

**XII КОНГРЕС НА ГЕОЛОЗИ НА ЈУГОСЛАВИЈА**

ГЕОЛОШКИТЕ ИСТРАЖУВАЊА НА ЈУГОСЛАВИЈА  
СУРОВИНИВО УСЛОВИ НА ПАЗАРАТ И ЕКОНОМИКА  
И НИВИНИСТ ПРИДОНЕС ЗА РАЗВОЈ НА ЗЕМЈАТА



**КНИГА II**

**МИНЕРАЛОГИЈА  
И ПЕТРОЛОГИЈА**

Охрид, 1990 година

- Milovanović B., Mladenović M., 1966: O nekim rezultatima geološko-geofizičke studije u ofiolitskoj zoni Dinarida. - Vesnik Geozavoda iz Beograda, serija A, knj. XXXIV/XXXV, Beograd.
- Pavić A., 1973: O položaju i starosti ultrabazičnih stijena Brezovice i Raduše/oblast Jar planine/. - Vesnik Geozavoda iz Beograda, serija A, knj. XXXI/XXXII, Beograd.
- Pavić A., Pantić S., 1972: Novi podaci o trijasi Sare i Kosova Polja. - Bulletin scientifique, tom. 7, No 7, Zagreb.
- Petković K., 1958: Neue Erkenntnisse über den Bau der Dinariden - Jahr. d. geol. Bunde., Bd. 101, Wien.
- Popević A., 1972: Metamorfne stene dijabaz-rožnačke formacije u okolini Devovića zapadno od Ušća. - Zapisnici Srpskog geol. društva za 1972. god, Beograd 1973. god.
- Radović R., 1973-78: Godišnji izveštaji o odredbama gornjokredne mikrofaune na listu Titova Mitrovica. - Fond stručnih dok. Geozavoda iz Beograda.
- Šimić Vasilije, 1938: Geološka gradnja Banjske i okoline. - Vesnik Geol. inst. kraljev. Jugoslavije, knj. VII, Beograd.
- Urošević M., 1970: Sastav i sklop Ibarskog ultramafitskog kompleksa. - Referati VII Kongresa geologa Jugoslavije, Zagreb.
- Urošević M., 1973-78: Godišnji izveštaji o odredbama konodontske i druge trijasko mikrofaune na listu Titova Mitrovica. - Fond stručnih dokumenata Geozavoda iz Beograda.
- Vukašinović S., 1972: Prilog tectonskoj rejonizaciji međugraničnog prostora Dinarida, Panonida i Srpsko-makedonske mase. - Zapisnici Srpskog geol. društva za 1972. god., Beograd.

ПОТЕКЛО НА МАТЕРИЈАЛОТ ОД КОЈ СЕ ФОРМИРАНИ ВУЛКАНСКИТЕ  
СТЕНИ НА КОЖУФ ПЛАНИНА

Б.Боев, Рударско-Геолошки факултет - Штип

Аналитичките податоци ( микрофизиографските, хемијските, геохемијските, геохронолошките ) за вулканските стени од Кожуфскиот вулкански комплекс, покажуваат дека тие се по состав интермедиијарни до кисели стени со доста варијабилен содржај на силицијум диоксид и висок содржај на алкалии а посебно на калијум. Големите варијации во содржајот на главните елементи во вулканските стени за ист содржај на силицијум диоксид, можеме да ги објасниме со контаминација и асимилација на стени од примарната магма подобро отколку со процесите на фракционата кристализација на примарната магма.

Како основно прашање кое овдека се поставува пред тоа е следното : ДАЛИ АНАЛИЗИРАНИТЕ СТЕНИ ПРЕСТАВУВААТ РЕПРЕЗЕНТ НА " ПРИМАРНИОТ " РАСТОП ИЛИ ПАК СЕ ТИЕ ДЕРИВАТИ НА ЕДЕН РАСТОП ПОСИРОМАШЕН СО СИЛИЦИЈУМ ДИОКСИД ВО ПРОЦЕСИТЕ НА ФРАКЦИОНАТА КРИСТАЛИЗАЦИЈА НА РАСТОПОТ ( Crystal liquid fractionation ).

Утврдената голема концентрација на инкомпатабилните ретки земји во вулканските стени укажува на низок степен на парцијално топење на примарниот извор богат со ЛИЛЕ елементи, или да е растопот настанал од континентална кора.

