

БОРУТ КИРБУС

РЕЉЕФ СЛИВА ЗУБРОВЕ

У в о д

У оквиру западног обода планине Кучај у источној Србији је неколико оаза кречњачких стена. Такве су и мање партије кречњака тријаске и јурске старости у западном делу слива Зуброве. Намена овог рада је упознавање са облицима рељефа у овом сливу и детаљније проучавање крашког рељефа.

Теренска проучавања су вршена у више наврата током 1977—80. године. Прва истраживања су спроведена уз помоћ чланова Академског спелеолошко-алпинистичког клуба из Београда, ради израде дипломског рада.

Положај, границе и величина. — Са северне и западне стране слива Зуброве се усекла Кованичка река, а на југу је дубока клисура Раванице. На истоку је Зуброва одвојена Ракитом и Ђурђевом стражом од изворишних кракова Ресавице. Река Зуброва са Кованичком реком и Медарским потоком гради Иванковачку реку — значајну десну притоку Раванице.

Утврђивање развођа и ограничавање слива (сл. 1) олакшава мноштво периодских извора и корита њихових токова. Поклапање морфолошког и хидролошког развођа је неизвесно једино код Великог Грабара (493 м) на југозападу слива, који је већим делом изграђен од кречњачких стена. На основу бројних извора на јужним и западним падинама Великог Грабара, а само једног јачег извора на његовој северној страни, претпоставља се да се хидролошко развође у овом делу налази нешто северније од морфолошког — главног гребена Великог Грабара.

Слив захвата површину од 30,5 км². Дужина сталног тока Зуброве са притокама је 18,65 км, при чему се изворишта налазе на висинама од 400—690 м, док је ушће Зуброве у Кованичку реку на 220 м апсолутне висине.

Досадашња проучавања. — Неколико података о рељефу овог краја изнео је *Ј. Цвијић* (1890) у монографији „Географска испитивања у области Кучаја“. *Ј. Ћ. Марковић* (1953) је у раду „Рељеф слива Раванице“ дао резултате својих истраживања палеорељефа и тек-

тонске еволуције слива Раванице при чему, разматрајући крашки рељеф, помиње да се у „клинсури Старобигреничке реке налази Почеканска пећина а у клинсури Зуброве Бригљечева пећина која комуницира са каналом вртаче развијене изнад пећине“.

Преглед досадашњих испитивања порекла нижих тераса у Горњој котлини Велике Мораве, значајних за објашњење генезе рељефа у сливу Зуброве, извршио је *Ј. Ђ. Марковић* (1965) у чланку „Флувиоденудационо порекло нижих површи по нашем ободу Панонског басена“. *Ч. С. Милић* (1976) је у раду „Речни сливови као елементи рељефа источне Србије“ утврдио, поред осталог, постпонтиску старост и флувијално порекло свих површи нижих од 690—740 м н.в.

Стање неотектонских процеса у рељефу источне Србије, применом искључиво геоморфолошких метода, приказао је *М. Зеремски* (1974, а) у прилозима „Трагови неотектонских процеса у рељефу источне Србије — Прилог структурној геоморфологији источне Србије“ и „Периглацијална клима као посредан индикатор неотектонских процеса“ (*М. Зеремски*, 1974, б).

О резултатима истраживања пећине Бригљаче у клинсури Зуброве писали смо већ раније (*Б. Кирбус*, 1981).

