

**GEOLOGICA MACEDONICA**

Т. 5

1990-91—ШТИП—Štip

Nr. 1



Geol. maced.

Т. 5

Nr. 1

1-172

Štip

1990-91

Geol. maced.	T. 5	№. 1	133-148	Štip	1990-91
--------------	------	------	---------	------	---------

УДК: 622.34:550.389(497.17)(047.31)

Оригинален научен труд  
Original scientific papers

## МОРФОСТРУКТУРНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА РУДНИОТ РЕОН КРАТОВО- ЗЛЕТОВО

Т. Серафимовски, Г. Петров  
Рударско-геолошки Факултет – Штип

### АБСТРАКТ

Подрачјето што му припаѓа на Кратовско-злетовската вулканска област, како тектоно-магматски доста активно во текот на алпската орогенеза, носи со себе низа специфичности во поглед на дисјунктивните структури и разновидноста на магматизмот, кој се манифестира на простор од околу 1.200 км<sup>2</sup>.

Со нашите истражувања и проучувања во рамките на Кратовско- злетовската вулканска област е зафатен просторот од над 400 км<sup>2</sup>, претежно во нејзините источни делови, каде што се излеани главно најголемите маси на игнибрити и каде што, според досегашните сознанија, се наоѓаат најмаркантните вулкански форми во рамките на овој вулканоген комплекс. Извршената морфоструктурна анализа на спомнатиот простор е базирана врз користењето на сканограми со приближен размер 1:230 000, аероснимки со среден размер 1:30 000, геолошки карти 1:100 000 и 1:50 000, топографска основа од 1:50 000, како и теренските работи на одделните делови од наведениот простор.

### ВОВЕД

Терциерната магматска активност, која што започнала веројатно уште во горен еоцен и траела сè до плиоцен, претставува најмаркантно обележје на Кратовско-злетовската вулканска област. Таа е контролирана претежно од разломните структури со длабински карактер вдолж кои доаѓа до втиснување на интрузивните магматски тела, придружени со разновидни експлозивно-ефузивни еквиваленти (пирокластити, туфови, лави од дацитско-андензитски состав и др.) Под дејство на интрузивните тектонско-магматски процеси во кои магматската активност била повеќефазна, се оформил Кратовско-злетовскиот вулкански комплекс,

во кој доминираат маркантни геоморфолошки облици од типот на сложени вулкански апарати, калдери, сводови, купии, дајковско-нековски пробиви и др.

Комплексот на вулканските структури и вулканските апарати, на денешното ерозионо ниво на современиот релјеф, го одразуваат структурите на релативно добро зачуваните морфолошки облици (купи, калдери, некови и др.), до целосно деградираните вулкански апарати, продукт на постарите фази на вулканската активност.

Прашањето за детерминација и микролокација на одделните вулкански центри, прстенести структури и сложени вулкански апарати било предмет на проучување на поголем број истражувачи. Првите податоци за карактерот на вулканските облици во Кратовско-злетовската вулканска област се среќаваат уште во трудовите на Цвилик (1906, 1924). Потоа, во рамките на геоморфолошките испитувања од страна на Марковиќ (1971), па во работите на Пантиќ и др. (1972), Петковиќ и Ромиќ (1977) и Серафимовски (1990).

#### СТРУКТУРНО-МОРФОСТРУКТУРНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ИСПИТУВАНИОТ ТЕРЕН

Врз база на извршените теренски и геоморфолошки испитувања и потребната анализа на геолошките карти со реконструкција на појавата на вулканските творби, дојдовме до констатација дека развојот на вулканизмот на овој простор (кој ги дал и многубројните морфолошки облици) може да се подели врз база на просторниот распоред и врз основа на временската еволуција.

Резултатите од овие испитувања се синтетизирани на морфоструктурната карта на реонот Кратово-Злетово (сл. 1).

