

ЧЕДОМИР С. МИЛИЋ

ПОТКАПИНА ГУВНО

— Пример квантификације крашког процеса —

Положај и име

У најужем делу Ресавске клисуре, где Ресава протиче преко низа циновских лонаца раздвојених мањим или већим кречњачким пречагама, стеновите литице се непосредно спуштају у речно корито прекривено блоковима и бусењем. Ове литице су прошаране многобројним кликовима и точилима, који су делом обрасли густим сплетовима стабала граба, јасена и леске. Овде су геомеханички процеси толико снажни да се један од кликова стропоштао и при томе се наслопио на супротну страну кањонске долине, образујући природни мост испод кога хучи бистра вода Ресаве.

У таквом амбијенту кречњачке литице су разривене разним облицима микрорељефа — линеарним нишама, алвеолама и кавернама. Међу њима, свакако је најинтересантнија једна поткапина која се налази на 8 m (447 m) с десне долинске стране, а нешто узводније од поменутог природног моста. То је на месту зв. Гувно, па ћемо стога и ову поткапину назвати тим именом.

Геолошке особине

Поткапина Гувно формирана је у зони мезозојских масивних и банковитих кречњака, који падају ка ЈЗ за 20—30°. При томе су ове карбонатне стене испросецане пукотинама (параклазама, дијаклазама и брахиклазама) различитих праваца пружања како у односу на пружање зоне тако и на долину Ресаве. У најужем простору овог локалитета види се да је поткапина изграђена у једном теренском блоку, не ширем од десетак метара, који је у узводном делу омеђен једном вертикалном параклазом а низводно низом дијаклаза и брахиклаза.

*) Теренска проучавања финансирао Фонд за научна истраживања Српске академије наука и уметности.

То значи да је поткапина предиспонована пружањем једног локалног раседа, који готово перпендикуларно пресеца Ресавску клисуру. Уосталом, то потврђује и присуство неколико каверни на супротној страни реке.



Сл. 1. — Поткапина Гувно

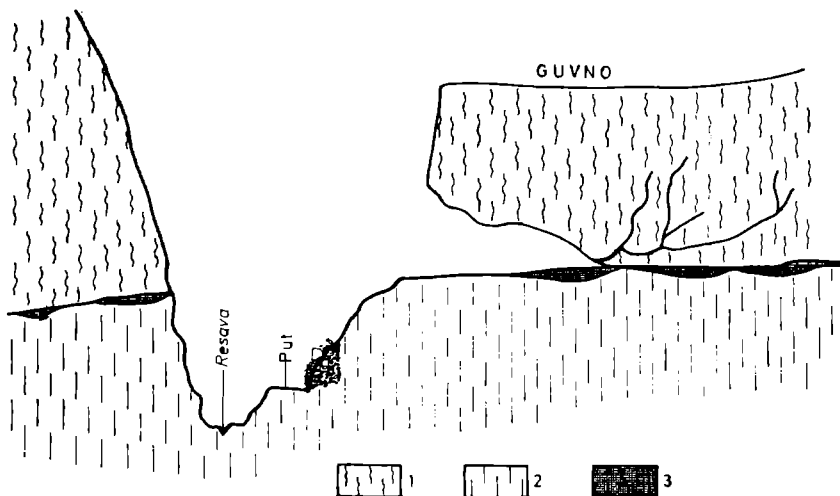
Посматрано у микро плану, ова поткапина је обухваћена простирањем два кречњачка банка дебљине 5—7 m, који имају различит хемијски састав. Тако, горњи банак по изгледу има рожне особине и на карбонате отпада 98,1%, док је доњи банак по саставу чистији и садржи 99,5% карбонатних материја.¹⁾ Раздвојени су дијастромом, са нагибом ка ЈЗ, испуњеном сочивастим умецима зеленкасте глине дебљине 5—30cm. Идући низводно ове глиновите интеркалације се местимично сасвим губе, те банковити кречњаџи прелазе у масивне.

¹⁾ Анализа кречњаџа извршена је Бернаровим калциметром.

