih pojavov barita na tem območju je v hribu Čelo (421 m) nad vasjo Dule.

Osnovo rudišča sestavlja karbonski kremenov peščenjak, ki tu in tam prehaja v kremenov konglomerat. Ti kamenini često prekriva temen glinasti skrilavec, ki delno tvori talnino triadnega dolomita. Ekonomsko najpomembnejša orudjenja so na kontaktu glinastoskrilave krovne mladopaleozojskega peščenjaka s triadnim dolomitom v obliki leč, ki dosegajo debelino 0,3 do 4 m, horizontalno dolžino 50 do 100 m in širino 50 m. Leče so s kontaktom paleozoik-triada vred nagnjene pod približno 40° proti severovzhodu. Manjše leče barita imajo smer tudi pravokotno na smer večjih.

Barit se, razen v kompaktnih telesih, više pojavlja tudi v samem dolomitu, in sicer kot vezivo v ožjih razpokanih in zdrobljenih dolomitnih conah, redko debelejših od 1 m. Prav tako sega barit v tanjših žilicah v globino, kjer često spremlja galenit v poroznem peščenjaku. Globlje se pojavlja tudi sfalerit. Mejni nivo med zgornjim, baritnim delom rudišča in spodnjim, baritno-galenitno-sfaleritnim delom je približno na višini izvoznega rova Čelo (+320 m).

Kaže, da so rudonosne raztopine prihajale v to območje po prelomih smeri NW—SE. Posebno ugodni pogoji za koncentracijo orudenenj so obstajali na krajih, kjer so raztopine po razpokah naletele na karbonatne kamenine, to je na kontaktu triadnega dolomita in plasti mlajšega paleozoika.

V prejšnjem stoletju so v tem rudišču odkopavali svinčevo rudo. Barit so začeli izkoriščati po prvi svetovni vojni.

Vrhovka. Tu so nekoč izkoriščali svinčevo rudo, ki je poleg barita v podobnem geološkem položaju kot v drugih delih rudišča Pleše.

Dule. Tudi tu so v preteklem stoletju odkopavali svinčevo rudo.

Šmarje pri Grosupljem. Izdanek barita z galenitom po Jelencu (1953). V širši okolici so znani še naslednji sorodni rudni pojavi:

Molnik (Pb, Zn), Podlipoglav (Pb) in Sostro (Pb).

c) Širša okolica Litije

Volčja jama. Stara dela pod Ščitom in Jastrebnikom. Tu je bil rudnik s topilnico. Pri Andrejčku pri mlinu so sledovi starih rovov in žindre. Omenjajo izdanke svinčeve rude in izdanke barita.

Probsov kamnolom zahodno od Zavrstnika. Ob cesti Zavrstnik—Ljubljana, med Olbanom in Mlavčarjem, so v Probsovem kamnolomu sledovi galenita in barita.

Arhov graben. Ob poti od Potočnika proti Zavrstniku je žila barita z limonitom in goethitom, debela 50 cm. Ob isti poti je izdanek barita ob vnožju pobočja nad kmetijo Arh. Zila je debela 60 cm.

Zavrstnik. To rudišče je pod južnimi obronki hriba Sitarjevec na območju naselja Zavrstnik. Od Sitarjevca je ločeno z nad 300 m široko cono, v kateri doslej nismo našli pomembnejših rudnih pojavov. Osnova rudišča je zgrajena iz mladopaleozojskega kremenovega peščenjaka in

konglomerata ter glinastega skrilavca. Na tem območju so jamska dela starega rudnika, ki je nehal obratovati l. 1855 in ga je zalila voda.

L. 1959 sta si po predhodnem izčrpanju vode in raziskovalnih delih na nivojih +212 m in +185 m ogledala dostopni del rudišča Jože Duhovnik in Franc Drovenik. Obstajajo pa tudi dobre stare jamske karte. Rudišče tvori v glavnem galenitno-sfaleritno-baritna žila s smerjo WNW—ESE in strmim vpadom proti NNE. Debelina te žile, ki vsebuje tudi kremen in kalcit, redko pa še pirit in halkopirit, znaša 10 do 30 cm, povprečno pa 15 cm. Zunanji, sfaleritni deli žil kažejo na največjo relativno starost tega minerala. Proti globini se sfalerit razpršuje, mineralizacija izgublja značaj žile in dobiva obliko impregnacij. Na nekaterih krajih doseže debelina orudene cone z impregnacijami vred tudi do 5 m. Vsebina Pb se z globino zmanjšuje, barit in kalcit pa se izgubljata.

Rudišče je nad nivojem +212 m v glavnem odkopano. S svincem bogati deli so verjetno odkopani tudi niže, do nivoja +193,5 m. Ostaja ruda je relativno siromašna s Pb in vsebuje več Zn, po oceni Duhovnika in Drovenika povprečno 0,7 % Pb in 3 % Zn v odkopnih blokih debeline 1 m.