Како би можеле да одговориме на поставеното прашање најнапред мораме да го дефинираме местото на формирањето на примарниот растоп, односно, потеклото на примарниот растоп.

Примарниот растоп би можел да потекнува од :

1. ОД ГОРНИТЕ ДЕЛОВИ НА ГОРНИОТ ОМОТАЧ,
2. ОД ПРЕТОПУВАЊЕ НА КОНТИНЕНТАЛНАТА КОРА,
3. ОД ГРАНИЧНОТО ПОДРАЧЈЕ НА КОНТИНЕНТАЛНАТА КОРА И ГОРНИОТ ОМОТАЧ, односно, од делот на горниот омотач со загъурени корени од континентална кора па каде имаме големо плавење со материјал од континенталната кора со примеси на парцијално стопена кора од горниот омотач.

За разрешување на овие проблеми надобро можат да ни послужат односит на ретките земји во поедини типови на стени како и величината на односот  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ .

Изразената линија на фракциониранјето на HREE ( тешките ретки земји ) како и одсуството на значјната негативна аномалија на Европијумот ( со исклучок во трахитите ) индицираат постоење на ликвиден систем кој се навога во равнотежа со гранат и слободен резидуален растоп на плагиоклас. По податоците на WYLLIE.P.J ( 1977 ), притисокот во овакви системи би одговарал на околу 15 кб, а што одговара на длабочина од околу 40 до 50 км. Врз база на геофизичките податоци за дебелината на континенталната кора во областа на Кожуф планина ( GIESE.P. and REUTTER.K.J., 1978 ), можеме да заклучиме дека таа не е подебела од 40 км. Меѓутоа мораме да напоменеме дека овие податоци се однесуваат на сегашна дебелина на континенталната кора, што во секој случај не се идентични со дебелината на континенталната кора во времето на формирањето на магматското огниште ( пред 20 до 30 милиони години ) која во секој случај тогаш, како резултат на континенталната колизија и постколизионата компресија, е била задебелена. За таква поголема дебелина зборуваат и длабоко засечените со ерозијата високо издигнати горно крени творевини.

Притоа ако предпоставиме дека континенталната кора не била подебела од 40 км ( слично како сега ) тогаш можеме да заклучиме дека потеклото на примарниот извор би било, врз база на досега изнесеното, од горните делови на горниот омотач.

Големата содржина на калијум во вулканските стени на Кожуф планина, големата застапеност на ЛИЛЕ елементите, како и геохемијската дистрибуција на елементите ( Ni, Cu, Co, Mg ) кои се карактеристични за материјалите од горниот омотач, не ја подржуваат оваа предпоставка.

Исто така, ако го задржиме тврдењето дека целокупниот материјал потекнува од горниот омотач, како резултат на неговото парцијално топење, тогаш како краен резултат на деривацијата на овој материјал би бил комплекс кој би требало да е релативно богат со базични стени и стени кои во својот состав не би имале поголема количина на силицијум диоксид

сид од 65 % , а што во нашиот пример не е случај.

Изотопниот однос на  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ , ако материјалот потекнува од горниот омотач, би требало да има вредности измеѓу 0.702 и 0.704.

По сеуште непублицираните податоци за изотопскиот однос на  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  во вулканските стени на Кожуф кои се навогаат на територијата на Грција ( G.Eleftériadis, H.J.Lipolt ) довагаме до заклучок дека тој не ја подржува предпоставката дека целокупниот, па и поголемиот дел, материјал води потекло од горниот омотач, бидејќи односот на изотопите на  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  изнесува 0.7088-0.7090.

Бидејќи ја исклучивме можноста да целокупниот материјал потекнува од горните делови на горниот омотач, сега ќе ја разгледаме можноста дека тој потекнува од континенталната кора.

Големата концентрација на ЛИЛЕ елементите од една страна, како и геохемијската дистрибуција на типичните литофилни елементи ја подржуваат оваа предпоставка, меѓутоа во тој случај изотопниот однос на  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  би требало да има вредности околу 0.719 ( средна вредност на односот  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  за материјалите од континенталната кора, Pael ( 1974 ), а што во нашиот пример не е случај.

