

УДК 551.432.7 (497.7)

ОСНОВНИ ОДЛИКИ НА ПАЛЕОВУЛКАНСКИОТ РЕЛЈЕФ ВО ЗАПАДНИОТ ДЕЛ НА ОСОГОВСКИОТ МАСИВ

Ивица Милевски

Асс. д-р, Институт за географија, ПМФ

Архимедова 5, Скопје

e-mail: ivica@iunona.pmf.ukim.edu.mk

ИЗВОД

Во трудот се прикажани основните морфолошки обележја на палеовулканскиот релјеф кој е карактеристичен за западната страна на Осоговскиот масив, како дел од пространата Кратовско-злетовска вулканска област. Извршена е анализа на сочуваните палеовулканските форми, а особено внимание е посветено на изразените вулкански купи и ерозивни калдери.

Клучни зборови: палеовулкански релјеф, вулкански купи, калдери

ABSTRACT

In this article were presented basic morphological characteristics of the palaeovolcanic landforms on the west side of Osogovo mountain Massif, which are east part of large Kratovo-Zletovo palaeovolcanic area. An analysis of present landform remnants is done, with special attention to the volcanic cones and erosive calderas.

Key words: palaeovolcanic landforms, volcanic cones, calderas

Вовед

Осоговскиот масив претставува високопланинска (Руен, 2252 m) морфоструктура (типичен хорст) која се протега во североисточниот дел на Република Македонија на површина од 1102.2 km². Од структурните елементи на релјефот, големо значење за масивот има палеовулканскиот релјеф кој се јавува на западната страна, а претставува југоисточен сегмент на Кратовско-злетов-

ската палеовулканска област. Во границите на масивот, палеовулканскиот релјеф започнува на север кај с. Опила, продолжува на југ кон Кратовската област, потоа на југоисток преку Злетово, оди до с. Спанчево. На исток, овој релјеф се протега до линијата: с. Опила, с. Талашманце, с. Горно Кратово, Мушковска Река, Злетовска Река, с. Шталковица, с. Пантелеј и Кочани. Западните граници на проучување се поклопуваат со границата на Осоговскиот масив која води по Кратовска Река, изворишниот дел на Повишница, Кундинска Река и Злетовска Река. Во наведениот опфат, палеовулканскиот релјеф зафаќа површина од 243.8 km².

Првите геолошки и геоморфолошки сознанија за палеовулканскиот релјеф на овој простор датираат од крајот на XIX и почетокот на XX-ти век. Така, Воје (1840) и Жујовиќ (1902), даваат свое мислење за геолошката градба на областа и презентираат податоци за рударењето во околината на Кратовско. Малку подоцна Цвијиќ во неколку наврати, помеѓу 1902 и 1906 година, вршел студиозни геолошко-геоморфолошки проучувања во Кратовско-злетовска област. При тоа, особено внимание посветил на утврдените палеовулкански релјефни форми и нивната надна деструкција. По Втората светска војна, заради стопанско искористување на рудните појави, се вршат сеопфатни геолошки истражувања на Кратовско-злетовската и Сасо-тораничката област. Резултатите од овие истражувања се објавени во неколку десетици трудови. Во некои од нив, покрај геолошки се презентирани и одредени геоморфолошки сознанија. Од тој аспект, посебно корисни се трудовите на Марковиќ (1971), Стојановиќ (1986), Серафимовски (1990, 1993), Dumurdzanov et. al. (2004) и др.

Предуслови за појава на вулканскиот релјеф во областа

Појавата на ефузивниот и интрузивниот вулканизам во областа е во непосредна врска со развојот на кенозојската екстензиона тектоника во јужниот дел на Балканскиот Полуостров. Имено, по периодот на староалпска компресија и судир на повеќе мегаблокови, во Јужно-балканско-егејската област, започнал екстензивен-релаксационен режим на развој. Овој режим се манифестирал со радијални тектонски движења со кои се создале грабени и хорстови, поради истенчување, растегнување и распукнување на Земјината кора (Mantovani et al., 2002). Во Република Македонија (во јужниот дел на Балканскиот Полуостров до Егејскиот Лак-Аegean Arc), се јавиле две фази на екстензија: првата кон крајот на палеоген, а втората од среден миоцен до денес. За

време на првата исток-запад екстензија се активирале повеќе дислокации во правец северозапад-југоисток (Dumurdzanov et. al., 2004). Од нив, две дислокациони линии јасно го ограничуваат Осоговскиот блок. На запад, тоа е регионалниот расед кој ја одвојува Вардарската зона од Српско-македонскиот масив (Ратковичка дислокација), а на исток е помалата Сасо-тораничката дислокација, која го одвојува Осоговскиот од Руенскиот блок. Токму на пресекот на овие дислокациони линии со локалните раседи се создадени вулкански жаришта: на запад Кратовско-злетовското, а на исток Сасо-тораничкото. Паралелно со појавата на вулканската активност, според Graf (2001) и Zagorchev (2001), под Осоговскиот и Руенскиот блок се создала длабинска гранитоидна интрузија која условила нивно тектонско издигање.

Палеогениот (еоцен-олигоцен) вулканизам во наведените области се карактеризирал со исфрлање на кисели до интермедијарни лави: андезити, дацити, латити, игнимбрити и др. (Boev & Yanev, 2001). Тој имал доминантно учество во формирање на вулканските структури во рамките на Осоговскиот масив.

Помладата, север-југ екстензија, започнала во среден миоцен и трае до денес. Изразена е со формирање на млади (неотектонски) раседни структури, нормални на постарите т.е. со напореднички правец. Такви во областа се Кустендилско-дебарскиот расед кој го ограничува Осоговскиот блок на север и Кочанскиот расед кој е граница помеѓу Осоговскиот и Кочанскиот блок на југ (Delipetrov et. al., 2004). На нивниот пресек со постарите раседи, се реактивирани старите или се формирани нови вулкански жаришта. Така, во рамките на Кратовско-злетовската вулканска област, северно и јужно од постарите жаришта, кон Страцин и кон Спанчево се формирале нови вулкански центри. Интересно објаснување за неогениот магматизам во областа има Петковски (1998), според кого истиот е резултат на истиснување на магмата низ раседните линии поради тонење на околните грабенски структури. Магмата што не можела да излезе на површината, се втиснала под Осоговскиот блок што предизвикало негово издигање.