Štriglavca. Med znanimi nahajališči barita v širši okolici Litije so pojavi v dolini potoka Štriglavca med najvzhodnejšimi. Osnovo tega območja tvori mladopaleozojski kremenov peščenjak. Vmes so ponekod tudi plasti temnega glinastega skrilavca.

Na območju Štriglavca je več starih rudarskih del in odvalov. Na nekaterih najdemo kose rude, ki vsebuje sfalerit, galenit in barit. Barit se pojavlja le v severnem delu območja Štriglavca. Velike kose barita najdemo na odvalu rova, zgrajenega v kremenovem peščenjaku na višini približno +350 m desno od potoka. Vmes najdemo tudi galenit in sfalerit. Proti vzhodu spremljamo baritne pojave na severnem pobočju Velike njive, kjer je Ciglar (1962) našel v potokih kose barita z galenitom. Baritna cona se vleče tudi proti zahodu, kjer je izdanek barita severozahodno od Ognjičarja. Ta izdanek so leta 1959 podkopali z rovom. Njegov odval vsebuje kose kremenovega peščenjaka, vmes pa tudi precej barita z galenitnimi impregnacijami.

Hrastarija. Več rogov z baritom in galenitom na odvalih je v jarku Popilovna in ob potoku Hrastarija. Ti pojavi so verjetno podaljški baritno-galenitnih rudnih žil, znanih iz Štriglavca in Pasjeka na vzhodu.

Mamolj, Pasjek. Večina doslej opisanih del in izdankov vzhodno od Litije je razporejenih po severnih pobočjih Mamolja. Sem spadajo dela pod Sv. Janezom, v Štriglavem jarku, Hrastariji in ob zahodnem delu Polšenskega potoka. Pojavi rude na območju zadnjih dveh potokov so često opisani tudi pod imenom Pasjek.

Vrbetov jarek. Med Spodnjim logom in Maljekom je baritni izdanek ob poti v Vrbetovem jarku.

Maljek. Na območju potoka Maljek so sledovi zelo intenzivnega rudarjenja. Rovi so bili usmerjeni iz doline potoka pod hribe Špilj, Gradšče, Srednji hrib in Tri hraste. Ta rudarska dela so sekala in spremljala pretežno svinčeve in cinkove rudne žile.

Tornquist (1929) je zapisal, da plasti peščenjaka in skrilavca vpadajo proti severu, žile pa imajo smer NW—SE. Rudni pojavi nastopajo približno 1 km od Maljeka. Na tem območju je po Tornquistu 12 rudnih žil; severnejše so bogatejše kot južnejše. S starimi deli so izkoriščali le sorazmerno plitva območja nad okolnimi dolinami. Globlji deli so verjetno nedotaknjeni. Leta 1930 so 300 m vzhodno od ustja potoka Maljek na višini 8 m nad Savo začeli kopati rov v smeri $165^{\circ} 30'$ z namenom, da podkopljejo vse rudne žile tega rudonosnega pasu do Jablanice. Na 50 m rova so naleteli na 20 cm debelo žilo sfalerita, kmalu nato so prišli do prelomne cone s smerjo 65° in vpadom proti SE. Baritno žilo, debelo 15 cm, so našli v zgornjem, Svetlinovem rovu na drugem križišču. Koške barita, galenita in sfalerita pa najdemo razen v Hrastovem potoku po vsej poti skozi Bukov graben. Baritna žila, ki prihaja na površino na vrhu hriba Špilje, ima smer SE—NW, vpada proti NE pod kotom 60° in je po Pastorju (1953) debela 80 cm.

Na jezeh. Stari rovi in nasipi z galenitom in baritom na območju vzhodno od Samčeve žage pričajo o intenzivnem rudarjenju v preteklosti. Na grebenu, ki vodi proti SE, nastopa mineralizacija z galenitom in baritom v karbonskem peščenjaku in konglomeratu vzdolž prelomov povečini s smerjo 20 do 30° . Po Duhovniku (1947) znaša debelina rudnih žil, glede na kose v potoku, največ 90 cm. V njih je 2 do 3 %, največ 5 % Pb. Avtor pa ne omenja, ali je v rudnih žilah poleg galenita samo barit ali nastopajo v večjih količinah še drugi minerali.

Zagorica. V Zagorici so stara rudarska dela razporejena na pobočjih štirih dolin: Velika dolina nad Kokolom, Šimenčkova dolina nad Planiškom, Slatenska dolina nad Žago in Ojstermanova dolina nad Jezom. Na odvalih najdemo barit in galenit. Na robu pobočja med Šimenčkovim in Slatenskim potokom je v zrušenem rovu izdanek barita. Obstajajo podatki o 4 rudnih žilah s smerjo 273° do 310° in z vpadi 28° do 80° proti NE. Le ena vpada pod 50° proti SW.