Геоморфолошке особине

Као што је већ речено, поткапина Гувно налази се на 8 m (447 m) изнад корита Ресаве. Њен отвор је оријентисан ка ЈИИ и четвртастог је облика: основица је око 3 m и висина око 4 m. Идући у унутрашњост нагло задобија троугласту форму, да би се на око 5 m дубине сасвим сүзила у непроходан каналић.

Нагиб пода поткапине се углавном поклапа с нагибом дијастроме с глиновитим интеркалацијама, што говори да се највећим делом образовала на рачун горњег кречњачког банка. То се суди и на основу изгледа таванице која је, за разлику од релативно уравњеног пода, назубљеног и неправилног облика.



Ск. 1. — Шематски изглед поткапине Гувно

- 1 — горњи кречњачки банак; 2 — доњи кречњачки банак;
3 — сочивасте глиновите интеркалације.

Десна страна пода поткапине, од непроходног каналића до излазног отвора, прекривена је прашкастим лапоровитим наслагама, док је лева или стеновита или маскирана танким слојем бигра који је обрастао маховином. Испод поткапине је масивна стена, углавном гола или са мало маховине, нагиба 60—70°, која је ижљебљена музгама дубине 5—40 cm. Ове микроформе се пружају цик-цак и, на дужини од око 10 m, падају у облику мањих каскада, да би на крају прерасле у минијатурни сипар.

Изнад поткапине је одсек, висок око 5 m, који је навише пресечен једном јаругом V-облика. Дно јаруге поклапа се с пружањем параклазе, која иде левом страном поткапине и наниже је представљена одсеком који се протеже управно на отвор ове каверне. Овај доњи одсек је леп пример геолошког огледала, местимице обраслог танким слојем лишаја и маховине, а висине која не премаша 5 m.

Лево од улаза поткапине, односно узводно од геолошког огледала, кречњачки банкови су распоређени каскадно, тако да су дијастроме са глиновитим интеркалацијама представљене полицама обраслим разноврсном вегетацијом. Међутим, низводно се протеже висока литица прокинута дијастромом са сочивастим умецима глине, дуж које је образовала још једна поткапина с мање воде и четири минијатурне каверне. На тој литици, све до клика у облику природног моста, развијена су алвеоласта удубљења настала дејством лишаја и маховина.



Сл. 2. — Ниша између кречњачких банака узводно од природног моста

Хидролошке особине

Цео простор око поткапине Гувно, све до природног моста, одликује се мноштвом детаља у погледу хидролошких карактеристика кречњачке масе.

Из јаруге изнад поткапине повремено истиче вода која се слива низ кречњачки одсек. То се препознаје по овлаженом и маховином

обраслом жљебу издубљеном дуж параклазе, која се спушта према левој страни ове каверне. Исто тако, вода периодски пролази кроз низ каналића којима је избушен одсек у горњем кречњачком банку.

Овакво повремено истицање воде нарочито је заступљено низводно од поткапине, и то дуж дијастроме испуњене вододржљивом глином у облику сочива. Наиме, из поменуто четири каналића вода се процеђује и хемијски делује на делове литице који су пласирани испод њих, тако да се формирају готово вертикалне нише обрасле маховином. Међутим, узводно од овог пећинског објекта влажење литице има сталнији карактер, нарочито у простору геолошког огледала. И ту вода истиче дуж каскадно распоређених дијастрома са глиновитим интеркалацијама.

Али, при свему треба рећи да су ипак најинтересантније хидролошке прилике у самој поткапини и испод ње, па ћемо томе посветити много више пажње.

На крајњој унутрашњој тачки поткапине, на контакту горњег кречњачког банка и глиновите интеркалације дуж дијастроме, избија слаб млаз воде из троугластог отвора, димензије 7×4 cm, који се налази око 30 cm изнад пода. У унутрашњости кречњачке масе, непосредно код отвора, каналић прераста у мали сифон у коме се вода нагомилава.

У току дводневног осматрања у јулу 1979. године, протицај се није мењао и он је износио $Q=0,05$ l/sek. Исти је случај и са температуром — $t=9^\circ\text{C}$. Што се тиче хемијских особина, за разматрање интензитета крашког процеса од значаја су следеће вредности:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 7,5^2) \\ \text{tH}(\text{Ca}) &= 217 \text{ mg/} \\ \text{tH}(t) &= 217 \text{ mg/l} \\ \text{SO}_4 &= 22 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Пошто су једнаке вредности калцијеве и тоталне тврдоће воде, то значи да је у горњем кречњачком банку заступљен искључиво калцијум карбонат.