Стратиграфијата и К-Аг датирања на вулканските карпи, укажуваат дека во Кратовско-злетовската област, вулканската активност започнала во олигоцен, т.е. пред 32-29 милиони години (Boev & Yanev, 2001). Траги од оваа најстара терциерна вулканска активност просторно се наоѓаат во долината на Злетовска Река (Арсовски, 1997), поточно кај с. Јамиште (Христов et. al., 1969) и источно од Турско Рударе (Стојановиќ, 1986). Вулканската активност, која со одредени прекини траела речиси 25 милиони години, завршила во почетокот на плиоцен. За тој период, вулканските

жаришта од северните делови на областа, постепено се поместувале кон југ. Присуството на кисели до интермедијарни вулканисти: андезити и дацити, нивни туфови и бречи, укажува на експлозивен тип на ерупции, така што покрај изливи на лава е исфрлено значително количество вулканокластичен материјал. Според литолошката структура и морфолошките показатели, може да се констатира дека постарите ерупции (во почетокот на вулканската активност, до долен миоцен) биле помирни и со поголемо количество исфрлена лава (дацити игнимбрита во источниот дел на областа), во однос на помладите кои биле поексплозивни (присуство на туфови и бречи). Земено во целина, вулканската активност била од мешан тип (мирни ерупции со излевање на лава, повремено пратени со жестоки експлозии и исфрлање на вулканокластичен материјал). Вулканските појави главно биле од континентален тип¹, со тоа што од среден миоцен до плиоцен се јавувале фази на таложење и консолидација на материјалот од ерупциите (особено туфовите) во околните неогени езера (Кумановско на северозапад, Славишко на север и Кочанско на југ).

Во однос на интензитетот на вулканската активност во Кратовско-злетовската област, Стојановиќ (1986), издвојува 4 фази кои со подоцнежните радиометриски мерења (Серафимовски, 1993; Boev & Yanev, 2001; Dumurdzanov et. al., 2004) се попрецизно временски детерминирани:

- првата фаза на интензивен вулканизам се одвивала во долен олигоцен² (пред 32-33.5 милиони години), кога во источниот и северниот дел на областа се излеани хорнбленда-биотитски андезити, латити и др. Главни вулкански центри биле кај с. Јамиште, с. Кетеново и др.;

- втората фаза се одвивала помеѓу горен олигоцен и долен миоцен (пред 27-32 милиони години), при што е формиран пространиот дацито-игнимбритски комплекс. Главни вулкански центри биле: Плавица, Лесново, Уво-Буковец и др.;

- третата фаза на интензивен вулканизам се одвивала од среден до горен миоцен и се карактеризира со изливи и пробиви на андезити, туфови, бречи, хидрокарцити и др. Просторни центри на вулканската активност од овој период биле околу Плавица, с. Шталковица, с. Рајчани и др.;

¹ Можно е олигоценската вулканска активност делумно да била субмаринска, но за тоа нема директни геолошки докази.

² Интересно е што врз основа на стратиграфијата на исфрлениот вулканокластичен материјал, Цвијиќ (1906) констатирал дека вулканизмот во областа бил најинтензивен за време на олигоцен.

- четвртата-завршна фаза се одвивала во горен миоцен-долен плиоцен, а се одликува со исфрлање на аугитско-биотитски андезити, туфови, бречи, игнимбрити од андезитски состав и др. Најмладата вулканска активност е изразена во јужниот дел на областа-помеѓу реката Шталковица на север и с. Спанчево и Кочани на југ.

Основни морфолошки одлики на палеовулканскиот релјеф

Денес, од некогашната бурна вулканска активност во Осоговскиот дел на Кратовско-злетовската вулканска област, останале малку сочувани морфолошки остатоци. Тоа се главно силно модифицирани и еродирани вулкански купии, а многу поретко остатоци од кратери во форма на разорени калдери.

Во границите на масивот јасно се издвојуваат дваесетина заоблени возвишенија што наликуваат на вулкански купии. Истите според Цвијић (1906), помеѓу Злетово и Кочани се распоредени во низи, а помеѓу Кратово и Злетово се распоредени во групи. Ако детално се анализира теренот, ќе се увиди дека овие купести возвишенија претставуваат: а) вистински вулкански купии, кои се претежно од страто-тип; б) псеудоеруптивни купии, настанати со втиснување на магмата близу до површината; в) вулкански некови кои поради побрза селективна ерозија на околниот терен добиле купест облик и г) возвишенија обликувани со флувиоденудациони процеси.

Морфолошки подобро изразени вулкански купии во областа се: Плавица (1297 m), Уво (1472 m), Голем Рид (1532 m), Лесновска купа (Илин Врв, 1127 m), Куновска Чука (1347 m) и др. Нивната релативна височина во однос на околниот терен, изнесува 200-400 m, а пречникот во основата е 1-3 km. Истите се претежно од страто-тип, при што слоевито се сменува лавичен материјал (андезитско-дацитски лавии, игнимбрити), со пирокластичен материјал (андезитски и дацитски туфови). Околу наведените маркантни купии, често се јавуваат помали, секундарни или паразитски купии. Така, само околу Плавица има 7 паразитски купии со релативна височина од 50 до 150 m: Кундинска Чука (817 m), Марчинска Чука (1044 m), Кала (798 m), Градиште (995 m), Уши (1205 m), Баба (908 m) и Гро (1023 m). По неколку паразитски купии има и околу вулканските центри Уво, Лесново, Преслап и др. Паразитските купии често се помлади од главната купа, што укажува на полифазноста на вулканската активност. Помеѓу главните и паразитските купии се создадени мали превали, остатоци

од расчленети интерколински депресији³ (сл. 2). Самите интерколински депресији, по престанокот на вулканската активност послужиле како предиспозиција за формирање на кратки речни долини, а интерколинската депресија помеѓу Плавица (1297 m) и палеовулканската купа Кундинска Чука (817 m) го предиспонирала создавањето на малото Кундинско Езеро.

Интересна морфолошка одлика на купите е нивната стрмност, а причина за тоа е густата (тестеста) дацитско-андезитска лава која се консолидирала од врвот (кратерот) кон подножјето. Доста стрмни се и вулканските некови составени од андезитска лава, како резултат на побрзата (селективна) ерозија на туфовите во подножјето.