Sitarjevec. Gozdnat hrib Sitarjevec južno od Litije je zgrajen iz mlajšepaleozojskega sljudnatega kremenovega peščenjaka, temnega glinastega skrilavca in bolj redko iz kremenovega konglomerata. Skrilavci in peščenjaki se pogosto pojavljajo izmenoma v tanjših ali debelejših plasteh. Na območju jamskih del Sitarjevca vpadajo plasti generalno proti W pod koti 25° do 45° , rudne žile pa imajo smer NW—SE in vpadajo v glavnem proti NE.

Rudne žile so zapolnitve predrudnih razpok. Postrudna tektonika je intenzivnejša. Izraziti so postrudni prelomi smeri SW—NE. Rudišče je snop več kot 40 rudnih žil in žilic, od katerih pa je le okoli 30 % rentabilnih za odkopavanje. Žile so najčešče nagnjene pod kotom 40° do 50° proti NE; vsebujejo galenit in barit in imajo v sedaj znanih delih do 60 cm BaSO_4 in do 10 cm PbS. V prejšnjih časih pa so odkopavali tudi žile debeline nad 2 m, npr. žilo Alma. Če spremljamo parageneze najvidnejših mineralov od zgoraj navzdol, vidimo, da je v zgornjih delih cinabarit, ki običajno spremlja barit, z baritom pa nastopa tudi galenit. Niže se najprej počasi umika barit, nato pa še galenit. Še preden se barit popolnoma umakne, nastopi sfalerit. Njegova koncentracija z globino na-

rašča in preide v telesa, kjer popolnoma prevladuje. Z njim nastopa kremen, ki ga končno v globini zamenja, tako da rudišče preide v jalove kremenove korene.

Večje žile so v Sitarjevcu sledili z rudarskimi deli po vpadu 100 m do 150 m v višinskih intervalih 50 m do 100 m, vendar v teh intervalih v nobeni žili nismo mogli spremljati vsega prehoda od najplitvejših do najglobljih paragenez po podani shemi, ampak smo si lahko sliko o zaporedju paragenez ustvarili po opazovanjih posameznih delov rudnih žil v različnih lokalnostih. Proti jugovzhodu je sistem rudnih žil prekinjen s cono glinastega skrilavca. Sistem orudnenih razpok se ponovno pojavi na jugovzhodni strani te cone.

To so v letu 1962 in 1963 pokazale tri globinske vrtine na območju Dobrave. S temi vrtinami smo presekali na 18 mestih rudne pojave, in sicer v intervalu +235,60 m do +111,00 m; imajo torej višinsko amplitudo 174,60 m in so razporejena na razdalji prek 300 m. Kako daleč sega orudnenje iz opisanega smernega in globinskega intervala, bo treba še ugotoviti z nadaljnjimi raziskavami.

Poleg opisanih nahajališč barita najdemo na istem območju od vzhoda proti zahodu še naslednje sorodne rudne pojave brez barita: Preska (Pb), Polšnik (Pb), Pusti malen (Pb), Grmada (Pb, Zn), Jablanske Laze, (Pb, Zn), Jablanica (Pb, Zn), Tenetiše (Pb), Breg (Pb), Grmača (Pb), Stangarska Poljana (Pb), Kresniški vrh (Pb), Štanga (Pb), Gozd Reka (Pb, Hg), Jevnica (Pb, Zn), Prežganje (Pb) in Andrejevec (Pb).

Ni podatkov o baritu severno od Save v širši okolici Litije, verjetno se tam ne pojavlja.

Zaloge barita v Sloveniji

Razlikujemo dva glavna tipa baritnih orudnenj, in sicer tip Pleše in litijski tip.

Tip Pleše nastopa lečasto in je relativno čist, litijski tip pa ima žilne oblike z manj čistim baritom in s primesmi galenita in drugih mineralov. Litijski tip baritnih teles je bolj razširjen kot tip Pleše in je verjetno zastopan tudi na območju rudišča Pleše v karbonskem peščenjaku. Zato je litijski žilni baritno-galenitni tip rudnih teles za pridobivanje barita bolj pomemben kot tip Pleše.

Nimamo še podatkov o ekonomski vrednosti barita v Karavankah in pod Mangartom. Tudi pomena baritnih nahajališč na območju Št. Janž—Laško—Trbovlje sedaj še ne moremo oceniti. Seveda velja to prav tako za okolico Pleš in Litije, čeprav imamo o tem območju največ podatkov.

Za zdaj smo ocenili zaloge barita le na območje Pleš in Litije; prikazali smo jih na 7. tabeli. Skoraj vse zaloge kategorije A so na starih baritnih odvalih na jugovzhodnem pobočju Sitarjevca, kjer so jih odlagali, ko so odkopavali svinčevo rudo, barita pa še niso izkoriščali. Skupne zaloge barita vseh kategorij znašajo sedaj v Litiji in Plešah 217 000 ton. Ta količina ni tako neznatna, kajti znaša skoraj 8 % zalog sedanjih rudnikov barita v Jugoslaviji. Zanimiva je primerjava slovenskih zalog barita z zalogami proizvajalcev te surovine v Jugoslaviji (8. tabela).