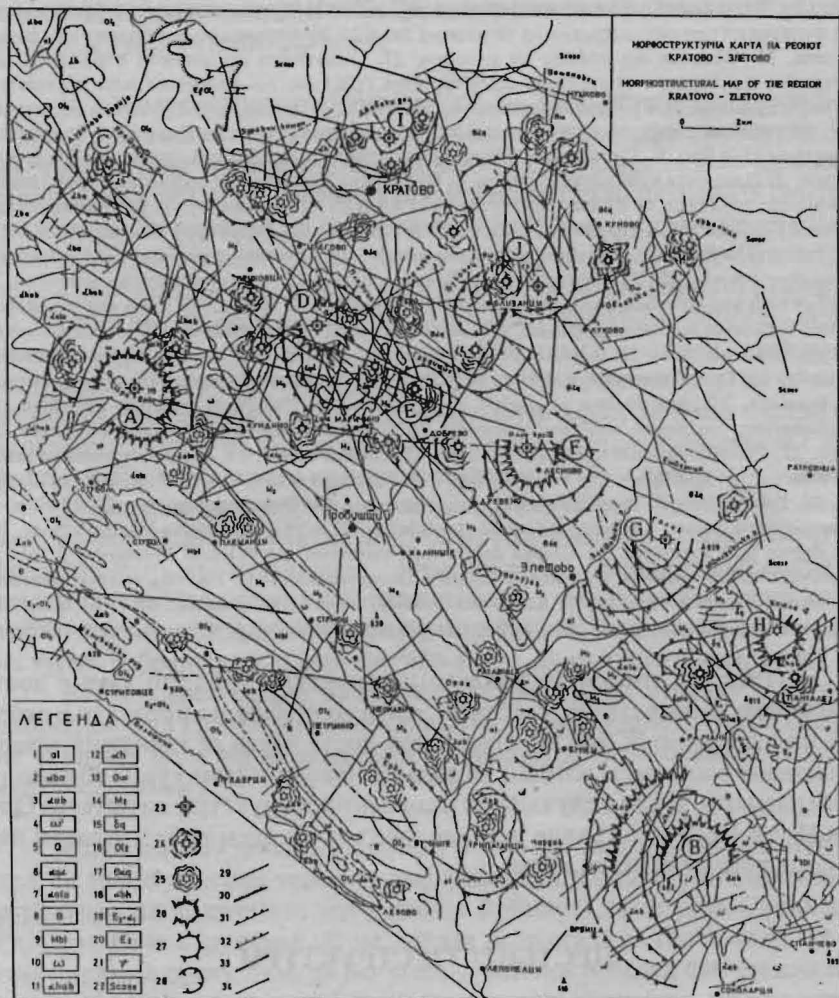
#### РАСЕДНИ СТРУКТУРИ

При реконструкцијата на линиamentните разломни структури на испитуваниот простор, се дојде до следните констатации:

– Доминантни разломни правци на овој простор претставуваат лонгитудиналните разломни структури со правец на протегање СЗ-ЈИ до ССЗ-ЈЈИ, кои генерално го задржуваат правецот на протегањето на регионалните длабински дислокации што ги раздвојуваат Српско-македонскиот масив и Вардарската зона, како две крупни геотектонски единици со наполно различен состав и внатрешна градба.

– Вториот маркантен систем на разломни структури, кој доста јасно се гледа на приложената морфоструктурна карта, претставуваат разломите со правец на протегање СИ-ЈЗ. Тој е систем на разломни

структури паралелни со маркантниот разлом вдолж Злетовска Река (сл. 1). Одделните стратиграфски и структурни односи покажуваат дека веројатно вдолж овие разломи дошло до хоризонтално и вертикално поместување на теренот. Разломните структури од овој потег во однос на структурите со северозападно протегање претставуваат разломи од втор ред и според нејзините структурни карактеристики тие се помлади од претходните.