Поради долготрајните флувиоденудациони процеси и помладите тектонски движења во областа, вулканските купии се доста снижени, еродирани и редуцирани, така што не е можно да се реконструира нивниот иницијален облик и височина. Особено се уништени врвовите на купите каде се наоѓал кратерот. По страните пак, купите се засечени со помлади речни долини кои свезесто се разидуваат кон подножјето. За интензитетот (брзината) на деструкција на вулканските купии во областа тешко може да се зборува, бидејќи врз тој долготраен процес влијаеле бројни и променливи фактори. Одредени истражувања вршени во Европа и пошироко, укажуваат дека просечната брзина на снижување на фосилните стратовулкански купии е околу 20-40 m/милион години⁴. При ваков интензитет на деструкција произлегува дека во иницијалниот период, вулканските купии во Кратовско-злетовската област биле значително повисоки, за 300-600 m.

Интересно е што некои вулкански купии, во поствулканскиот период не само што не ја намалиле, туку ја зголемиле својата релативна височина, но сега поради интензивно всекување на блиските речни долини во интерколинските депресији. Така, релативната височина на купата Куновска Чука (1347 m) над долиноското дно на Злетовска Река изнесува 600-700 m, а над највисоката (плеистоцена) речна тераса на Злетовска Река на овој дел, релативната височина е само 400 m (сл. 2Б).

Од претходното произлегува дека по престанокот на вулканската активност до денес, вулканските купии се значително

³ Наречени по Цвијић (1924).

⁴ Karátson (1996), проучувајќи ги неоген-кватерните палеовулкански купии распоредени покрај Карпатите, утврдил дека брзината на нивното снижување (еродирање) изнесува околу 0.03 mm/год или околу 31 m за милион години. До слични резултати дошол Thouret (1999) со истражување на бројни стратовулкански купии во Франција, Јужна Америка и др.

морфолошки модифицирани, главно како резултат на ерозивните процеси (во одредена мерка и на подоцнежните радијални тектонски движења). Ваквите палеовулкански купии кои се доста променети со ерозивно-денудациони процеси може да се наречат полигенетски.

Табела 1. Морфометриски податоци за сочуваните палеовулкански купии во западниот дел на Осоговскиот масив

	Булк. купа	Координати UTM34 (m)		Височина (m)			преч. (км)	врв (тип)
				апсол.	рел.мак.	рел.мин.		
1.	Плавичка	597623	4655974	1297	500	400	3.0	калдера
2.	Марчинска	597954	4654238	1044	250	50	1.0	нек
3.	Баба	597613	4658203	908	150	70	0.5	нек
4.	Кала	596847	4652421	798	200	80	1.0	нек
5.	Градиште	598897	4654304	993	200	120	0.8	нек
6.	Уво	601904	4656824	1472	300	160	1.2	нек
7.	Буковец	601048	4657044	1423	250	110	1.0	нек
8.	Куновска Ч.	603599	4657414	1347	600	100	0.8	нек
9.	Голем Рид	602628	4660170	1532	400	200	1.4	нек
10.	Здравчи К.	594736	4659253	844	300	50	0.6	нек
11.	Живалев. Ч.	593565	4660256	723	200	60	0.7	нек
12.	Лесново	601746	4652680	1127	500	300	3.2	калдера
13.	Преслап	608077	4649633	1117	300	150	1.2	калдера
14.	Пантелеј. Ч.	608959	4646078	825	100	60	0.5	нек
15.	Рајчанска	604356	4644239	867	350	200	3.5	дв. калд.

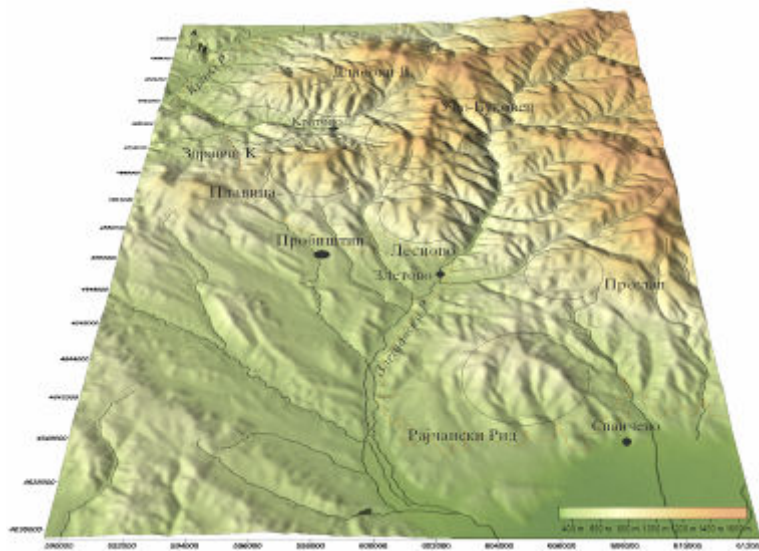
Без оглед на слабата сочуваност, палеовулканските купии се значајна одлика на релјефот во западниот (Кратовско-злетовски) дел на Осоговскиот масив. За разлика од купите, кратерите во најголем дел се целосно уништени. Во истражуваната област може да се идентификуваат остатоци од четири кратери во вид на ерозивни калдери. Добро е сочувана калдерата на врвот од Лесновската купа, а послабо се сочувани калдерите на Рајчанската, Шталковичката (Преслап) и Плавичката купа. Се поставува прашање како се сочувани калдерите само на овие купии, без оглед што и останатите купии имаат слична структура и литолошки состав. Марковиќ (1971) вели дека палеовулканските форми северно од Лесново се слабо сочувани бидејќи се постари. Тоа во основа е точно, со исклучок на Лесновската калдера, која има иста (олигоценска) старост како купите Уво или Буковец (на кои не е сочувана калдера). Според наше мислење, добрата сочуваност на Лесновската калдера е поради моќните дацитски лавични сливови и прстенесто распоредени некови кои ги забавиле флувиоденудационите процеси. Исто така, можно е пониските купии и калдери во неоген да биле покриени со езерски и пролувијално-делувијални седименти, а подоцна (во квартал) да се ексхумирани. На тој начин, одреден временски период биле

заштитени од ерозивните процеси. Така, помеѓу Лесновската и Плавичката купа денес се протега еден појас од езерски миоцени седименти кој го покрива постариот палеовулкански релјеф до височина од 900 m.