ZALOGE BARITA V PLEŠAH IN LITIJ V ZAČETKU LETA 1964

7. tabela

Ležišče	Kategorija zalog (v tonah)							Stopnja raziskanosti (A+B):(C ₁ +C ₂)
	A	B	A+B	C ₁	A+B+C ₁	C ₂	A+B+C ₁ +C ₂	
Pleše	—	710	710	—	710	16000	16710	0,04
Litija ležišče	1511	2094	3605	16841	20446	50000	70446	0,05
halde	30000	—	30000	—	30000	—	30000	—
Nahajališča v širši okolici Litije	—	—	—	—	—	100000	100000	0,00
Skupaj ležišča	1511	2804	4315	16841	21156	166000	187156	0,02
Skupaj halde	30000	—	30000	—	30000	—	30000	
Ležišča + halde	31511	2804	34315	16841	51156	166000	217000	

Opomba: Zaloge v Plešah ocenil Ciril Janželj.

Zaloge v Litiji ocenil ing. Milan Fabjančič.

Zaloge v širši okolici Litije ocenila ing. Jože Tiringer in ing. Boris

Berce v začetku leta 1956. Pri teh zalogah

se stanje od l. 1956 do l. 1964 ni bistveno spremenilo.

ZALOGE BARITA V JUGOSLAVIJI

8. tabela

Ležišče	Kategorija zalog (ton)							Stopnja raziskanosti (A+B):(C ₁ +C ₂)
	A	B	A+B	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	A+B+C ₁ +C ₂	
Lokve	—	79000	79000	30000	8000	38000	117000	2,00
Ričice	—	90000	90000	91000	—	91000	181000	0,99
Topusko	30000	28000	58000	56000	400000	456000	514000	0,13
Ljubovija	—	300000	300000	150000	150000	300000	600000	1,00
Velika Kladuša	51000	29000	80000	221000	—	221000	301000	0,36
Gornji Vakuf	—	21000	21000	—	100000	100000	121000	0,21
Kreševo	—	375000	375000	—	400000	400000	775000	0,93
Skupaj	81000	922000	1003000	548000	1058000	1606000	2609000	0,62
Slovenija (brez odvalov)	1511	2804	4315	16841	166000	182841	187156	0,02

Kljub znatnim zalogam barita nižjih kategorij v Sloveniji, vidimo po primerjavi stopnje raziskanosti, da so slovenska najdišča barita mnogo slabše raziskana kot je povprečje v Jugoslaviji in da je ta surovina v Sloveniji popolnoma zanemarjena. Zato so potrebna izdatna vlaganja v raziskave rudišč, ki vsebujejo tudi barit, da bi tako ustvarili možnosti za normalno proizvodnjo barita v Sloveniji. To tudi zato, ker je proizvodnja barita v osnovi tehnološko že organizirana v Litiji. Predvsem je potrebno prekategorizirati zaloge C₂ v zaloge višjih kategorij. Čeprav litijski barit ni tako kvaliteten kot barit iz Pleš, za proizvodnjo baritnih cementov vendar ustreza brez flotacijske predelave. Tipični vzorec litijskega barita vsebuje:

BaSO ₄	90,46 ‰
SiO ₂	5,28 ‰
MgCO ₃	2,55 ‰
CaCO ₃	1,10 ‰
SrSO ₄	0,52 ‰
Al ₂ O ₃	0,16 ‰
PbS	0,15 ‰
Fe	0,08 ‰
F	0,05 ‰
	<hr/> 100,35 ‰

Takšna kemična sestava pa ne ustreza pogojem, ki jih postavljajo glavni porabniki barita pri nas in na zunanjem tržišču. Zato so v Litiji uvedli flotacijsko pridobivanje barita. Na ta način so izboljšali njegovo kakovost. Flotacijsko pridobljen barit je že v začetku proizvodnje vseboval:

BaSO ₄	95 ‰ do 98 ‰
SiO ₂	3 ‰ do 0,2 ‰
CaO+MgO	0,5 ‰ do 0,1 ‰
Pb	0,5 ‰ do 0,1 ‰
Fe	0,3 ‰ do 0,01 ‰ (povprečno 0,15)
Mn	0,003 ‰
H ₂ O	6 ‰ do 8 ‰

Granulometrijsko sestavo flotacijskega barita kaže 9. tabela.