Сл. 1 Морфоструктурна карта на реонот Кратово-Злетово

Fig. 1 Morfostructural of the region Kratovo- Zletovo

Сл. 1. 1. Алувиум, 2. Биотиско-аугитски андезити, 3. Аугитско-биотиски андезити, 4. Вулканогено-седиментни бречи, 5. Хидрокварцити, 6. Дацито-андезити, 7. Аугитско-лабрадорски андезити, 8. Стратификувани туфови и игнимбриоти од дацитоандезитски состав, 9. Битуминозни глинци и песочници, 10. Црвени туфни песочници, опализирани туфови и бречи, 11. Хорнбленда-аугитско-биотитски андезити, 12. Хорнбленда андезити, 13. Игнимбриски апализирани бречи, 14. Конгломерати, туфозни песочници и лапорци, 15. Кварцмонзонит порфири, 16. Глинени конгломератични песочници, туфни песочници и бречи, 17. Игнимбриоти од дацитски состав, 18. Биотит-хорнбленда андезити, 19. Конгломерати, песочници, лапорци и варовници, 20. Конгломерати, песочници и варовници, 21. Габро, 22. Хлоритско-серицитски шкрилци и филити, 23. Вулкански центар, 24. Секундарен вулкански центар со правци на течење на лава, 25. Вулкански нек со правци на течење на лава, 26. Остаток од прстен на каледра, 27. Позитивна прстенеста структура, 28. Негативна прстенеста структура, 29. Утврдена граница, 30. Ерозивна или тектонско-ерозивна граница, 31. Граница на излеан вулканит, 32. Граница на интрузивно магматско тело, 33. Раседни структури од прав ред, 34. Раседни структури од втор ред, А. Вулканска структура Црн Врв, В. Спанчевска вулканска калдера, С. Вулканска структура Дударова Корија, Д. Плавичка вулканска калдера, Е. Вулканска структура Градиште, Ф. Лесновска вулканска структура, Г. Вулканска структура Голак Н. Вулканска структура Шталковица-Пантелеј, Ј. Вулканска структура Дебели Дел, Ј. Вулканска структура Близаници.

Fig. 1. Alluvium, 2. Biotite-augitic andesites, 3. Augitic-biotitic andesites, 4. Volcanogenic sedimentary breccias, 5. Hydroquartzites, 6. Daciteandesites, 7. Augitic-labradoritic andesites, 8. Stratified tuffs and ignimbrites with daciteandesitic composition, 9. Bituminous slates and sandstones, 10. Red tuffaceous sandstones, opalised tuffs and breccias, 11. Hornblende augitic-biotitic andesites, 12. Hornblende andesites, 13. Ignimbritic opalised breccias, 14. Conglomerates, tuffaceous sandstones and merls, 15. Quartzmonzonite porphyry, 16. Clay conglomerate sandstones, tuffaceous sandstones and breccias, 17. Ignimbrites of dacitic composition, 18. Biotite-hornblende andesites 19. Conglomerates, sandstones, merls and limestones, 20. Conglomerates, sandstones and limestones, 21. Gabro, 22. Chloritic-sericitic schists and phillites, 23. Olcanic centre, 24. Secondary volcanic centre with directions of lava flows, 25. Volcanic neek with directions of lava flows, 26. Residue of caldera ring, 27. Positive ring structure, 28. negative ring structure, 29. Determined border, 30. Erosion or tectonic-erosion border, 31. Border of extruded volcanite, 32. Border of intrusive magmatic body, 33. First degree fault structures, 34. Second degree fault structures, А. Volcanic structure Crn Vrv, В. Spančevska volcanic caldera, С. Volcanic structure Dударова Kорија, D. Plavička volcanic structure, E. Volcanic structure Gradište, F. Lesnovska volcanic caldera, G. Volcanic structure Golac, H. Volcanic structure Štalkovica-Pantelej, I. Volcanic structure Debeli Del, J. Volcanic structure Blizanci.

– Третиот систем на разломни структури кој исто така е доста забележителен претставуваат разломите со правец на протегање скоро И-З или делумно ЗСЗ-ИЈИ, вдоль кои доста често се поредени млади вулкански пробиви и изливи во вид на некови и/или купии, обично со мали размери. Таков е случајот со разломните структури на потегот Црн Врв-Илин Крст (сл. 1) каде јасно се забележува еден добро изразен низ на поредени вулкански купии.