Морфолошки карактеристики на палеовулканските центри во областа

Врз основа на досегашните сознанија и сопствените интерпретации, одејќи од север кон југ, во областа можат да се издвојат неколку маркантни вулкански центри (К-1):

- Здравчи Камен помеѓу с. Шлегово и с. Туралево;
- Длабоки Дел, северно од Кратово;
- Пластица, помеѓу Кратово и Пробиштип;
- Уво-Буковец, кај с. Близанци;
- Лесново, источно од Пробиштип;
- Преслап, источно од с. Шталковица и
- Рајчански Рид, помеѓу с. Рајчани и с. Соколарци



К-1. Положба на палеовулканските центри на Осоговскиот Масив

Во северниот дел на палеовулканската област, кај с. Кетеново, на неколку ритчести возвишенија се забележуваат траги од течење на андезитска лава. Сепак, овде не се работи за автохтон вулкански центар, туку тоа е резултат на активноста на блиските

вулкански жаришта Калуѓерица (791 m) и Островица (641 m), на спротивната страна од Кратовска Река. Овде вулканската активност била од експлозивен тип, па затоа се формирани мали лавични изливи, опкружени со дебели, пространи наслаги на туфови, кои на североисток се протегаат до Илин Рид (574 m) кај с. Опипа. Според стратиграфската положба и видот на карпите, вулканската активност овде припаѓа на втората и третата фаза (олигоцен-миоцен).

Во јужен правец, првите поизразити траги од палеовулканскиот релјеф во областа, се јавуваат кај с. Живалево. Тоа е вулкански нек над самото село (723 m), кој формира купеста структура со релативна височина од околу 150 m. Некот е претставен со хорнбленда андезити, а генетски е поврзан со вулканскиот центар Здравчи Камен (844 m) бидејќи лежат на иста раседна линија. Околу некот се дебели напласти на андезитски туфови (во кои е всечена серија на речни тераси на Кратовска Река), а нивната положба во однос на горно-еоцените седименти, укажува на олигоцен-миоцена старост на овој вулканизам.

На левата долинска страна на Кратовска Река, јужно од с. Живалево, се издига впечатливиот вулкански нек Здравчи Камен (844 m). Истиот се протега меридијански и тоа на југ до с. Шлегово во должина од 2.5 km, а широчината му изнесува 0.5-0.8 km. Некот е изграден од андезитски карпи кои при истиснување низ вулканскиот канал добиле столбесто лачење. Околу некот се дебели напласти на туфови, кои се доста еродирани со флувиодеградационите процеси.



Сл 1. Вулкански нек Здравчи Камен со андезитски пробив

На источната страна Здравчи Камен длабоко е пресечен од Кратовска Река, а на западната од Шлеговска Река. Инаку едрите, цврсти андезити, поради селективната ерозија штрчат во релјефот и на целата структура и даваат изглед на добро сочувана вулканска купа, со релативна височина од 300 m. Со механичко разорување во андезитските карпи се изградени интересни денудациони форми, особено остенци, чашки, стапалки и др. Во највисокиот дел на некот се сочувани остатоци на абразивната површ од 780-800 m.

Во околината на Кратово можат да се забележат остатоци од повеќе палеовулкански релјефни форми. Цвијиќ (1906) смета дека самиот град Кратово лежи во голем вулкански кратер, кој по средишниот дел е пресечен со Табачка (Кратовска) Река. Сепак, деталните анализи на релјефот и геологијата на теренот не одат во прилог на оваа претпоставка на Цвијиќ. Така, ако се набљудува теренот од северната страна, како на пример од Здравчи Камен (844 m), "кратерот" станува широко отворен кон север и го нема оној типичен изглед. Од генетски аспект, околните палеовулкански купи, се од различен период на вулканска активност и припаѓаат на околните палеовулкански центри: Плавица, Буковец и Длабоки Дел. Самите траги на течење на лавата околу Кратово, укажуваат дека таа потекнува од споменатите структури. Исто така, според досегашните сознанија, преку овој дел од теренот (вдното на кратеротг) не минуваат, ниту се вкрстуваат раседни структури, што пак е неопходен услов за активноста на така голем претпоставен кратер. Затоа, наше мислење е дека таквата морфологија на теренот околу Кратово, во вид на кружна депресија, всушност е резултат на селективната ерозија на Кратовска Река и нејзините притоки, кои го пресекле североисточниот дел на сложената Плавичка палеовулканска структура. Така, Кратовска Река морфолошки (преку интерколинска депресија) го одвоила паразитскиот вулкански центар Длабоки Дел на север од Кратово, од Уво (Ул) на југоисток и Плавица на југозапад.

При теренските истражувања, покрај десната долинска страна на Кратовска Река (спротиводно од Кратово), се забележани траги од течење на лава во јужен правец. Веројатен центар на вулканската активност овде е структурата Длабоки Дел, северно од Кратово, во која лачно се распоредени неколку некови (Пештар 1113 m, Кратовски Рид 1108 m, Камен 994 m и др.). Таквата лачна морфологија, според Марковиќ (1971) индицира доста преиначена вулканска купа, која во подножјето, од јужната и западната страна е пресечена со Кратовска Река и неколку нејзини кратки десни притоки. Наше мислење е дека оваа структура

е секундарен сегмент на Плавичката или Уво-Буковец структура, со кои има доста слични карактеристики и одговара на постариот вулканизам.

Помеѓу Кратово и Пробиштип се наоѓа највпечатливиот палеовулкански центар во областа, а тоа е Плавица (1297 m). Набљудувана од јужна страна има изглед на вулканска купа, која над околниот релјеф (абразивна површ од 780-800 m) се издига за 400-500 m, а пречникот и е 3-4 km. Околу главната купа, концентрично се издигаат неколку помали возвишенија, кои претставуваат паразитски купии со височина од 50 до 150 m. На падините на Плавица, кои се изградени од андезитски карпи, дацити, игнимбрити и туфови, се забележуваат траги од течење на лавата и тоа посебно во јужен и југоисточен правец. Дobar профил на кој се воочува смена на лавични формации и туфни наслаги има долж патот Кратово-Шлегово-Пробиштип. Според лавичниот и пирокластичниот материјал, овде веројатно се сменуваат фази на мирни и експлозивни ерупции, а самата купа е од страто тип. Повисокиот дел на Плавица (над 1000 m) има полукружна форма и наликува на доста уништен и преиначен кратер, поточно ерозивна калдера. Оваа калдера, особено е разорена од западната и северната страна. Од северната страна е пресечена и значително уништена со изворишните делови на левите притоки на Кратовска Река (Шлеговска Река), од западната страна со изворишниот дел на Кундинска Река, а од јужната страна, длабоко е засечена (еродирана) со Марчинска и Добревска Река. Сепак, концентричните и лачни пробои и изливи на дацито-андезитска лава, ги отсликуваат контурите на калдерата и укажуваат на можниот вулкански центар.

