

Предраг Ђуровић<sup>1</sup>

## СПЕЦИФИЧНИ ОБЛИЦИ МИКРОКРАСА НА СЕВЕРНИМ ПАДИНАМА БОЉА (ДУРМИТОР)

*Кључне речи: Карст, шкрапе, каменица, снешаник, ледник*

*Key words: Karst, Karren, Kamenitza, Firm snow, Glacier*

Приказана су два ретка микрокрашка облика високопланинског краса Дурмитора. На дну шкрапе, коју је изградила вода од истропљеног снега (сочница), развиле су се бројне каменице. На територији северних падина Боља на мало нагнутим слојевима кречњака под деловањем сочнице и кишнице развиле су се скоро сви примерци шкрапа које су у крашкој литератури познате. На плочастом платоу се јављају и специфичне каменице на чијем дну се јављају удубљења тако да оно подсећа на пчелиње саће.

### УВОД

Шкрапе и каменице представљају најмање површинске крашке облике. Оне се од најранијих дана проучавања краса представљале предмет интересовања многобројних истраживача. Механичка снага атмосферских талоба (кишнице и сочнице), па чак и снага ветра били су дуго аргументи за објашњавање настанка шкрапа. Тек Цвијићевом монографијом о красу 1893. године и каснијим радовима Беглија (A. Bögli) и Корбела (Corbel), боље је разјашњен проблем настанка, развоја и преиначавања шкрапа. Цвијић је, утврђујући услове који су битни за настајак шкрапа (чист кречњак, стрми нагиби и оголићена стеновита подлога) закључио да су шкрапе "...постале утицајем хемијске ерозије, коју вода врши на стенама преко којих отиче".

Четврт века касније, 1921. год. налазимо комплексну студију о шкрапама Р. Симоновића. Он је у кратком, али концизном чланку анализирао подобност назива шкрапе, историјат схватања о њиховом настанку, даје детаљан опис шкрапа које је истраживао и своје схватање о њиховом настанку.

Класификацијом према правцу пружања П. С. Јовановић (3) је шкрапе поделио на ребрасте и мрежасте, док их М. Екерт (5) дели на два генетска

---

■

<sup>1</sup> *Мр Предраг Ђуровић, Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, Београд, Кнез Михаилова 35.*

типа: пукотинске и жлебасте. A.Bögli (1964) даје детаљну класификацију шкрапа према њиховом изгледу, а J.Corbet (1968) даје теоријско објашњење хемизма крашког процеса и настанка шкрапа. Поред изнетих класификација, поделом шкрапа на основу морфолошких карактеристика шкрапских жлебова и бридова издвојене су бројне врсте шкрапа као: олучасте, меандарске, потковичасте, сеченице, мрежасте, зидне, коритасте, тросквасте, таласасте, левкасте и тд.

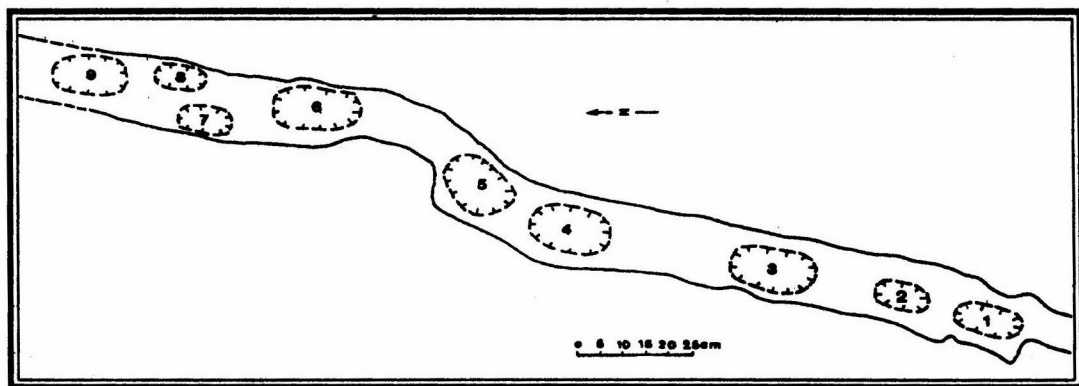
Истражујући велики број разноврсних шкрапа на јужном делу Дурмитора, као и на северним падинама Боља, уочили смо на плочастим усложеним банковима кречњака, изнад Клечара у локалитету под називом Плоче велики број веома разноврсних шкрапа. Практично да нема примерка шкрапе, који је у литератури познат, а да није овде заступљен. Уочили смо поједине облике шкрапа који се не срећу тако често на терену, а који нису у крашкој литератури обрађивани. Њима смо посветили посебну пажњу.