GRANULAMETRIJSKA SESTAVA FLOTACIJSKEGA BARITA

9. tabela

Frakcija s premerom zrn (v mikronih)	Utežni odstotek
120 in več	0,0 do 1,3
90 do 120	0,5 do 10,0
60 do 90	4,7 do 16,5
40 do 60	10,5 do 19,0
40 in manj	44,0 do 80,0

Tudi ta barit še nima vseh lastnosti visokokvalitetnega barita, vendar ga je možno z nadaljnjimi postopki izboljšati. V ta namen ga je treba beliti, mleti do granulacije 40 mikronov, pa tudi 15 do 20 mikronov, izžgati flotacijski film, ki obdaja zrnca flotacijsko pridobljenega barita, odstraniti okside železa in druge škodljive primesi ter ga ustrezno pakirati. Te postopke bo treba v Litiji uvajati zaradi rentabilnosti obratovanja, kajti litijski rudnik bo lahko obstajal in proizvajal visokokvalitetni barit le v primeru, če bo proizvajal tudi cenejše barite, uporabne za barijeve cemente in za druge potrebe. Po podatkih o dosedanji proizvodnji svinca v Litiji sklepamo, da mora izkopsnina pri sedanjih prodajnih in proizvodnih pogojih za svinec* vsebovati 4,2 % Pb, da bi bilo obratovanje ob izključnem izkoriščanju svinčeve rude rentabilno. Za rentabilno pridobivanje barita brez svinca pa je za cenejše vrste barita potrebna izkopsnina s 50 % BaSO₄, za dražje pa s 40 % BaSO₄. Ti podatki kažejo, da proizvodnja posamezne mineralne surovine v Litiji, pa naj gre za svinec ali barit, pri sedanjih zalogah v jami ne bi bila rentabilna.

Tudi če bi poleg svinca proizvajali še nizkokvalitetni barit, ne bi dosegli rentabilnosti. Le skupna proizvodnja svinca in visokokvalitetnega barita bi bila rentabilna; pri tem bi bilo možno proizvajati vzporedno tudi cenejši barit za cementno industrijo.

Po kratkem pregledu o stanju surovinske osnove lahko rečemo, da je iz kompleksne litijske rude možno rentabilno pridobivati barit, ker je med rudnimi zalogami 100 000 ton rudnih odvalov, pri katerih jamski stroški odpadejo. Vendar je osnovna proizvodnja rude v jami; tu pa so rudne zaloge višjih kategorij skoraj izčrpane. Do nedavnega tudi zaloge nižjih kategorij niso bile znane. Z raziskavami geološkega oddelka rudnika Mežica po letu 1963 pa so se zaloge nižjih kategorij povečale. Vendar zaradi pomanjkanja sredstev in težav pri izboljševanju tehnološkega postopka pri proizvodnji raziskovalna dela le počasi napredujejo. Da bi povečali proizvodnjo barita in svinca v Litiji, bi morali predvsem vlagati več sredstev v raziskovalna dela.

Problematika geoloških raziskovanj baritnih nahajališč

Čeprav lahko računamo v Sloveniji še z določenimi zalogami barita brez znatnejših primesi drugih mineralov, je glavni del zalog barita v kompleksnih rudah, ki vsebujejo poleg barita tudi galenit, cinabarit in cinkovo svetlico. Vsi ti minerali dosežejo na posameznih območjih pomembno koncentracijo tudi kot posamezne rudne komponente. Med nahajališči baritno-svinčvevo-cinkovih in sorodnih rud v Sloveniji so rudišča, v katerih se pojavlja barit v pomembnejših količinah, v manjšini. Vendar nam izkušnje kažejo, da so rudne žile, ki vsebujejo tudi barit, med vsemi rudnimi pojavi v Posavskih gubah

* Cena 250 000,00 S-din/t rafiniranega svinca, 4000,00 S-din/t rude, 3000,00 S-din stroškov za predelavo 1 t rude v izbiralnici, izkoristek v izbiralnici 90 %, v topilnici 95 %, topilniški stroški 30 000,00 S-din na 1 t koncentrata z vsebino 65 % Pb. Letni obseg proizvodnje 20 000 ton rude.

najbolj stalne in zato najpomembnejše. Zato je smotrno, da damo pri bodočih raziskovalnih delih na tem območju prednost prav galenitno-baritnim orudenjenjem v predrudnih, morda ponekod tudi medrudnih razpokah s prevladujočo smerjo NW—SE. Po Tornquistovi teoriji naj bi bila najbogatejša rudna telesa v Posavskih gubah interstratificirane rudne plasti, podobno kot pri Pb-Zn ležiščih v Karavankah. Novejše raziskave pa so pokazale, da gre v Posavskih gubah za diskordantna rudna telesa, kar postavlja raziskovalna dela na bistveno drugačno osnovo. Dokaz za to nam nudijo zlasti opazovanja v Litiji. Osnovni kriterij pri usmerjevanju raziskovalnih del torej ni ožja stratigrafska opredelitev rudonosnega horizonta, ampak predvsem smer predrudne disjunktivne tektonike na območju nekdanjih emanacijskih centrov rudonosnih raztopin.