## ПРСТЕНЕСТИ СТРУКТУРИ

Просторно, вулканските облици од типот на вулкански центри, некови, калдери и др. генерално се распоредени вдоль главните раз-

ломни структури со правец на протегање СЗ-ЈИ. Прегледот на одделните маркантни морфоструктурни облици на испитуваниот простор ќе биде изнесен и образложен по податоците од морфоструктурната карта (сл. 1). На југозападниот дел од картата јасно се истакнуваат две крупни калдери, од кои калдерата на Црн Врв се наоѓа на северозападниот дел, а каледрата Спанчево- Сколдарци на долниот југоисточен дел. Двете вулкански калдери се наоѓаат на трасите на главните разломни структури со правец на протегање СЗ-ЈИ, а меѓу нив се поредени многубројни некови и купи со мали размери.

*Вулканска структура Црн Врв* (сл. 1 – А). Прстенестата вулканска структура Црн Врв претставува доста маркантна морфоструктурна форма, чиј пречник по нејзината подолга оска изнесува повеќе од 4 км со геоморфолошки јасно изразен вулкански центар во нејзините централни делови. Во рамките на оваа сложена прстенеста структура е констатирана вулканска калдера, чиј внатрешен прстен е доста добро зачуван од С-СИ страна, додека кон југ е согледлив само еден дел кој е раздвоен со раседи чиј правец на протегање СЗ-ЈИ и СИ-ЈЗ, односно вдолж трасата на река Повишица. На запад, калдерата е најнапред нарушена со еден маркантен разлом со правец СИ-ЈЗ и се добива впечаток како да е поделена, бидејќи на тој простор се појавува добро зачуван паразитски вулкански центар со карактеристични кружни структури кои ја следат формата на првобитните главни структури на Црн Врв.

Геолошката подлога на вулканската структура Црн Врв ја сочинуваат главно црвени вулкански туфови (интензивно силифицирани и опализирани), а во нејзините централни делови се појавуваат секундарни кварцити. Калдерата во нејзиниот надворешен прстен јасно ја маркираат паразитски вулкански центри, во вид на млади пробиви и изливи на аугит-лабрадорски и хорнбленда-аугит- биотитски андензити.

Вулканскиот апарат на сложената прстенеста структура Црн Врв според својата градба и геоморфолошките карактеристики им припаѓа на младите фази на вулканската активност во Кратовско-злетовската вулканска област.

*Спанчевска вулканска калдера* (сл. 1 – В). На крајниот југоисточен дел од испитуваниот терен е утврдена една доста крупна прстенеста структура на подрачјето меѓу селата Врбица, Соколарци, Спанчево и Рајчани. Оваа структура по нејзината подолга оска (во правец СЗ-ЈИ) има пречник преку 7 км, со јасно изразени прстенести форми кон северозапад. Јасно се согледуваат два прстени на калдерата, од кои морфолошки поизразен е внатрешниот, северозападно од с. Спанчево. Тој е



тричниот распоред на паразитските вулкански центри и некови на подрачјето на Голи Рид, Среден Рид, Маричански Рид, во близината на с. Кундино, Приковци, Шлегово, Турско Рудари и др. (сл. 2).

*Лесновска вулканска калдера* (сл. 1 – F). Југоисточно од Пластица, односно на подрачјето на Лесново и неговата поширока околина, маркантно се истакнува најдобро ерозино зачуваниот вулкански апарат на испитуваниот терен. Во рамките на оваа прстенеста структура доста добро е зачуван вулканскиот центар кој во современиот релјеф е претставен со некот кај месноста Илин Крст. Околу него морфолошки мошне јасно се истакнува лачниот прстен на Лесновската калдера (сл. 3). На авиоснимките јасно се гледаат лачните гребени, во основа изградени од сливови на лави со игнимбритски состав, кои можат да се следат во сите делови на вулканската структура, ориентирани од центарот, кон периферијата. Иако геоморфолошки мошне јасна и добро зачувана, Лесновската вулканска структура, според наше мислење, им припаѓа на постарите фази на вулканската активност, бидејќи нејзината геолошка градба ја сочинуваат игнимбритите од дацитски состав, кои се продукт на постарите фази на вулканизмот.