Слично на вулканот Етна на Сицилија, околу Плавица, се распоредени повеќе паразитски купии и тоа: Марчинска Чука (1044 m), Уши (1205 m) источно од Плавица, Гро (1023 m) над с. Приковци, Кундинска Чука (817 m) источно од с. Кундино, Баба (908 m) кај Шлегово и др. (сл. 2). Заедно со Плавица, споменатите купии сочинуваат една сложена прстенеста структура, која се протега на површина од речиси 30 km². Секундарните купии укажуваат на долготрајноста-полифазноста на вулканските ерупции и поместувањето на вулканското жариште. На некои од нив се забележуваат траги од течење на лавата, обично во правец на најголемиот пад. Овие паразитски купии денес се доста заоблени и снижени. Тие исто како Плавица се подложни на интензивна деструкција.



Сл 2. Јужен дел од калдерата на Плавица

Вулканската активност во пределот на Плавица, е предиспонирана со повеќе системи на раседни структури кои се сечат токму на овој простор. Главните раседни линии се во правец СЗ-ЈИ, а секундарните во правец исток-запад (Серафимовски, 1993). Долж некои раседни линии се забележуваат жици на хидротермално изменети кварцити, особено во напореднички правец кон Црни Врв (1115 m).

Што се однесува до периодот на вулканска активност, според положбата на околните дацитски игнимбрити чија старост е олигоценска⁵, најверојатно овде вулканизмот започнал во олигоцен т.е. во првата фаза. Андезитите и туфовите кои потекнуваат од околните паразитски купи (Марчинска, купите околу Шлегово и Приковци), се со горно-миоцена или долно-плиоцена старост, бидејќи делумно се измешани или ги пробиваат езерските миоцени седименти јужно од Плавица. Тоа значи дека за време на езерската фаза имало силна вулканска активност.

Помеѓу Плавица и Лесново на југоисток, се редат повеќе купести возвишенија, прстенесто распоредени околу с. Добрево. Од околните вулкански купи, посебно е воочлива купата Градиште (985 m), северно од с. Добрево. Нејзината релативна височина

⁵ со К-Аг метода е добиена апсолутна старост од 27 милиони години (Серафимовски, 1993).

изнесува околу 200 m, а пречникот е околу 1 km. Купата е добро изразена на северната и источната страна иако во подножјето е пресечена со водотекот на Добревска Река. На северозапад, таа постепено се надоврзува кон Плавица, додека на запад е пресечена со Марчинска Река. На врвот од купата не се забележуваат остатоци од кратер, кој веројатно е уништен со подоцнежните ерозивни процеси. Инаку, наша претпоставка е дека периодот на вулканската активност која е предиспонирана со доминантната раседна линија (СЗ-ЈИ) временски се совпаѓа со оној на Плавица, така што Градиште претставува типична паразитска купа во однос на Плавица.

Околу 4 km источно од Плавица, над селото Близанци, во релјефот маркантно се издигаат две купести возвишенија: Буковец (1423 m) на запад и Ул или Уво (1472 m) на исток (сл. 3А). Тие меѓусебно се оддалечени само 1 km и се раздвоени со плитко седло, предиспонирано со расед во правец ССИ-ЈЈЗ. Купите имаат доста симетричен изглед, а нивната релативна височина е околу 250 m. Според морфолошките елементи, не може точно да се утврди дали претставувале единствена целина на чиј врв постоел кратер (подоцна уништен со раседната структура) или пак станува збор за главна (Уво) и паразитска купа (Буковец), со сопствен механизам на дејствување (полифазност). По страните на купите се забележуваат траги од течење на лавата и тоа радијално, особено кон јужната и југозападната страна. Овде вулканската активност е претставена главно со лавични изливи од дацити (дацитски игнимбрити).

Повеќето помали-секундарни т.е. паразитски купи во околината, укажуваат на сложена структура. Од паразитските купи подобро се изразени Куновска Чука (1347 m) на исток, Лески (1073 m) на север и неколку други послабо изразени. Купата Куновска Чука, набљудувана од долината на Злетовска Река е особено импозантна, бидејќи стрмо се издига над долинското дно околу 600 m. Но ваквата релативна височина, всушност е последица на длабокото всекување на Злетовска Река од источната страна, многу подоцна од формирањето на купата (сл. 3Б).

Целата палеовулканска структура Уво-Буковец, заедно со паразитските кратери, се протега на површина од околу 10 km², а лавично-вулканокластичниот материјал, е распространет на површина од 35 km². Староста на оваа структура веројатно е олигоценска. Поради тоа, палеовулканските форми значително се уништени и преиначени со подоцнежните флувиоденудациони процеси.



Сл. 3. **А.** Вулканска структура Уво-Буковец, кај с. Близанци;
Б. Вулканска купа Куновска Чука (1347 m)

Б

На растојание од 3.5 km североисточно од вулканскиот центар Уво-Буковец, западно од с. Мушково, се издига палеовулканската купа Голем Рид (1532 m), со релативна височина од 200 m. Според Серафимовски (1993), таа претставува паразитски центар поврзан со активноста на Уво, иако по положбата и морфологијата, Голем Рид би можел да се смета за посебен вулкански центар. Во секој случај, временските рамки и видот на вулканската активност кај двете структури се поклопуваат (олигоцен). Кај оваа структура, воопшто не се распознаваат никакви остатоци од кратер, кој можеби не бил изразит ниту во активната фаза. На запад од Голем Рид се неколку помали-паразитски купи (Валановец, Потес и др.), високи околу 50 m и укажуваат на полифазноста на вулканизмот во овој простор.