Kljub temu pa imajo z baritom orudeneli prostori v Posavskih gubah tudi svoje stratigrafske meje. Na Slovenskem ni bil doslej v terciarnih sedimentih najden noben pojav niti baritne rude niti drugih rud z baritnega kompleksa. V triadnih plasteh v Posavskih gubah se pojavljajo svinčevo-cinkove rude (Stranje, Ledina, Mokronog), medtem ko se baritna orudenjenja ne oddaljujejo od kontakta mlajši paleozoik-triada v smeri stratigrafsko mlajših plasti. V glavnem pa se telesa svinčevih, cinkovih, bakrovih, antimonovih, živosrebrovih rud in barita pojavljajo v paleozojskih plasteh. To kaže na mladopaleozojsko in delno še starotriadno starost rudotvornih procesov na tem območju. Sklepamo, da je spodnji del werfena zgornja meja kompleksnih rudišč s pomembnejšo koncentracijo barita na območju Posavskih gub.

Razen diskordantnega položaja rudnih žil baritnega kompleksa, kaže na hitrotermalni nastanek še conarna tekstura rudnih žil, pri čemer so vsokotemperaturni minerali (npr. ZnS) koncentrirani ob mejnih površinah in spodnjih delih žil, nizkotemperaturni minerali pa v srednjih in zgornjih delih žil (HgS). Barit in galenit sestavljata zgornje in osrednje dele rudnih žil. Zato je raziskovanje na območju baritnih in baritno-galenitnih izdankov ugodno, ker lahko pod njimi pričakujemo še obsežne dele rudnih žil, ki se raztezajo v globino. Upoštevati pa je treba, da so rudne žile pogosto prekinjene s prelomi, kar otežuje raziskovalno delo in odkopavanje.

Ob nastajanju baritnih ležišč verjetno ni bil povsod prisoten triadni pokrov, ki je, kot kaže, imel s svojimi karbonatnimi plastmi določen vpliv na rudotvorni proces. Kjer so rudosne hidrotermalne vode dosegle karbonatne kamenine, je prišlo v njih do intenzivnejšega odlaganja BaSO₄ ob delnem razvoju metasomatskega procesa. Takšen primer imamo v Plešah. Nadaljnje raziskave bodo morale pokazati, če je to povzročilo dekoncentracijo barita v nižjih paleozojskih klastičnih kameninah, kjer so se v razpokah usedali galenit, sfalerit in drugi minerali. Na območjih, kjer ni bilo triadnega pokrova, je barit v paleozojskih kameninah izdatno zastopan. Do podobnih ugotovitev je namreč prišel tudi Jeremić v Veliki Kladaški in drugod, da se barit pojavlja v glavnem v karbonatnih kameninah in le v primerih, če teh ni, je koncentriran v grobo klastičnih sedimentih. Med bosanskimi paleozojskimi baritnimi ležišči jih je 60 %

v karbonatnih kameninah (apnenec, dolomit, marmor), 30 % v grobo klastičnih sedimentih (peščenjak, konglomerat, breča) in 10 % v glinastem skrilavcu. V Bosni so torej karbonatne kamenine imele pri rudotvornih procesih vlogo koncentradorjev rudnih substanc in zato tam nastopajo relativno bogatejša baritna rudna telesa. Na območju Posavskih gub pa so med mladopaleozojskimi plastmi karbonatne kamenine samo izjemno zastopane. Zato pri nas v paleozoiku ni prišlo do nastanka velikih metasomatskih rudnih teles. Na karbonatne kamenine so baritonosne terme naletele le v spodnjem delu werfena, kjer je obstajal. Zadnja baritna telesa so nastajala v spodnjem delu triade, na kar kaže položaj baritnih leč v Plešah. Zato pozneje ni moglo priti do metasomatskih koncentracij barita v mlajših karbonatnih kameninah. V naših rudnih žilah v paleozojskih plasteh pa so se koncentrirali poleg barita tudi drugi koristni minerali, zlasti galenit in sfalerit, kar povečuje vrednost teh rudišč. Orudeneja v triadnih plasteh, med katerimi ni več barita, so le rudne tvorbe posthumnih triadnih emanacij.

Vprašanje raztezanja baritno-galenitno-sfaleritnih žil v globino za sedaj še ni rešeno. Vsekakor pa lahko pričakujemo, da dosega večje globine, kot so običajno smatrali nekateri geologi in rudarji, ki so razpravljali, ali je verjetno, da segajo v Litiji rudna telesa pod savsko obzorje (+248) ali ne.

Danes vemo, da tudi baritna rudna telesa segajo pod današnje najnižje obzorje +192 m. kar govori še za znatne globine baritno-svinčevega, svinčevo-cinkovega in cinkovega globinskega intervala. Z globinsko vrtino št. 5 v Dobravi smo na sledove PbS in BaSO₄ naleteli še na nadmorski višini +111 m.

Metoda raziskovanj z globinskim vrtnjem se je pokazala pri raziskovanju kompleksnih rudnih žil v okolici Litije kot zelo uspešna. Dala je hitre in zanesljive rezultate o orudjenih območjih. Zato bi jo morali tudi v bodoče uporabljati. Geološke raziskave naj bi bile usmerjene k določanju ožjih orudjenih območij za raziskovanje z globinskim vrtnjem. Pri tem delu bi uporabljali tudi pomožne raziskovalne metode geofizike, geokemije in druge. Prednost bi bilo treba dati tistim območjem, v katerih bi mogli zaradi ugodnih pogojev novoodkrite zaloge kmalu odkopavati. Takšni pogoji so predvsem v okolici Litije. S tem bi omogočili, da bi rudnik Litija postopno povečal proizvodnjo barita in svinca, pa tudi cinka.