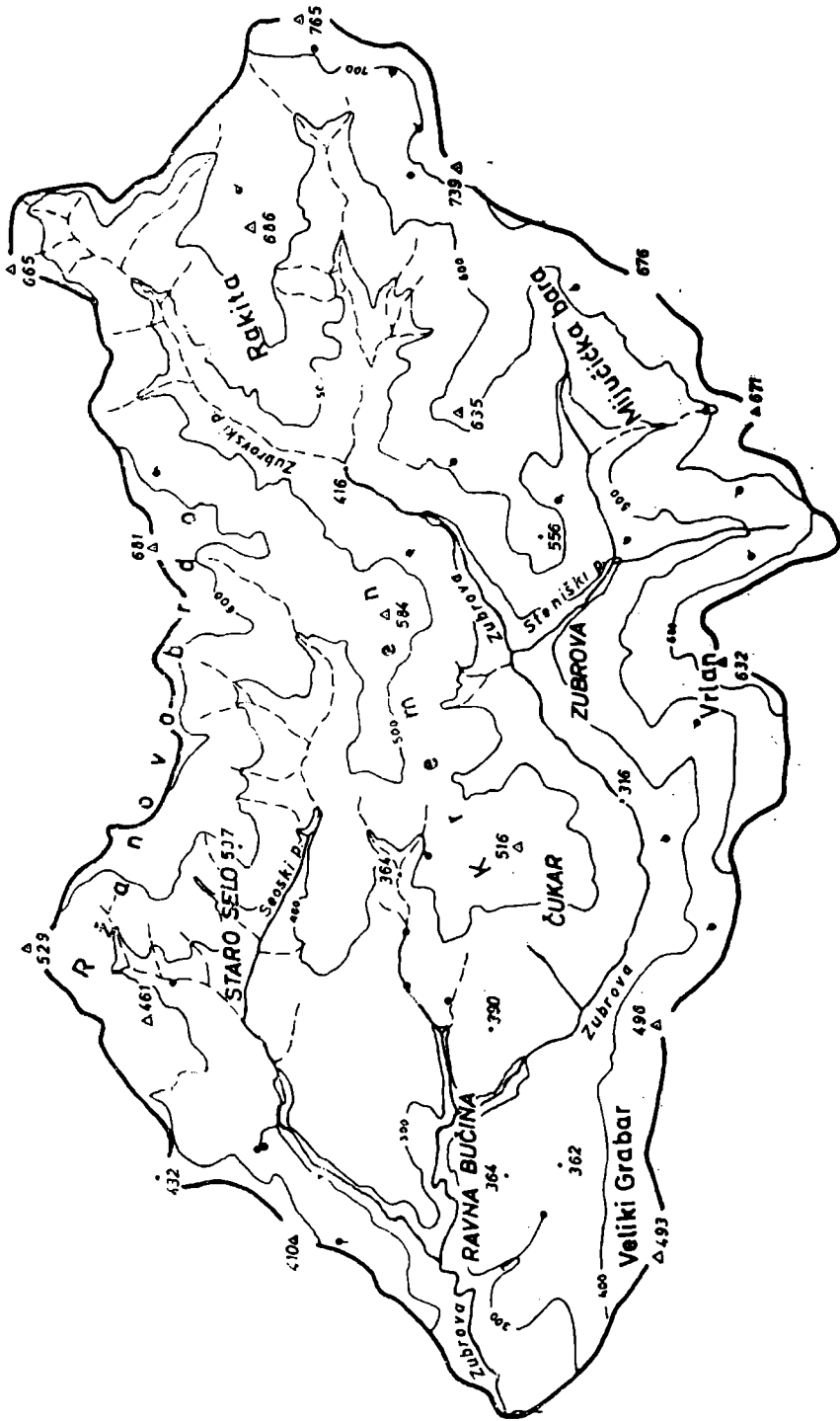
МОРФОГРАФСКИ ПРИКАЗ

Највеће апсолутне висине у сливу Зуброве (сл. 1) представљене су хумовима. Такви су на југу врхови Великог Грабара (493 м) и Врлана (632 м) који се дижу са површи Боставе, односно Мијућићских бара. Последња површ је, у ствари, најстарији и највиши облик рељефа у овом сливу, остатак јако разбијене површи на 670—680 м н.в. Са заравни Мијућићских бара се на југоистоку слива, на развођу према Раваници, издиже врх Булван (739 м) а нешто северније врх Ђурђева стража (765 м) са заравни Пасуљанских ливада. На северу слива, на развођу према изворишним крацима Кованичке реке и Ресавице, налазе се дугачке греде Зуброво и Ржаново брдо укупне дужине 5 км са врховима Бабин врх (529 м) и катама 681 и 665 м. Облеж је дужине 3 км и ширине 1,5 км и у облику дугачке греде која се наставља на греде Ржаново брдо и Зуброво брдо и завршава на ушћу Зуброве у Кованичку реку.

У сливу Зуброве могу се издвојити три дела: горњи, који обухвата изворишне краке Зуброве, средњи или проширена долина Зуброве и доњи, који чини клинсура Зуброве (сл. 1).