Сл. 2 Вулкански неск – Штура, Рудник „Злетово“  
Fig. 2 Volcanic neck — Štura, Mine „Zletovo“



Сл. 3 Панорамска снимка на Лесновската вулканска структура (калдера)  
 Fig. 3 Panoramic view of Lesново volcanic structure (caldera)

*Вулканска структура Голак* (сл. 1 – G). Следната крупна вулканска структура ориентирана во правец СИ-ЈЗ претставува вулканската структура на подрачјето на Голак, која се наоѓа североисточно од Злетово, односно западно од с. Шталковица. Оваа структура претставува индивидуализиран вулкански апарат, продукт на постарите фази на вулканската активност, со зачуван вулкански центар кај месноста Голак. Оваа вулканска структура има слични карактеристики како Лесновската. За разлика од неа, овде не се забележани карактеристични морфолошки форми, но јасно можат да се следат сливови и покрови на игнимбрити од дацитски состав, кои се лачно развиени во однос на главниот вулкански центар. И оваа изразито концентрично – лачна вулканска структура, според своите структурно – геолошки особености, претставува најверојатно продукт на постарите фази на вулканската активност.

*Вулканска структура Шталковица – Пантелеј* (сл. 1 – H). На крајниот југоисточен дел од испитуваниот терен јасно се гледа вулканска калдера помеѓу селата Пантелеј и Шталковица. Внатрешниот прстен на



калдерата е добро изразен кон југ, исток и запад, додека кон север е геоморфолошки нејасен. Исто така и сливовите на лави (продукт на помладите фази на вулканската активност) јасно можат да се следат кон југ и запад (сл. 4). Во рамките на оваа вулканска структура, на подрачјето на кота 1 056, зачуван е и вулканскиот нек, кој веројатно претставува центар на овој вулкански апарат. На јужниот и југозападниот дел од оваа вулканска структура доста добро се истакнува радијалниот распоред на разломите, лепезесто распоредени од центарот кон периферијата.

Геолошката подлога на оваа сложена вулканска структура ја сочинуваат хорнбленда-аугит-биотитските андезити, кои се продукт на помладите фази на вулканската активност. Лачниот распоред на изливите доста јасно се гледаат во околината на с. Спанчево.

На североисточниот дел од испитуваниот терен јасно се гледаат два самостојни вулкански центри, продукт на постарите фази на вулканската активност. Тоа се вулкански центри на подрачјето на Дебели Дел (северно од Кратово) и кај денешниот врв Ул (североисточно од с. Близанци).



Сл. 4 Серија на туфови и лави од западниот обод на вулканската структура  
Шталковица – Спанчево

Fig. 4 Series of tuffs and lavas of the western margin of the volcanic structure Štalkovića — Srančevo

*Вулканска структура Дебели Дел* (сл. 1 – I). Вулканската структура Дебели Дел претставува доста добро развиена концентрично – лачна структура, јасно изразена во нејзиниот јужен дел, додека кон север таа е делумно раздробена и геоморфолошки нејасна. Вулканската активност во рамките на овој вулкански апарат веројатно била повеќефазна, бидејќи покрај главниот центар морфолошки јасно се видливи и неколку паразитски центри претставени со релативно добро зачувани вулкански купи.

*Вулканска структура Близанци* (сл. – J). Посебно геоморфолошки интересна е вулканската структура во околината на с. Близанци. Овде јасно се гледа главниот вулкански центар Ул и паразитскиот центар Буковец. Просторот околу овие вулкански центри е интензивно тектонски нарушен, така што на денешниот современ релјеф нема геолошки индиции за постоење на вулкански кратер или калдера. Но, наместа зачуваните токови на лава маркираат една прстенеста структура со пречник над 5 км по подолгата оска, која со извесни тешкотии може да се следи кон ЈИ и СИ, додека кон северозапад и запад оваа вулканска структура е интензивно нарушена. На прстенестата форма на оваа сложена вулканска структура укажуваат и лачно распоредените паразитски центри во околината на Валјановец, Обловска Чука, Големи Рид, Буковец и др. Сите секундарни (паразитски) вулкански центри можат да се сфатат како продукт на манифестацијата на вулканизам од главниот вулкански центар на овој сложен вулкански апарат, кој веројатно би одговарал на денешниот врв Ул.