Pri jamski rudarski eksploataciji so ob zadovoljivih hidrogeoloških pogojih najboljše možnosti za doseganje dobrih ekonomskih rezultatov do globin 300 ali 400 m pod površino (Janković, 1960). Zato je treba raziskave z globinskim vrtnjem omejiti na globino do 300 m. Večji del tega območja je v Posavskih gubah čista celina, v kateri ni bilo še niti raziskav niti eksploatacije, kljub geološkim pogojem za odkrivanje novih, predvsem baritno-svinčevo-cinkovih orudenenj. Zato bi bilo treba vlagati v te raziskave znatna sredstva ob sodelovanju podjetij, ki so zainteresirana za barit ter svinčev in cinkov koncentrat.

ABOUT BARITE OCCURRENCES IN SLOVENIA

This assay gives a survey of barite occurrences in Slovenia and adds them their economic dimension from the aspect of production and uses of barite in technic and industry as well as the turnover of this mineral matter to the world extent. Thus proportions for valuation of the significance of production, domestic consumption and export of Yugoslave barites are created and a statement is made that Yugoslavia is one of the ten greatest world producers of barite.

The author deals with the possibilities of discovering new barite ore reserves in Slovenia. On this area two barite mines, Pleše and Litija have been active. The concentration of BaSO_4 in Pleše barite (93% to 99%) was higher than in that of Litija (88% to 95%) and therefore the quality of the first one is considerably better. By processing and other improving operations also from the Litija lead-zinc-barite complex ores barite products of high grade quality can be gained. On such principles the new introduced production of barite is developing in Litija, which is by now the single active barite mine in Slovenia.

However, the assurance of exploitable barite containing ores becomes a burning question.

In Slovenia the following barite occurrences are known: Šancetova ruda, Odanče, Belščica, Počivalnik, Dule, Pleše, Vrhovka, Šmarje, Volčja jama, Probov kamnolom, Arhov graben, Zavrstnik, Sitarjevec (the mine Litija), Dobrava, Zagorica, Na jezeh, Maljek, Vrbctov jarek, Podčešje, Hrastarija, Mamolj, Pasjek, Štriglavec, Marija Reka, Podkraj, Brezno, Budna vas, Lokavec, and Ples.

Most of these locations are scattered in tectonic unity of Sava folds on the area of the Litija anticline.

There are two main types of barite deposits in Slovenia: the Pleše- and the Litija-type. The significance of the first of them is more or less regular lense form of ore bodies and relative purity of barite substance. The widely prevailing Litija-type appears in the form of veins containing chiefly galena, sphalerite, and barite.

Total reserves of barite in Slovenia amount for the time being to 217 000 tons. The major part of them are complex galena-sphalerite-barite ores. In the lead, zinc, and barite concentrates, which can be produced by mines on the area of Slovene barite deposits, many enterprises are interested. By this proceedings preference should be given to the exploration works with the purpose of increasing of ore reserves.

In complex ore bodies containing barite, galena, sphalerite, cinnabar, and copper ores, also single of these minerals attain economic concentrations on particular locations, but the veins with presence of barite show the greatest permanence and owing to a usually considerable content of galena they are the most important kind of ore types appearing on the area of Sava folds.

Although barite-galena veins are joined on preore fissures, the spaces containing ore appearances also have their stratigraphic limits. In any

case the upper stratigraphic limit of barite appearances on the area of Sava folds is not removed far from the contact Younger Paleozoic-Triassic in the direction to stratigraphically younger strata. This is evident by geological situation of the Pleše barite deposit. In the majority barite-galena deposits appear in Paleozoic strata, accompanied by other mineralisations. They are doubtless of hydrothermal origin and surely of Younger Paleozoic till Lower Triassic age.

During formation of barite deposits the Triassic cover was probably not present in all the parts where they arose. Where it was, the cover had a certain modifying influence on ore-forming processes, owing to its carbonate strata (limestones, dolomits). Where the ore-bearing hydrothermal solutions arrived to carbonate rocks, an intensive deposition of $BaSO_4$ and the simultaneous partial replacement took place. Such a case is observed in Pleše. On the places where Triassic cover was absent during the ore-forming process, barite was deposited in Paleozoic rocks.

In Paleozoic of Sava folds the carbonate rocks occur only exceptionally. For that reason in Slovenia opulent metasomatic barite bodies appear rarely. Instead of this in ore-veins in Paleozoic rocks next to barite particularly galena and sphalerite were concentrated, which increases the value of these barite deposits.

The problem of continuation of barite-galena-sphalerite veins into the depth has not been solved yet. By the drill-holes in Dobrava near Litija the traces of PbS and $BaSO_4$ were found still on the plus 111 m level.