Вода овог извора слива се преко пода поткапине, који је у ствари саставни део горње површине доњег кречњачког банка. Она најпре прелази преко голе стене, да би се потом разливала по танком бигровитом слоју обраслим калкофилним маховинама. Наниже се опет протеже стеновита подлога ижљебљена музгама цик-цак облика, кроз које отиче изворска вода.

Током дводневног осматрања у истом периоду имали смо следећу ситуацију: $Q=0,05$ l/sek. Међутим, првог дана температура воде у музгама износила је $t=12^\circ\text{C}$ а другог — $t=16^\circ\text{C}$, што је у ствари

²⁾ pH вредности мерене су преносним pH-метром „Искра“ MA 5721, а остале вредности израчунате су по методу HACH-DR-EL-a.

tH (Ca) = калцијева тврдоћа воде

tH (t) = тотална тврдоћа воде

последица температурних промена у ваздуху. Слична је ситуација била и са другим вредностима које су од значаја за сагледавање интензитета крашког процеса.



Сл. 3. — Музге испод потканине Гувно

Тако, оне су првог дана износиле:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 8,05 \\ \text{tH}(\text{Ca}) &= 180 \text{ mg/l} \\ \text{tH}(\text{t}) &= 190 \text{ mg/l} \\ \text{SO}_4 &= 22 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Међутим, другог дана оне су изгледале овако:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 8,10 \\ \text{tH}(\text{Ca}) &= 140 \text{ mg/l} \\ \text{tH}(\text{t}) &= 145 \text{ mg/l} \\ \text{SO}_4 &= 22 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Како вредности калцијеве и тоталне тврдоће воде показују разлике у величинама, то значи да у доњем кречњачком банку поред калцијумовог има и магнезијум карбоната.

ЗАКЉУЧАК

На основу описаних геолошких, геоморфолошких и хидролошких особина може се извући закључак како о генези и еволуцији поткапине Гувно тако и интензитету крашког процеса у простору који је у уској вези с овим објектом.

Појава ове поткапине и јаруге изнад ње је у непосредној вези с пружањем параклазе која попречно сече Ресавску клисуру. Судећи по њеној релативној висини и карактеру јаруге, односно одсуству вртача у њој, крашки процес је у овом простору релативно млад и он заостаје у односу на развитак флувијалне ерозије у кориту Ресаве. То се, уосталом, очитује и по периодском карактеру водотока у јарузи, који се при поводњу прелива низ одсек изнад поткапине. Другим речима, пукотине (па и параклаза) нису у стању да апсорбује сву воду и да је спроведу кроз кречњачку масу све до нивоа дијастроме са сочивастим интеркалацијама глине.

На целом простору око поткапине, као и у њој, дијастроме са глиновитим интеркалацијама служе као тампон тако да у њеном нивоу избијају мањи или већи млазеви воде. Најзначајнији је, при томе, извор у самој поткапини који у ствари има стални карактер. А то има да захвали концентрацији воде која се најпре акумулира у јарузи а потом избија на пресеку параклазе и дијастроме.

На пресеку ових пукотина, где је сконцентрисано највише воде, истовремено је најинтензивније деловао крашки процес који је условно развитак иницијалног канала у домену горњег кречњачког банка. И, разуме се, услед дневних и годишњих температурних промена ваздуха на улазу овог канала дошло је до механичког дробљења стеновите масе, која због силицијских примеса у њој има особине повећане кртости. Тако су и остварени услови за образовање поткапине на овом месту, и то интегралним дејством крашког и механичког процеса који су активни и у садашњем периоду.

При свему се поставља и питање: како данас делују крашки и механички процеси на овом релативно уском простору? То се може утврдити на основу хидролошких и геоморфолошких карактеристика у поткапини Гувно и непосредно испод ње.