Геолошката подлога на оваа вулканска структура ја сочинуваат игнимбритите од дацитски состав, кои претставуваат продукт на постарите фази на вулканската активност на оваа подрачје.

На јужниот дел од испитуваниот терен геоморфолошки не се забележани поголеми вулкански структури од типот на сложени вулкански апарати и/или калдери, туку на овој простор се регистрирани многубројни некови и вулкански купи со мали размери. Тие се најчесто линиски распоредени вдолж лонгитудиналните разломни структури со правец на протегање СЗ-ЈИ, што јасно се гледа на потегот Црн Врв – Плашенци – Стрмош – Неокази – Трипитанци (сл. 1)). Многубројни некови и купи се распоредени и на попречните со правец на протегање СИ-ЈЗ, а посебно маркантно се истакнуваат вдолж разломната траса на Злетовска Река, односно на потегот Злетово – Ратавица – Бучиште – Лезово итн. Морфолошки јасни вулкански форми, коишто се истакнуваат во градбата на современиот релјеф, на овој простор се утврдени и на подрачјето на Валујак, Орах, Ерваница и др. (сл. 1).

Во градбата на вулканските некови од ова подрачје учествуваат главно аугит-биотитските андезити, продукт на помладите фази на вулканската активност и најчесто ги пробиваат вулканските туфови и бречи од миоценска старост.

#### ЗАКЛУЧОК

Генерално гледано, вулканското подрачје на испитуваниот терен кој ги завзема источните делови од Кратовско-злетовската вулканска област се одликува со многубројни и маркантни геоморфолошки облици кои ги карактеризираат структурите на вулканските апарати. Јасно се издвоени индивидуалните вулкански центри, од кои по пат на ефузија и екструзија била исфрлена лава, а во експлозивната фаза и пирокластичен материјал кој формирал пространи и дебели маси.

Отсуството на маркантни геоморфолошки форми во рамките на постарите фази на вулканизмот веројатно е резултат на поствулканската тектоника која довела до разорување и интензивно деформирање на сложените вулкански апарати. Во прилог на оваа констатација одат и деструктивните дејства на разновидните ерозиони процеси.

На подрачјето кадешто се застапени продуктите од помладите фази на вулканската активност формите на вулканските структури се далеку побројни, зачувани и маркантни.

Ваквите заклучоци произлегуваат од анализата на морфоструктурната и геолошката градба на испитуваниот простор, чии резултати се илустрирани на приложената морфоструктурна карта на реонот Кратово – Злетово.

## SUMMARY

MORPHOSTRUCTURAL CHARACTERISTICS OF  
THE KRATOVO — ZLETOVO ORE DISTRICT

T. Serafimovski, G. Petrov  
Faculty of Geology and Mining, Štip

The tertiary volcanic activity of the Kratovo-Zletovo ore region in the Kratovo-Zletovo broad area represents the most important magmatic manifestation in the geological evolution of this area and numerous deposits and occurrences of Pb-Zn, Cu, Au, U, Ba etc. are related to it according to their time, space and paragenetically.

The development of the tertiary volcanism in this region represents one of the basic elements for the determination of the ore region Kratovo-Zletovo as an individual unit within the metallogenic zone Lece-Chalkidiki.

According to the ratios of the surface manifestations of the products of the tertiary volcanism, which occupy an area of about 1200 km<sup>2</sup>, Kratovo-Zletovo volcanic zone belongs among the largest volcanic complexes in Yugoslavia and the ore region Kratovo-Zletovo with the surface of about 500 km<sup>2</sup> is situated in the ENE parts of the region.

This large and volcanic complex is characterized by numerous and complex volcanic structural forms and different types of volcanic and volcanogenic sedimentary rocks which occur as dykes, necks, volcanic heaps, stratigraphic series and thick effusions of lavas mainly with dacite-andesite composition.