Највероватна е према тоа предпоставката дека примарниот материјал води потекло од граничното подрачје на горниот омотач и континенталната кора, односно, подрачјето во кое имаме плавење на материјалот од горниот омотач и материјал од длабоките делови на континенталната кора и мешање на тие растопи. Оваа предпоставка во нашиот случај е најприфатлива и може да понуди најприфатливо објаснување на потеклото на материјалот од кои се формирале вулканските стени на Кожуф планина. На оваа тврдење најмногу укажува величината на изотопниот однос на  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  кој се навога помеѓу вредностите кои се типични за материјалите кои водат потекло од горниот омотач и материјалите кои водат потекло од претопуванје на континенталната кора.

Од друга страна оваа предпоставка ја подржува и големата концентрација на ретките земји во вулканските стени на Кожуф, како и можноста да големата количина на калијум потекнува од претопените делови на континенталната кора.

Тврдењето дека длабочината на магматското огниште изнесувала

околу 40 до 45 км се поклопува со заклучувањата на ( Jakes i Wite, 1969 ), дека латитските серии се формираат на длабочина од околу 40 до 45 км на " зрела " кора од континентален тип.

Како би ја поткрепиле претпоставката дека примарниот материјал кој довел до формирање на вулканските стени на Кожуф води потекло од граничното подрачје на континенталната кора и горниот омотач, ќе наведеме некои податоци за изотопскиот однос на  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  за поедини серии на стени во поедини региони.

Величината на изотопниот однос на стронцијумот во шохонитските серии на островскиот лак на Западна Јапонија изнесува 0.705 до 0.710 ( Kuzasava , 1978 ). Овој релативно голем однос за оваквите типови на стени Курасава го објаснува со процесите на магматската асимилација на сијаличните прекамбријски материјали.

Величината на изотопскиот однос на стронцијумот во плиоценско квартарните шохоните од Андите изнесува 0.7042 (Noble, 1975 ) до 0.707 во južen Peru ( Lefevre, 1977 ).

Величината на изотопниот однос на стронцијумот во латитските серии на забјалија изнесува од 0.7051 до 0.7063 ( Таусон и Захаров, 1974 ). Оваа величина на изотопниот однос на стронцијумот тие ја поврзуваат со потеклото на материјалот од горните делови на горниот омотач.

Имајќи ги во обзир горе наведените вредности за изотопниот однос на стронцијумот за поедини типови на стени довагаме до заклучок дека тие се разликуваат од вредностите за вулканските стени на Кожуф планина

Оваа разлика е резултат на различното место на формирањето на примарниот материјал а како резултат на тоа имаме и различна величина на содржај на елементите од групата на ретките земји. За илустрација ќе ги наведеме податоците за содржината на ретките земји во поедини стени од латитските серии на Забајкалија и Кожуф планина ( Табела XXXXIII

Од податоците наведени во Табелата XXXXIII, јасно се гледа дека во вулканските стени на Кожуф имаме далеку поголема количина на ретки земји отколку во латитските серии на Забајкалија кои се формирани од субкристални магми. Оваа поголема количина на ретки земји е преди се резултат на различното место на постанок на првобитниот расто

Различната количина на ретки земји, многу поголема количина во латитите отколку во кварцлатитите, е секако резултат на големите варијации кои се присутни во магматскиот растоп од аспект на примеси од кристален материјал или на негова контаминација со материјал од континентална кора.

ТАБЕЛА XXXXIII : СОДРЖАЈ НА РЕТКИТЕ ЗЕМЈИ ВО ЛАТИТСКИТЕ СЕРИИ НА ЗАБАЈКАЛИЈА ( Таусон, 1984 ) И ВУЛКАНСКИТЕ СТЕНИ НА КОЖУФ ПЛАНИНА ( N.Kolios, 1980 ) ( ppm )

ЕЛЕМЕНТ	ЛАТИТ	ЛАТИТ	КВАРЦЛАТИТ	КВАРЦЛАТИТ
	ЗАБАЈКАЛИЈА	КОЖУФ	ЗАБАЈКАЛИЈА	КОЖУФ
La	70	104	61.4	62
Ce	111	212	98.8	131
Nd	45.6	82	37	52
Sm	12.4	14.2	8	7.4
Eu	1.8	2.6		1.8
Tb		1.1		0.7
Yb	2.9	2.5	2.2	2.0
Lu	0.38	0.30	0.38	0.30
Suma	273.30	418.7	230.9	257.2
La/Yb	24.1	42	27.9	31

Генерално можеме да заклучиме дека вулканските стени на Кожуф се продукт на првобитен растоп кој води потекло од граничното подрачје на горниот омотач и континенталната кора, односно, од подрачјето во кое имаме големо плавење и а материјалот од горниот омотач и материјалот на корените ( најдлабоките ) делови на континенталната кора заедно, а како резултат на големата блоковска изделеност на континенталната кора и неравномерното загнување на овие блокови во горниот омотач.