Изворишни краци Зуброве усечени су у заравнима Раките, Липовог брда, Мијућићских бара и брду Зуброво. Зубровски поток настаје од 9 периодских извора који се налазе на падинама Раките и брда Зуброво, на 590—620 м н.в.

На 416 м Зубровски поток се састаје са потоком **чија се изворишта** налазе на јужним падинама Раките, западним падинама Ђурђеве страже и северним падинама Липовог брда и Булвана.



Сл. 1. — Карта слива Зуброве 1:50.000

Средњи део слива и долине Зуброве је од ушћа Стенишког потока до улаза у клисуру Зуброве. Овде Зуброва прима са десне стране само један краћи поток, док са леве стране нема притока.

Клисура Зуброве усечена је у доњем делу слива на дужини од 2,7 км са ширином 5—20 м и највећом висином страна од 90 м. Њене стране су обрасле самониклом вегетацијом док су на појединим местима кречњачки одсеци од 20 м висине. У клисури на ушћима Потока рудника угља и Сеоског потока су мања флувиоденудациона проширења — ширине 40 м и дужине 60 м односно ширине 70 м и дужине 100 м.

У кориту реке је низ мањих одсека, удубљења и маса великих одваљених блокова, што несумњиво указује на велику снагу повременог тока и активан крашки процес на странама клисуре. Повремено бујични карактер Зуброве узрок је стварању наноса на неколико места у кориту.

У целом току кроз клисуру Зубрава је усекла низ јасно изражених меандара укљештених између површи Боставе, Облежа и заравни између долина Сеоског потока и Потока рудника угља.

Клисура Зуброве се завршава сужењем ширине 3 — 4 м и вертикалним странама висине до 15 м, непосредно испред проширења на ушћу Зуброве у Кованичку реку. Ове реке се састају под правим углом градећи Иванковачку реку, која тече према југу и југозападу.

ГЕОЛОШКИ САСТАВ И ТЕКТОНСКИ ОДНОСИ

У сливу Зуброве су стене различите старости: пермске, тријаске, јурске, миоценске и квартарне.

Стене пермске старости представљене су формацијом „црвених пешчара“ која припада унутрашњој зони црвених пешчара источне Србије и одваја тријаске терене на западу од „мезозојског појаса“ на истоку (Р. Јовановић, 1958).

На већој површини у западном делу слива Зуброве су стене тријаске старости у виду изолованих партија представљене доломитима и доломитичним кречњацима (И. Антонијевић и др., 1970).

Јурске наслаге, представљене кречњацима, распрострањене су на мањој површини у југозападном делу слива Зуброве. Мања оаза средњејурских творевина уметнута је у тријаске седименте на крајњем југозападном делу заравни Кремена и сачињавају коту 516.

Најмлађи, квартарни седименти изграђују дно долине Зуброве до улаза у клисуру, као и само ушће Зуброве у Кованичку реку.

На основу података из радова бројних аутора који су третирали геолошку грађу и тектонске односе у источној Србији а посебно западних огранака Кучаја (В. К. Петковић, 1935; М. Луковић, 1938; Р. Јовановић, 1958; М. Зеремски, 1974, а и б; И. Антонијевић и др., 1970; М. Веселиновић и др., 1970) могу се, у тектонском погледу, издвојити три целине у сливу Зуброве:

Централни и источни делови слива су део зоне навлачења и краљуштања црвеног пешчара преко западног крила „Кучајско-беља-

ничке периклинале". Контактна површина црвених пешчара и мезозојских кречњака налази се непосредно уз источну границу слива.

У западном делу слива је Бигреничка краљушт, структурни облик изграђен од тријаских и јурских кречњака навучених преко црвених пешчара источно и јужно од Старог Села. Хоризонтално кретање по овој краљушти није велико, али је тектонска редукација појединих мезозојских чланова знатна.

Јужни и југозападни део слива припада „раваничким кречњацима“ који су са црвеним пешчарима међусобно везани седиментацијом, без хоризонталних кретања, а заједно навучени преко мезозојских кречњака Кучаја, терцијарних седимената и вулканита.

МОРФОГЕНЕЗА СЛИВА

Флувијални рељеф. — Противно нормалној пластици речних долина, у Зуброви и њеним притокама најшири су средњи делови доли-на. Узрок ове аномалије долине Зуброве и њених притока је у литолошком саставу, односно постојању вододржљивих и мекших црвених пешчара у централном и источном а кречњака у западном делу слива.