Во крајниот источен дел на областа, од другата (лева) страна на Злетовска Река, помеѓу Емиричка и Јамишка Река (кај с. Јамиште), се издига мало палеовулканско возвишение Гарваница или Рудовски Чукар (1190 m). По својата форма наликува на вулкански нек, интензивно разорен со флувиоденудациони процеси. Самиот нек и непосредната околина се покриени со маси од биотит-хорнбленда андезити, кои се сметаат за најстари вулкански карпи во Кратовско-злетовската област. Затоа сметаме дека ова веројатно е меѓу најстарите палеовулкански форми во Кратовско-злетовската област.

Околу 5 km југоисточно од Пластица, кај с. Лесново, се наоѓа една од најдобро сочуваните палеовулкански структури во Кратовско-злетовската област и воопшто во Република Македо-

нија. Целата структура со површина од 12 km² наликува на вулканска купа со пречник од 4 km. Купата има стрмни страни и над околниот релјеф се издига за 400 m. Таа морфолошки особено јасно е изразена од јужната и југозападната страна. Од источната страна, е пресечена со долината на Злетовска Река, а од западната со долината на Добревска Река. Всушност, купата од повеќе страни е засечена со плитки долинки кои Цвијић (1906) ги нарекува циркум-кратерски.

На врвот од Лесновската купа, се забележува впечатлива, добро сочувана калдера, со пречник од 1.5 km и длабочина во средишниот дел од 150 до 200 m. Околу центарот на калдерата, прстенесто се распоредени 7-8 купести возвишенија т.е. вулкански некови. Од нив најмаркантен е северниот нек Илин Крст (1127 m), кој веројатно бил главен вулкански центар, од каде избивало најголемо количество на лава и вулканокластичен материјал. На јужната и источната страна се јавуваат уште 3 изразити нека: Св. Троица (1012 m), Нушева Чука или Горно Брдо (1025 m) и Гумички Рид (1048 m).

Лесновската калдера е добро морфолошки изразена освен од југозападната и североисточната страна, каде е пресечена со Лесновски Поток (сл. 4). Според Цвијић (1906), по начинот на деструкција, Лесновскиот кратер (калдера) наликува на стариот кратер на Етна, “Valle Del Bove”, кој пак е пресечен од источната страна. Сепак, мора да се напомене дека иницијалниот изглед на кратерот бил значително поинаков, ако се има во предвид дека структурата припаѓа на постариот вулканизам во областа. Тоа произлегува од староста на дацитската лава (дацитски игнимбрити), која според Серафимовски (1993) е олигоцен. Исто така, на јужната страна во Лесновската купа се всечени помлади-плиоцени абразивни површи од 900 m и 780-800 m, па според тоа, структурата е секако предплиоцена. Ако се земат во предвид претходно споменатите вредности за просечно снижување на андезитско-дацитските стратовулкански купи од околу 20-40 m на милион години (Karátson, 1996; Thouret, 1999), јасно е дека во иницијалниот период, Лесновската купа била барем 200-400 m пови-сока. Всушност, Лесновската калдера има полигенетски карактер, бидејќи за нејзиното современо обликување, големо значење имале подоцнежните ерозивно-денудациони процеси.

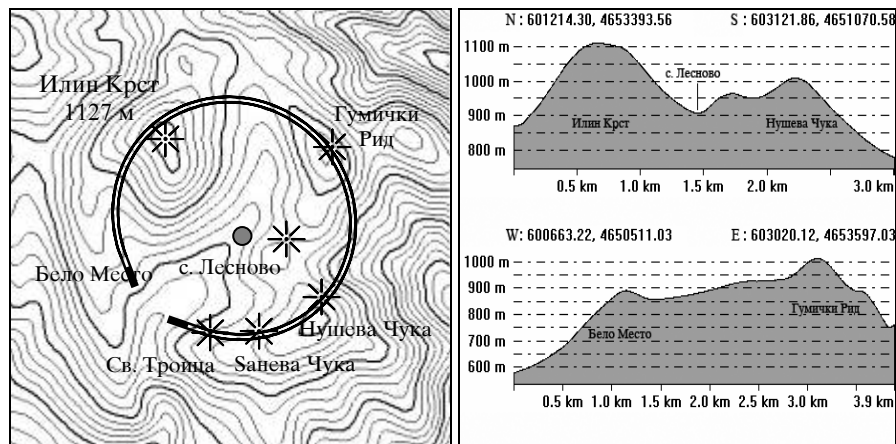
Со теренските истражувања, околу Лесновската купа се забележани траги на радијално течење на лавата, особено во јужен правец. Дацитските лави денес се изложени на селективни ерозивни процеси, при што во релјефот се создадени бројни мали денудациони форми (остенци, чашки, стапалки и др.). На одреде-

ни засеци долж патот с. Добрево - с. Лесново, се забележува дека дацитските лави лежат врз туфови, што укажува дека Лесновската купа претставува стратовулканска структура.



Сл. 4. Западниот раб на Лесновскиот кратер, пресечен со Лесновски Поток

Слично како кај останатите вулкански центри и околу Лесновската купа се распоредени неколку паразитски купи, високи 50-100 m. Такви се купите источно од с. Добрево, потоа Дебели Рид (773 m) над Пробиштип, Вољујак (623 m) и др. Според карактерот (видот) на исфрлениот материјал, произлегува дека овие паразитски купи имаат слична (олигоцен) старост како главниот вулкански центар.



К-2. Скица и пресеци на Лесновскиот кратер со главниот и споредните центри

Помеѓу Злетовска и Шталковичка Река (јужно од Лесново) се воочува помала вулканска структура на површина од околу 6 km². Според јасните траги на течење на игнимбриската лава, центарот на структурата е купестото возвишение Голак (887 m). Поради силните флувиоденудациони процеси, кратерот е сосема уништен, а вулканската купа е пресечена и делумно еродирана од источната, јужната и западната страна. Лавичните изливи (дацити, дацитски игнимбриси) укажуваат на постари фази на вулканска активност, најверојатно горноолигоцен. Овде, вулканската активност била помирна, без жестоки ерупции и со мало количество на исфрлен вулканокластичен материјал.