## ПОСТАВКА ПРОБЛЕМА

На највишем делу гребена Боља (око 1.800 mnn), испод одсека којим прелази у Бољске греде налази се блага падина, нагнута према североистоку. Изграђена је од слојевитих кречњака, чија је дебљина од 0,5 до 1 m. Топографска површина веома мало одступа од равних слојева, тако да се падина степенасто спушта са слоја на слој. Површина слојевитости је мало нагнута (2-50). Кречњачки слојеви су мало испуцали тако да је површина глатка и по њој на великој дужини тече кишница или вода од истопљеног снега. У ретким пукотинама развијене су веома дубоке пукотинске шкрапе, прави шкрапски бунари и јапаге. Неке од шкрапа прелазе у праве јаме чија дубина, осим Бољске јаме не прелази 50 m. У плићим јамама, ширег улазног отвора се налазе наслаге снега и леда дебеле и преко 10 m. У великој Бољској јами све до дубине од 180 метара се смењују ледене наслаге. То нам указује на значајно присуство снега и леда у већем делу године. При врху Боља се иначе налази снежаник који се не отопи до краја јула месеца.

На заравњеним површинама слојева јављају се бројне шкрапе различитог облика и изгледа. На њихов изглед су утицали локални услови, испуцалост и локални нагиб површине слојевитости. Веома су честе меандарске шкрапе, које су у попречном пресеку најчешће олучасте, ређе жлебасте. На уздужном профилу ових шкрапа доминира усаглашен пад, али се јављају и шкрапе са преломима на уздужном профилу. На појединим олучастим меандарским шкрапама, код којих се јављају преломи на уздужном профилу, јављају се и морфографске разлике. Оне су последица појаве каменица на дну ових шкрапа, које су се развиле у њима као секундарни облик микрорељефа. У кратким цртама даћемо опис ових појава, које су и предмет нашег рада.

Шкрапе ове врсте настају испод степенастих одсека. Ту се неколико плитких жлебова лепезасто спаја у један већи и дубљи жлеб, који даље вијуга



Скица 1. План Шкрапе

низ благо нагнуто површину кречњачког слоја. Испод одсека а око ове лезе налази се слој хумусног материјала дебео до 20 см. Он је насељен монокултуром биљке *Allium schoenoprasum*, за коју је карактеристично да заузима влажнија станиш та, што је и овде случај<sup>2</sup>. Мање партије заосталог снега које се налазе у стеновитим нишама изнад ове равни и степеника, као и чести летњи талози, омогућавају стално влечење овог хумусног супстрата. У горњем почетном делу жлеб шкрапе је веома плитак тако да се једва уочава. Тек четири метра наниже низ раван и шкрапу појављује се прва каменица, да би потом у низу од укупно 9 примерака биле распоређене низ шкрапу, једна испод друге (фот.1.). Укупна дужина шкрапе износи 8,2 м. У уздужном профилу шкрапе су чести преломи, који нису предиспонирани никаквим пукотинама. Дно шкрапе од појаве прве шкрапе па надаље је нагрижено корозијом и по томе се разликује од страна и околне заравни које су углавном глатке. Дно и стране се разликују и по томе што је дно континуирано насељено лишајевима, док су стране и простор око шкрапе у највећем делу без лишајева. Каменице су најчешће овалног облика, дужине 5-15 см, док им ширина у зависности од ширине шкрапе не прелази 10 см. Каменице су мале дубине, тањирастог дна, без конкавних страна које су карактеристичне за развијене каменице. Дубина ових удубљења не прелази 2 см.

## МОРФОГЕНЕЗА ШКРАПА И ПРАТЕЋИХ СТАДИЈАЛНИХ КАМЕНИЦА

Генезу шкрапа и претећих каменица које се као секундарне појаве јављају у њима, карактерише поред заједничке хемијске корозије која их ствара, и супротан смисао генезе и усмерености развитка ова два облика. Шкрапе настају на местима где долази до сливања и отицања воде, док