У сливу Зуброве утврђено је више површи и речних тераса на различитим висинама.

Највиша је јако разбијена површ Мијућићских бара на развођу према Раваници, на 670 — 680 м н.в. Нижа од ње је површ на 620 — 640 м н.в. на чије постојање указује уједначеност висина хумова, као што су Кремена на развођу Сеоског потока и Зуброве, пространа зараван североисточно од Старог Села као и зараван Раките (сл. 1) (*Ј. Ђ. Марковић, 1953*).

На 500 — 540 м н.в. јавља се кречњачка зараван Боставе дужине преко 2 км на развођу средњих токова Раванице и Зуброве и зараван југозападно од Кремена (*Ј. Ђ. Марковић, 1953*).

Нивоима 420 — 440 м н.в. припада кречњачка зараван Облеж на развођу Кованичке реке и Сеоског потока као и зараван на развођу Сеоског потока и Потока рудника угља (*Ј. Ђ. Марковић, 1953*).

На површ Боставе наставља се према северу зараван коју је Зуброва модификовала у своју високу терасу на 130 м р.в.

У клисури Зуброве и сутескама њених притока уочљиво је неколико речних тераса. Поменуто тераса на 130 м р.в. је слабо изражена у виду прегипа између површи Боставе и клисуре Зуброве. Терасом 80 — 85 м р.в. води пут од ушћа Сеоског потока према кућама Старог Села. Тераса на 60 м р.в. је такође веома јасно изражена изнад ушћа на падинама Облежа и падинама заравни која дели Сеоски поток од Потока рудника угља. Тераса на 45 м р.в. представљена је мање наглашеним преломом десне долине стране. Од најнижих тераса је у клисури Зуброве најбоље очувана тераса на 6 м р.в. и 3 м р.в. којима већим делом води колски пут кроз долину Зуброве (*Ј. Ђ. Марковић, 1953*).

Као што је поменуто, најзначајније десне притоке Зуброве у њеној клисури су Сеоски поток и Поток рудника угља. Сеоски поток је низводно од Старог Села и источно од Облежа епигенетски усекао сво-

ју сутеску (Ј. Ђ. Марковић, 1953). Поток рудника угља је, текући из меких неогених седимената и црвеног пешчара у виши и отпорнији терен од кречњака, такође усекао епигенетски краћу сутеску (Ј. Ђ. Марковић, 1953). И Зуброва је епигенетски усекла своју клисуру на шта указује појава растреситих неогених седимената у ширем појасу источно и северно од кречњака, а и изнад њих. На подручју клисуре Зуброве и сутески њених десних притока, Сеоског потока и Потока рудника угља, кречњачки терени су до висине од 390 м н.в. што се може прихватити за висине поменутих епигенија.

Крашки рељеф у сливу Зуброве развијен је у тријаским и јурским кречњацима загађеним са источне стране пермским црвеним пешчарима, а са западне стране језерским миоценим седиментима. Загађеност је потпуна, односно са свих страна и одозго, све док Зуброва није почела да усеца своју клисуру и тиме одредила ерозивну базу подземним токовима који су у њу утицали (Б. Кирбус, 1981). Крашки рељеф је покривеног типа, осим у клисури Зуброве и сутескама Сеоског потока и Потока рудника угља.

Најзначајнији површински облици крашког рељефа у сливу Зуброве су вртаче. Утврђене су на северним и западним падинама Врлана, на површи Боставе и заравни између Сеоског потока и Потока рудника угља. Вртаче су мањих димензија — просечне ширине 5 — 20 м и дубине 2 — 5 м. Изузетак чини већа вртача на површи Боставе, у близини кућа засеока Равне Бучине, у којој нестаје краћа понорница. На већином мале димензије вртача несумњиво су пресудни утицај имали мала чистоћа и покривеност кречњачке масе наносним растреситим материјалом. Из истих разлога на њиховом дну нема понора.