Како резултат на нееднаквиот удел на двете степени фази и на неравномерната контаминираност на примарниот растоп имаме и појавување на различни типови на стени, уз секако и накнадна диференцијација.

Ансмалната содржина на ретките земји во вулканските стени на Кожуф се секако посебна специфика која допрва треба да се изучува, а како резултат на тие изучувања секако дека подобро ќе ги осознаеме и самите генетски моменти кои довеле до формирање на вулканскиот комплекс на Кожуф планина.

Проблемот на генезата на вулканските стени на Кожуф како и проблемот на останатите стени богати со калијум кои се навогаат во поширокото подрачје на егејскиот регион е доста комплексен и тежок. Ние овдека направивме напор да донекаде го објасниме тој проблем но не навлегувајќи подетално во формирањето на поедините типови на стени како и огромниот број на преоди помеѓу нив, бидејќи за објаснувањето на еден комплексен генетски модел потребни се уште огромен број на информации а со кои ние моментално не располагаеме.

#### SUMMARY

#### THE ORIGIN OF THE MELTS FROM WHOME WERE FORMED THE VOLCANIC ROCKS OF KOŽUF MOUNTAIN

B.Boev, Faculty of Geology and mining, Štip

Having in mind the analytical results for the volcanic rocks of Kožuf: the content of the rare earths in them together with the isotopic ratio of  $Sr^{87}/Sr^{86}$  which in the volcanic rocks of Kožuf is 0.7088 - 0.7090, we may come to the following conclusion. The volcanic rocks of Kožuf are the product of melts which originated from the neighbouring region of the continental crust and the upper mantle so to say, from the region where we have a large mingling of the material of the continental crust and the upper mantle.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- BELLON.H., JARRIGE.J.J., AND SOREL.D., (1979), LES ACTIVITES MAGMATIQUES DE L'OLIGOCENE A NOUS JOURS ET LEURS CADRES GEODYNAMIQUES., Rev.Geol.Dynam.Geograph, Phys,21.
- BEST.M.G., (1975), MIGRATION OF HYDROUS FLUIDS IN THE UPPER MANTLE AND POTASSIUM VARIATION IN CALC-ALKALINE ROCKS, Geology, 3, P. 429-432.
- BIJU-DUVAL, B. DERCOURT.J., AND PICHON.X. (1977)., FROM THE TETHYS OCEAN TO THE MEDITERANEAN SEAS. A PLATE TECTONIC MODEL OF THE EVOLUTION OF THE WESTERN ALPINE SYSTEM Inter.Symp. Split 25-29 october 1976,
- KARAMATA.C., (1974)., ГЕОХЕМИЈСКЕ, ПЕТРОЛОШКЕ И МЕТАЛОГЕНЕТСКЕ ПРОВИНЦИЈЕ КРЕДНО-ТЕРЦИЈАРНЕ СТАРОСТИ ДЕЛА БАЛКАНСКОГ ПОЛУОСТРОВА И МАЛЕ АЗИЈЕ, Посебна издања Српске Академије наука и уметности, књига, 42.,
- KARAMATA.C. (1983), ОСОБЕНОСТИ И ПОЈАВУВАЊЕ ТЕКТНИКЕ ПЛОЧА У ОБЛАСТИ ТИПА ТЕТИСА, Геотектоника, Но.5, 1983,
- KARAMATA.S., (1973), ASSOCIATIONS OF BASIC AND ULTRABASIC (ULTRAMAFIC) ROCKS IN YUGOSLAVIA, Sect.VI, Magmatism, Volcanism, Metamorphism, Proc, of the X th Congress CBGA, 1973,
- KOLIOS.N., INNOCENTI.F., MANETI.P., PECGERILLO.A., GIULIANI.O.,(1980) THE PLIOCENE VOLCANISM OF THE VORAS MTS ( CENTRAL MACEDONIA, GREECE ), Bull, Volc., Vol, 43-3, 1980.,
- MARAKIS.C. AND SIDERIS.C., (1972)., PETROLOGY OF THE EDÉSSA AREA VOLCANIC ROCKS, WESTERN MACEDONIA, Bull. Volkanol, 36, p.462-472.