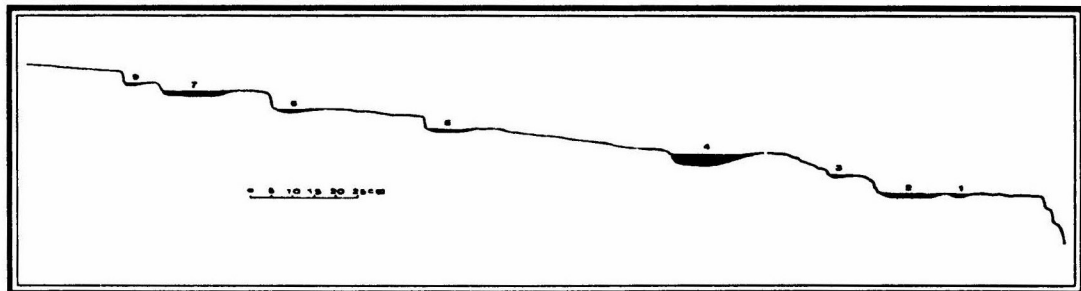
<sup>2</sup> Дешерминацију врше је извршио Марјан Никешић, Природњачки музеј Београд.

каменице изграђује стајаћа вода, тако да оне не могу да настану истовремено под истим условима нагнутости површине.

На красу се иначе срећу облици један поред другог, који су настали различитим деловањем једног агенса под различитим условима. Ако се каменица налази на бар имало нагнутој страни, доњу део зида каменице, временом ће бити пробијен, тај део зида разорен и растворен, а она ће се претворити у потковичасту улоку (по Bögliju се ради о потковичастим шкрапама "tritkaren"). У нашем случају дошло је до обрнутог процеса. Корозивни рад текуће воде, која односи растворени и нерастворни материјал, замењен је радом стајаће воде, на појединим деловима на уздужном профилу шкрапе. Тада се шкрапски олук не продубљава, него се удубљивање заустави и на том месту се развија тањираста каменица, као секундарни облик. Шта је то што услови преоријентацију крашког процеса? Главни услов за различито деловање и развитак ових двају различитих облика је у настанку различитог нагиба, који условљавају различито отицање. Шта је то што условљава промену нагиба и заустављање воде која тече низ шкрапу? Разлог томе може бити интерни чинилац, тј. структура подлоге (физичка или минералoшка) или екстерног карактера када поједина тела доспеју у шкрапу, заустављајући отицање, при чему се активира корозивни процес стајаће воде. Ти екстерни елементи могу бити нанесени материјали (камење, педолошки супстрат, лишће и сл) или биогеног порекла (лишајеви, маховине и сл). У нашем случају ради се о биогеним препрекама на уздужном профилу шкрапе које задржавају влагу или привремено загађују воду која тече низ шкрапу.

Приликом истраживања примећена је правилност да је дно шкрапа у којима се јављају поменуте каменице увек обрасле сивобелим лишајевима и да вода која се слива них прелази најпре преко хумусног супстрата у горњем делу, који настањује поменута луковица. То нас је навело да предпоставимо да је на модификацију шкрапе велики утицај имало својство воде која протиче кроз тај педолошки супстрат, пуни се биогеним киселинама, носи материјале који хране и одржавају лишајева, а ови опет у спреси са кишницом која је обогата хумусним киселинама делују на кречњачку подлогу нагризајући је. Да ли постоји директно дејство *Alliuma* на стварање измењених услова, за развој лишајева и маховина на дну шкрапе или не, биолошки и физиолошки није утврђено, али је чињеница да тамо где је *Allium*, испод њега се у шкрапама јављају лишајеви, а тамо где има лишајева, тамо се јављају на дну шкрапа овакве тањирасте каменице. Могуће је да се не ради само о посебним биохемијским условима, већ томе доприносе и механички, јер постојањем лишајева омогућује се задржавање воде која отиче низ шкрапу, а тиме и интензивирање корозије у свим правцима. То управо доводи до квалитативне промене у деловању корозивног процеса, јер се заустављањем воде обезбеђује корозија воде стајанице и елиминисање механичког деловања воде која тече. Мишљења смо да је пресудан комплекс биохемијских односа који обезбеђује механичке услове за настанак ових специфичних секундарних облика крашког микрорељефа. Неопходно би било детаљно проучити хеми-

зам педолошког супстрата, у горњем делу шкрапе, биохемиска својства *Allium*, однос *Allium* и лишајева, али и воде кишнице и снежнице у различитим периодима времена, да би се сагледао и временски фактор стварања ових микроелемената крашког рељефа.



Скица 2. Уздужни профил

На овом простору је откривен и један други врло редак облик микрокрашког рељефа.