Во крајниот југоисточен дел на Кратовско-злетовската област, регистрирани се уште неколку палеовулкански возвишења, кои според исфрлениот материјал, припаѓаат на помладите фази на вулканска активност. Карактеристични остатоци од калдера се забележуваат северно и северозападно од с. Пантелеј. Овде во неколкуфазната вулканска активност, се оформил главен центар кај Преслап (1117 m) и неколку паразитски кај Илиџа (859 m), Спасовица (851 m), Пантелејска Чука (825 m) и др. Самиот прстен на калдерата, морфолошки тешко може да се реконструира, бидејќи доста е еродиран. Подобро се забележува на северната страна, а на југ е пресечен со Коселска Река (лева притока на Шталковица). Според сочувваните остатоци, калдерата имала пречник од околу 2.5 km.

Вулканската активност на оваа структура била главно мирна, со изливи на поголеми маси млади андезити, чии траги од течење се забележуваат во јужен правец-кон с. Пантелеј и с. Рајчани. Повремено се јавувале посилни (експлозивни) ерупции, за што сведочат наслагите од андезитски туфови, таложени на копно и во водена средина (стратификувани). Забележано е дека продуктите на вулканските ерупции (андезити, туфови, бречи) на југ лежат преку горно еоцени и олигоцени седименти, а на запад (кон с. Турско Рудари) преку миоцени седименти. Од друга страна, во вулканската структура се всечени абразивните површи од 900 m и 780-800 m (кои ги сметаме за горноплиоцени). Според тоа, вулканската активност била со горномиоцена или долно плиоцена старост.

Најјужната морфолошки подобро изразена вулканска структура, а воедно и најмлада во областа, се протега помеѓу селата Врбица, Соколарци, Спанчево и Рајчани на север. Целата структура зафаќа површина од околу 25 km². Денес од некогашната купа со импозантни димензии заостанале две калдери, надворешна и внатрешна, подобро морфолошки сочувани од

северната страна. Надворешната калдера ја чинат гребените на Рајчански Рид (867 m) на север и Илиица (803 m) на запад. Внатрешната калдера е подобро изразена во релјефот и ја сочинуваат сртовите на Блатец (835 m) на север, Божурњак (767 m) на исток и неколку помали возвишенија на запад (К-1). Двете калдери од јужната страна се пресечени со изворишните делови на Змијарник и Соколарска Река, што ја отежнува нивната морфолошка реконструкција. Всушност, внатрешната калдера денес претставува изворишна челенка на Соколарска Река. Затоа, не може да се воочи вулканскиот центар од каде избивала лавата и вулканокластичниот материјал. Инаку, трагите од течење на андезитската лава, подобро се воочливи на северната страна. Според Марковиќ (1971), лавата од овој вулкански центар лежи преку постарите лави насочени во спротивен правец т.е. кон југ. Овие постари лави кои фрагментарно може да се следат на голем простор, веројатно потекнуваат од постарата активност на вулканскиот центар Голак. Вулканокластичниот материјал е претставен со вулканоседиментни бречи и во помала мерка андезитски туфови, претежно таложени во водена средина. Нивната положба и состав укажуваат на долно-плиоцена вулканска активност⁶. Инаку пространите калдери и моќниот вулканокластичен материјал се доказ за жестоките ерупции на овој простор. Околу Рајчанските калдери се забележани неколку ниски возвишенија, кои претставуваат мали паразитски купи. Тоа се: Св. Ѓорѓи (570 m), Голак (559 m) од јужната страна; Баково (596 m) над с. Трипатанци на запад и др.

Во претходниот дел се анализирани макрорелјефните палеовулкански форми, кои даваат главен печат на областа. Освен нив, забележани се бројни мезо и микрорелјефни форми, поврзани со течење на лавата, таложење на вулканокластичен и вулканопластичен материјал, псеудопештери, појави на вулкански бомби и др. Истите на површината се откриени со помладите флувиоденудациони процеси.

Се наметнува заклучокот дека, имајќи ја во предвид староста на вулканската активност, палеовулканските форми, сепак се добро сочувани. Според проучувањата на Ramsey (2003), од иницијалниот стадиум до стадиумот во кој се денешните палеовулкански форми во областа (според неговата класификација, тоа е третиот од петте стадиуми), во подрачја со посува, континентална клима, обично поминува период од 3 милиони години.

⁶ По страните на Рајчанските калдери се сочувани траги од горно-плиоцената абразивна површ од 780-800 m.

Тоа е значително помалку во однос на споменатите 5-30 милиони години колку навистина поминале. Во иднина останува да се истражи дали во неоген палеовулканските форми биле покриени со езерски седименти и заштитени од ерозија или пак интензитетот на ерозивна и тектонска деструкција бил послаб од очекуваното.

Заклучок

Палеовулканскиот релјеф во западните делови на Осоговскиот масив (во рамките на Кратовско-Злетовската вулканска област) е претставен со дваесетина еродирани вулкански купи, а на четири од нив е сочувана калдера. Доминантен повеќефазен вулкански центар во овој дел на масивот е вулканската купа Плавица (1297 m), на чија источна страна се распознаваат траги од калдера. Околу Плавичката купа се јавуваат неколку прстенесто распоредени паразитски купи, со релативна височина од 50 до 200 m и тоа: Марчинска Чука (1044 m), Уши (1205 m) источно од Плавица, Гро (1023 m) над с. Приковци, Кундинска Чука (817 m) источно од с. Кундино, Баба (908 m) кај Шлегово и др. Паразитските купи укажуваат на полифазноста на вулканските ерупции (од олигоцен до долен плиоцен) и поместувањето на вулканското жариште. Втора карактеристична палеовулканска купа е Лесновската купа, на која се наоѓа најдобро сочуваната калдера во областа. Помалку сочувани вулкански купи, кои припаѓаат на постарите вулкански фази (олигоцен до миоцен), се Уво (1472 m) и Буковец (1423 m), кај с. Близанци, потоа Голем Рид (1532 m) кај с. Мушково, Дебели Дел и Здравчи Камен (844 m) кај Кратово, купата (некот) кај с. Живалево и др.

Помладите (миоцено-плиоцени) вулкански центри, се јавуваат во јужните делови на областа, помеѓу с. Злетово и с. Спанчево. Од нив карактеристични се Преслап (1117 m) и Рајчански Рид (867 m), кои претставуваат доста уништени купести структури, со делумно сочувани калдери. Од андезитските лави и моќни наслаги на туфови околу овие центри, произлегува дека завршните фази на вулканска активност, биле доста жестоки.