Future geological explorations should be directed to limiting of ore bearing zones interesting for further exploration by drilling and mining works. By previous drillig in Dobrava good results were obtained. Priority should be given to those locations, where the technical conditions allow prompt beginning of exploitation of new ore reserves. Such conditions are realized in the surroundings of Litija. By explorations on this area the increase of output of barite, lead and zinc in Litija mine should be made possible, while in perspective in the wide region of Sava folds new mining centres for production of these raw materials should be organized. Finally, the exploration as well as the exploitation would not be performed without difficulties, due to contorted ore-bearing strata and interrupted ore veins.

LITERATURA

- Dammer, B. in Tietze, O., 1914, Die nutzbare Mineralien, Band II, Stuttgart.
- Tornquist, A., 1929, Die Blei- Zinkerzlagerstätte der Savefalten vom Typus Litija, Wien.
- Tilli, H. J., 1951, Scraper Assembly Cuts Costs at Open-Pit Barite Mine. Engineering and Mining Journal, vol. 152, Number 3, New York.
- Jelenc, D., 1953, O raziskovanju mineralnih surovin v LR Sloveniji. Geologija, 1. knjiga, Ljubljana.
- Johnstone, S. J., 1954, Minerals for the Chemical and Allied Industries, London.

- Zebre, S., 1955, Rudarska dejavnost v območju posavskih gub. Rudarsko-metalurški zbornik, št. 4, Ljubljana.
- Broniski, A., 1957, Barium- und Strontium- Zemente. Zement — Kalk — Gips, Heft 5, Wiesbaden.
- Gomišček, S., 1957, Prispevek k polarografskemu določevanju svinca v baritnih rudah in njih flotacijskih produktih. Rudarsko-metalurški zbornik, št. 2, Ljubljana.
- Jurković, I., 1957, Metalogenija Petrove gore u jugozapadnoj Hrvatskoj (Habilitaciona radnja). Geološki vjesnik XI, Zagreb.
- Čičić, S., 1957, Geologija ležišta barita na Podkovaču severna Crna Gora. Geološki glasnik, Sarajevo.
- Jeremić, M., 1958, Baritska ležišta Jugoslavije i mogućnosti njihovog razvoja. Tehnika br. 3, Beograd.
- Onić, D., 1958, Eksploatacija barita na području Lokve—Mrzle vodice. Nemetali 1, Zagreb.
- Jeremić, M., 1958, Baritno-fluoritno ležište »Žune« kot Ljubije. Rudarsko-metalurški zbornik, št. 4, Ljubljana.
- Peters, W. C., 1958, Economic position of Western Barite Deposits. Mining engineering, vol. 10, No. 9, New York.
- Jurković, I., 1958, Pojave barita u Hrvatskoj. Geološki vjesnik XII, Zagreb.
- Jakžin, A. A., 1959, Poiski i razvedka mestoroždenij poleznyh iskopaemyh, Moskva.
- U. S. Department of the interior, Bureau of mines, Minerals Yearbook 1959.
- Jeremić, M., 1960, Intenzitet i ekstenzitet bosanske hidrotermalne baritizacije. Rudarsko-metalurški zbornik, št. 2, Ljubljana.
- Jeremić, M., 1960, Baritonosno područje Une i Sane u sjeverozapadnoj Bosni. Tehnika br. 2, Beograd.
- Broniski, A. in Ionescu, 1960, Bariumoxydhaltige feuerfeste Tonerdezemente. Zement-Kalk-Gips, Heft 3, Weisbaden.
- Janković, S., 1960, Ekonomska geologija, Beograd.
- Jurković, I., 1961, Istraživanja rudnih ležišta u N. R. Hrvatskoj. Geološki vjesnik 15, Zagreb.
- Broniski, A., 1961, Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten der Calcium-, Strontium- und Barium-Zemente. Zement-Kalk-Gips, Heft 1, Wiesbaden.
- Jeremić, M., 1962, Pojava barita kod Jerme u Istočnoj Srbiji. Rudarsko-metalurški zbornik, št. 1, Ljubljana.
- Jeremić, M., 1962, Mogućnost korišćenja barita iz olovo-cinkanih ležišta Zletovo u Makedoniji. Tehnika, br. 11, Beograd.
- Grafenauer, S., 1963, O mineralnih paragenezah Litije in drugih polimetalnih nahajališč v posavskih gubah. Rudarsko-metalurški zbornik, št. 3, Ljubljana.
- Jeremić, M., 1963, Koeficient zaobljenosti baritnih valutica kao mjerilo rastojanja od primarnih do predeponovanih baritnih ležišta, Tehnika 5, Beograd.
- Jeremić, M., 1963, Metalogenija paleozojskih ležišta barita Bosne. Arhiv za tehnologiju, 1-2, Tuzla.
- Arhiv Geološkoga zavoda v Ljubljani, rudnika Litija in bivše uprave Posavskih rudnikov svinca in barita v Ljubljani.