Ради се о двама каменицама које се налазе у близини предходне шкрапе. Прва, горња каменица је издуженог облика, дужине 50, ширине 25, а дубине 4 cm. Из омањег залеђа вода се слива и пуни је. Неколико сантиметара ниже је друга каменица неправилног облика, пречника 25, а дубине око 5 cm. За разлику од горње, ова каменица је у доњем делу отворена плитким жлебом, којим вода отиче када је каменица пуна. Када је притицање из горње у доњу каменицу смањено или га нема нема ни отицања из доње каменице, те она задржава воду све док она из ње не испари. Дна каменица су веома интересантна. По њима се јављају ситна удубљења у виду саћа. У њима се налазе комадићи од кречњака. Како настају ова удубљења? Мишљења смо да управо ти комадићи кречњака задржавају влагу, која наставља да нагриза подлогу и када нема у околном делу дна воде. То је спор процес, а каменчићи уствари иницирају продубљивање. Касније се то продубљивање наставља, а вода задржава најдуже од осталих делова дна.

## ЗАКЉУЧАК

На формирање специфичних микрокрашких облика на падинама Боља, пресудан утицај је имала високопланинска клима. Овај утицај се огледа у дугом задржавању снежног покривача и његово постепено отапање. Тако се обезбеђује стални извор влаге, која константно натапа кречњачку површину. У спреси са климатским делују и биофизиолошки фактори. Наиме испод снега се јављају накупине лишћа и нанесене прашине при чему се ствара педолошки слој са доста хумуса. На том хумусу се развијају луковике *Allium schenoprasum*. Вода која протиче кроз хумусни слој и тече низ благу нагнуту

раван слојевитости кречњака ствара дугачке меандарске шкрапе. У њима се због сталног влажена обезбеђују услови за развој лишћајева.

Овако комбиновани чиниоци, са доста влаге, која у себи садржи хумусне киселине, механичке препреке долази до интензивне корозије у свим правцима, што омогућује појаву тањирастих каменица на дну меандарских шкрапа. То је специфичност високопланинског краса, а у другим типовима краса се не јавља. Иако су по својим димензијама занемарљиви, ови облици указују на полигенетски карактер крашког процеса. Ова два интересантна микро облика краса потврђују да природа крашког процеса није упозната до краја и да Дурмитор са својим карстним специфичностима представља по-дручје на коме је могуће многе крашке непознанице решити.

### ЛИТЕРАТУРА - REFERENCES

- Bögli A.(1960): **Kalklösung und karrenbildung**, Z. f. Geomorphologie, Supplement - band 2. Karstmorphologie, Berlin
- Bögli A.(1961): **Karrentische-ein beitrag zur karstmorphologie**, Z.f.Geomorphologie, 5, h.3. Berlin.
- Corbel J.(1950):**Les karst proprement dit etude morphologique**, Revue de Geographie de Lyon, XXXI, Lyon.
- Corbel J.(1964): **L'erosion terestre Etude Quantitative**, Annale de Geographie, t.LXXII, Paris.
- Цвијић Ј. (1895): **Карст-географска монографија**, Београд.
- Гавриловић Д.(1964): **Каменице**, Гласник Шрпског географског друштва, св XLIV бр.1. Београд
- Гавриловић Д.(1974): **Српска крашка терминологија**, Савез географских друштава Југославије, Крашка терминологија југословенских народа, књ.2. Београд.
- Јовановић С.П.(1950): **Геоморфологија**,Београд
- Петровић Д.(1977): **Геоморфологија**, Грађевинска књига, Београд.
- Роглић Ј.(1956): **Неки основни проблеми крша**, Извештај о раду IV конгреса географа ФНРЈ,Београд.
- Симоновић Р.(1920):**О шкрапама**, Гласник Српског географског друштва св.5, Београд.

Predrag Đurović

**SPECIFIC FORMS OF MICROKARST ON THE NORTH  
SLOPE OF BOLJ, Mt DURMITOR (MONTENEGRO)**

**Summary**

On the north slopes of Bolj, at 1850 m above the sea level, a area solution shannel surface with kamenitza has been formed. Two microkarst forms have been studied there: solution shannel kamenitzas and honeycomb-bottom kamenitzas. Some biogeneous factors in addition to thawing water took part in their forming "watr seeps" through the topsoil which is populated with *Allium schoenoprasum* plant then it is enriched and drains down the solution shannel, changes it and creates initial kamenitzas at its botom.

The honeycomb-bottom kamenitzas contain numerous limestone lumps leaving pits underneath them. The causelies in water pooling for a long time and in the corrosion effect lasting longer at theatspot than on the bare bottom surface.