Нижа и релативно стабилнија температура воде извора у поткапини говори да су спољни утицаји температурних промена ваздуха све слабији идући у унутрашњост ове каверне. Самим тим, у том правцу слаби и механички процес у кречњачкој маси. Међутим, крашка ерозија је, као што је познато, интензивнија ако је вода хладнија. То уосталом показује њена тврдоћа иако истиче из релативно нечистије карбонатне масе, као што је случај с горњим кречњачким банком.

Изворска вода се, непосредно после истицања, разлива по поду поткапине представљеним или голом стеном (без музги) или танким бигровитим слојем. То указује на zasiћеност крашке воде у калцијум бикарбонату, с једне, и одсуство ерозивне компоненте крашког процеса, с друге стране,

Приближујући се отвору поткапине, спољни утицаји температуре ваздуха су већи. То се најпре одражава на повећан интензитет механичког процеса у кречњачкој маси. Али, с друге стране, у том правцу слаби крашка ерозија, што се очитује у нагомилању бигрених наслага обраслих калкофилним маховинама и другим растињем.

Испод отвора поткапине, у оквиру доњег кречњачког банка, сасвим је другачија ситуација. Температуре изворске воде показују да су утицаји температурних промена ваздуха много већи. Самим тим, механички процеси су интензивнији, док су колебања у крашкој ерозији знатнија што се, уосталом, види на основу различитих вредности тврдоће воде у музгама. Наиме, првог дана тврдоћа је била већа него другог, и то због ниже температуре воде.

Упоређујући вредности тврдоће воде на самом изворском излазу и оне воде која се испод поткапине слива низ музге, уочићемо да су оне веће у унутрашњости горњег кречњачког банка. То је, пре свега, због ниже температуре воде. Међутим, пролазећи кроз све топлију и осветљену средину услови за развита калкофилних маховина су повољнији. Због тога наступа акумулација бигра и вода постаје све мекша. А таква вода, у зависности од температуре, у стању је да кородира стеновиту подлогу, што се очитује у присуству сплета музги испод поткапине.

Ако упоредимо хемијски састав горњег и доњег кречњачког банка, онда би требало очекивати да је износ крашке ерозије знатнији у доњем банку. То ипак није случај, и поред присуства музги, јер тврдоћа воде показује да је корозија јача у горњем банку. Она је заправо јача како због ниже температуре воде тако и услед одсуства утицаја калкофилних маховина.

Све то, у крајњој линији, значи да је интензитет крашке ерозије — при једнаким количинама протицања воде — веома различит на уском простору у коме се налази поткапина Гувно. Ту су од пресуднијег значаја микроклиматски услови него разлике у саставу кречњачке подлоге.

R é s u m é

ČEDOMIR S. MILIĆ

ABRI SOUS ROCHE DE GUVNO

— Exemple de quantification du processus karstique —

L'abri sous roche de Guvno est situé dans la partie la plus étroite de défilé de la Resava, dans la Serbie de l'Est. Il est prédisposé par le croisement d'une faille locale et d'un diastrôme, comblé de dépôts argileux de 5 à 30 cm épais. Son ouverture est de 3×4 m et elle est placée à 8 m (447 m) au-dessus du lit de la Resava.

Cette cavité est d'origine récente et s'est formée sous l'action commune des processus karstiques et mécaniques dans l'épaisseur de deux bancs calcaires épais de 5 à 7 m et de composition chimique différente: le banc supérieur contient 98,1% et le banc inférieur 99,5% de carbonates.

Au contact de ces bancs calcaires, à l'intérieur de la caverne, jaillit une faible source qui s'écoule d'abord par dessus une roche et ensuite par dessus une couche mince de tuf aux mousses incrustantes. A la sortie elle déborde sur le banc calcaire inférieur qui est modelé par les lapies linéaires.

Dans le présent article on a constaté, entre autres, que l'intensité de l'érosion karstique dans le domaine de la caverne dépend des conditions microclimatiques actuelles. On le conclut en se basant sur la dureté de l'eau qui est stable à la source ($tH=217$ mg/l) et variable en dehors de la caverne ($tH=145-190$ mg/l). Ces différences de dureté sont la conséquence de l'action des mousses incrustantes et des changements journaliers de la température de l'air.