The evolution of this mainly intermediary calc-alkaline magmatism probably began during upper eocene (which is shown by the lithostratigraphic relations) and with some interruptions, when displacements of the magmatic fronts took place from east towards west, volcanic activity was manifested till quaternary. Still, the main activities occurred during oligo-miocene when, in the way of explosion, extrusion and effusion, large quantities of pyroclastic and lava materials erupted accompanied by subvolcanic cross-cuts of dacite-andesites.

The polyphase and cyclic manifestations undoubtedly contributed to the formation of the Kratovo-Zletovo volcanogenic sedimentary complex, in which, besides the different types of rocks, there are various morphological volcanic forms like: volcanic heaps, dykes, necks, effusions of lava, volcanic calderas, concentric arch volcanic forms etc. (Fig. 1), typical for the structure of the volcanic apparatus.

The centres of these complex volcanic structures are mainly related to the main dislocation structures with general striking NW — SE to NNW — SSE (Fig. 1) which served as supply channels for the magmatism and the mineralization of this area.

*The volcanic structure Crn Vrv* (Fig. 1 — A) represents a marking ring morphostructural form with a diameter in the lower axis of more than 4 km and geomorphologically distinctly expressed volcanic centre in its middle parts.

The geological basis of this volcanic structure is mainly comprised of red volcanic tuffs. Secondary quartzites also occur in the central parts. According to its composition and the geological characteristics this structure belongs to the younger phases of the volcanic activity in the Kratovo-Zletovo volcanic area.

*Spančevska Volcanic caldera* (Fig. 1 — B) — This structure is situated in the most southern of the investigated terrain. The diameter, along its lower axis, is about 7 km. long and the ring forms are much more expressed towards north-west.

Two rings of the caldera are geomorphologically clearly seen. The inner ring is seen more clearly, while no morphologically distinct centre or volcanic neck have been determined by the investigation done so far.

The geological basis of this volcanic structure (caldera) is comprised of volcano-sedimentary breccias (semi- archly arranged) and young effusions of augite-biotite-andesites.

*Volcanic structure Dudarova Korija* (Fig. 1 — C) — In this region another secondary volcanic centre stands out morphologically with well preserved concentric arch forms in the western side of the structure. The volcanic activity of this apparatus is manifested by cross-cuts and effusions of lavas of augite-biotite-andesites which is the product of the younger phases of the volcanic activities.

*Plavička volcanic structure* (Fig. 1 — D) — This complex volcanic structure (caldera) covers an area of about 20 km<sup>2</sup>. and is characterized by the presence of numerous concentric arch forms. On their traces there are cross-cuts and effusions of dacite-andesites which is the product of archly placed necks and secondary volcanic centres.

The elementary geomorphological characteristic of this complex volcanic apparatus is in its polyphase formation and intensive tectonic dislocations. On the present erosion level of the modern relief, the main volcanic centre of this structure stands out with an inner ring of the caldera determined around it.

*Volcanic structure Gradište* (Fig. 1 — E) represents a continuation of the Plavički volcanic apparatus with distinct dome form. The larger part of the heap was tectonically destroyed. At places with no distinct deformations sleeves of lavas can be followed together with pyroclastites which fall from the centre to the periphery.

*Lesnovska volcanic caldera* (Fig. 1 — F) — not far from the Lesnovo village and its vicinity the best preserved volcanic apparatus clearly stands out in the

investigated terrain. Its main centre geomorphologically has clearly expressed volcanic neck at Ilin Krst. The inner ring of the lesnovo caldera is preserved around the main volcanic centre.

Ignimbrites of dacitic composition which are the result of the older phases of the volcanic activity comprise the geological basis of this volcanic structure.

*Volcanic structure Golak* (Fig. 1 — G) — This structure represents individualized volcanic apparatus — a product of the older phases of the volcanic activity with a preserved volcanic centre at the location of Golak. The main characteristics of this volcanic structure are: the lack of clearly expressed morphological forms, the presence of noticable sleeves and the occurrences of ignimbrites of dacitic composition which are archly developed compared to the main volcanic centre.