Според тоа, вулканската активност во западниот дел на Осоговскиот Масив, започнала кон крајот на еоцен или во долен олигоцен и со одредени прекини, траела до долен плиоцен (Серафимовски, 1993). Во тој период вулканската активност постепено се поместувала од североисток кон југозапад (Воев & Јанев, 2001) при што се сменуваале фази на жестоки ерупции со исфрлање на големо количество вулканокластичен материјал, со помирни фази на исфрлање на кисели до интермедијарни лави. Вулкан-

ските ерупции главно биле од континентален тип, а кон крајот на миоцен и во долен плиоцен, вулканокластичниот материјал делумно се таложел во околните неогени езера. Вулканизмот во областа бил предиспониран со длабоките субмеридијански дислокациони линии, активирани со палеогената исток-запад екстензија. Кон крајот на миоцен вулканската активност е обновена со напредничките неотектонски дислокации, настанати под влијание на младата север-југ екстензија.

По престанокот на вулканската активност до денес, вулканските форми се значително морфолошки модифицирани, главно како резултат на ерозивните процеси (во одредена мерка и на подоцнежните радијални тектонски движења). Поради тоа, денес тие по својата природа се полигенетски.

ЛИТЕРАТУРА

- Арсовски М.** (1997): Тектоника на Македонија, РГФ Штип
- Boev B., Yanev Y.** (2001): Tertiary magmatism within the Republic of Macedonia: A review. *Acta Volcanologica*-Vol. 13 (1-2), 57-71
- Burchfiel B. C., Dumurdzanov N., Serafimovski T., Nakov R.** (2004): The southern Balkan Cenozoic Extensional Region and its relation to extension in the Aegean Realm. Denver Annual Meeting, abstract
- Graf J. E.** (2001): Alpine tectonics in western Bulgaria: Cretaceous compression of the Kraishite region and Cenozoic exhumation of the crystalline Osogovo-Lisec comp-lex, Doctor dissertation, Zurich
- Delipetrov T., Zivanovic J.** (2004): Geophysical model of the Kocani depression. Second Balkan Geophysical Congress and Exhibition, abstract, Sofia
- Delipetrov T., Karakasev D.** (2004): Structural model for the area of the Republic of Macedonia. Second Balkan Geophysical Congress and Exhibition, abstract, Sofia
- Dumurdzanov N., Serafimovski T., Burchfiel C.** (2004): Evolution of the Neogene-Pleistocene Basins of Macedonia. Geological society of America. Boulder, Colorado, 1-20
- Zagorchev, I** (1995): Pre-Paleogene Alpine tectonics in Southwestern Bulgaria. *Geologica Balcanica*, 25, 5-6, Sofia, 91-112
- Karátson D.** (1996): Rates and factors of stratovolcano degradation in a continental climate: a complex morphometric analysis for nineteen Neogene / Quaternary crater remnants in the Carpathians. *Journal of Volcanology. Geotherm. Res.* 73, 65-78
- Mantovani E., Albarello D., Babbucci D., Tamburelli C., Viti M.** (2002): Trench-Arc-Back-Ark Systems in the Mediterranean area: Examples of Extrusion Tectonics. *Journal of the Virtual Explorer*, 8. Siena, Italy, 131-147
- Марковић М.** (1971): Прилог познавању вулканске морфологије Кратовско-Злетовске области. Геолошки анали Балканског Полуострова. књ. 36, Београд, 39-44

- Петковски Р.** (1998): Врска помеѓу неотектонските движења и езерските стадиуми во Македонија. Зборник на трудови од I Конгрес на еколозите на Македонија со меѓународно учество, Охрид, 855-867.
- Ramsey F.** (2003): Volcanic geomorphology. *Geology-Volcanology*, 1-5.
- Серафимовски Т.** (1993): Структурно-металогенетски карактеристики на зоната Леце-Халкидики. Посебно издание бр. 2, РГФ Штип.
- Стојановиќ М.** (1986): Области на изгаснати вулкани на територија на СР Македонија. Годишен зборник на Институтот за географија кн. 30, Скопје, 149-166.
- Thouret J. -C.** (1999): Volcanic geomorphology - An overview. *Earth-science reviews* 47, Elsevier, 95-131.
- Христов С., Карајовановиќ М.** (1969): Толкувач за ОГК - лист Кратово и Кустендил, СГЗ, Белград.
- Цвијић Ј.** (1906): Основи за географију и геологију Македоније и Старе Србије, Књ. 2, Београд.
- Цвијић. Ј.** (1926): Геоморфологија II. Београд.

BASIC FEATURES OF THE PALAEOVOLCANIC RELIEF ON THE WEST SIDE OF THE OSOGOVO MOUNTAIN MASSIF

Ivica Milevski

Summary

During Cenozoic or Late Alpine period, region of Osogovo massif had experienced great geotectonic and morphological changes. At the beginning of Paleogene had been forced compression from north-east i.e. from Balkanides, which had produced further mounting. This compression had been followed by post orogeny extension with two stages (Burchfiel et al, 2004). Older stage who is characterized by east-west extension, started from middle Eocene and finished in lower Miocene. The result of this extension is activation of several dislocations in NW-SE direction, and separation of Osogovo horst from lateral grabens with same direction. According to marine sediments, between Eocene and Oligocene these grabens had been marine basins. In upper Eocene or lower Oligocene, tectonic instability caused volcanic activity along main dislocations, especially on the west side (Kratovo-Zletovo area) which in turn enable formation of palaeovolcanic landforms. Recent palaeovolcanic relief is represented by several volcanic cones and calderas, highly eroded by post-volcanic fluvial-denudation processes. Only Plavica cone (1297 m) and Lesново cone (1167 m) are better preserved, as well as their calderas on the top. These two volcanic centers, together with Uvo-Bukovets cones, Zdravci Kamen, Zivalevo and other volcanic necks, belongs to the older volcanic phases, Oligocene in age (Serafimovski, 1993). Younger centers (Miocene-Pliocene in age) are located in the south part of palaeovolcanic area (Boev & Yanev, 2001). They are: Preslap (1117 m) and Rajcani (867 m) cones with some remnants of calderas. Here, volcanic activity was violent with dense layers of tuffs and breccias.