*Volcanic structure Štalkovica — Pantelej* (Fig. 1 — H) is situated in the south-eastern parts of the investigated terrain. The inner ring of this structure (caldera) is well expressed towards the south, east and west, while towards the north it is not geomorphologically clear. The sleeves of lavas (product of the older phases of volcanic activity) can clearly be followed towards south and west. At peak 1056 of this structure a volcanic neck has been preserved, which probably represents a centre of this volcanic apparatus. Hornblende-augite-biotite-andesites comprise the geological basis of this structure.

*Volcanic structure Debeli Del* (Fig. 1 — I) represents rather well developed concentric arch structure clearly expressed in its southern part. Besides this main volcanic centre, several secondary volcanic centres are clearly seen. They are represented by relatively well preserved volcanic heaps.

*Volcanic structure Blizanci* (Fig. 1 — J) is geomorphologically a specially interesting and complex volcanic structure with clearly preserved volcanic centre of the top Ul and its secondary centre Bukovec. The area around these volcanic centres is intensively tectonically deformed and has no indications of the existence of volcanic caldera. Still, partially preserved flows of lavas mark a ring structure with a diameter of more than 5 km. along its longer axis. Ignimbrites of dacitic composition comprise the geological basis of this volcanic structure.

No greater geomorphological volcanic structures of the type of complex volcanic apparatuses have been seen in the southern part of the investigated terrain, but numerous cross-cuts, necks and volcanic heaps of small size have been determined in the region. They are arranged in a line along fault structures generally striking NW - SE which can clearly be seen in the lineament Crn Vrv - Neokazi - Tripatanci (Fig. 1).



## ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- ЦВИЈИЌ, Ј. (1906), Основе за географију и геологију Македоније и старе Србије. Књ. I, стр. 392, Београд
- ЦВИЈИЌ, Ј. (1924), Стари кратери Кратовско-злетовске вулканске области. Геоморфологија, Књ. II, стр. 197, Београд
- ЕЖОВ, Б. В. (1986), Морфоструктуры центрального типа Азии. Изд. „Наука“, Москва
- ИЦИКСОН, Г. (1969), Связь между характером геодинамических напезний и металогиенической специализации рудоносных структур. Во зборникот „Давления и механические напряжения в развитии состава, структуры и рельефа литосферы“, Ленинград
- ЈАНКОВИЌ, С., ПЕТКОВИЌ, М., ТОМСОН, И. Н., КРАВЦОВ, В. (1979), Структуры неогеновой активизации Сербии и Македонии и связь с ними оруднения. Медјународна тихоокеанска конференција, Хаборовск
- MARIĆ, L. (1953), Efuзивне стене у рудној области између Злетова и Кратова. Spomenica M. Kispatica, str. 193-215, изд. JAZU, Zagreb
- МАРКОВИЌ, М. (1971), Прилог познавања вулканске морфологије Кратовско-злетовске области. Геолошки анали Балканског Полуострва, 36, београд
- ПАНТИЌ, Р., СИМИЌ, В., МИЈАЛКОВИЌ, Н., КОПРИВНИЦА, Д., ЛОЛЛЕВИЌ, С., РАДУСИНОВИЌ, Д., (1972), Кратовско-злетовска област, истраженост и перспективност (сводни извештај). ФСД Геоинститута, Београд
- ПЕТКОВИЌ, М., РОМИЌ, К. (1977), Структурно-вулканолошка студија са одређивањем ерозионог нивоа у реноу Плавица, Кратовско-злетовска област РГФ Београд
- ПЕТКОВИЌ, М., и др., (1982), Регионална и детална металогиенетска истраживања рудног полја Злетово. Београд
- ШТУПАК, Ф. М. (1987), Кайнозойский вулканизм хребта Удокан. Изд. „Наука“, Сибирское отделение, Новосибирск
- СЕРАФИМОВСКИ, Т. (1990), Металогиенија на зоната Лесе-Халкидик. Докторска дисертација, Штип