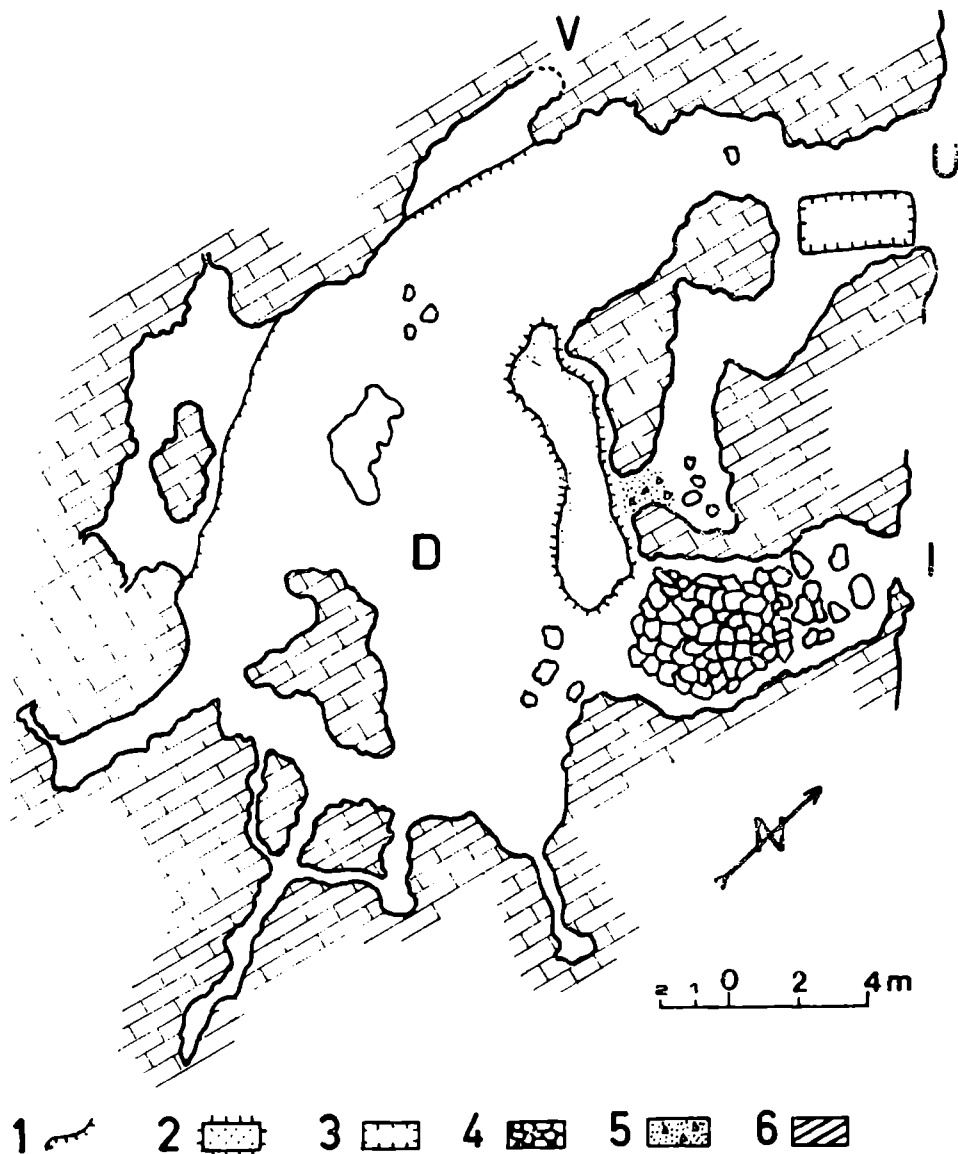
На површи Боставе развијена је мања слепа долина са краћом понорницом. Повремени ток извире у подножју Великог Грабара на 324 м н.в. да би се након 600 м тока изгубио у вртачи у близини кућа засеока Равне Бучине. Вода која понире усекла је два нивоа канала у пећини Бригљачи и изнова се појављује на извору неколико метара испод улаза у ову пећину (Б. Кирбус, 1981). На линији између понора и извора заостала је као висећа краћа сува долина са неколико вртача.

Од подземних крашких облика је више пећина мањих димензија (дужине 5 — 10 м и ширине 0,5 — 0,7 м) у самом кориту Зуброве и две пећине на странама клисуре: Бригљача у клисури Зуброве и Почеканска пећина на страни сутеске Сеоског потока. С обзиром да смо о пећини Бригљачи већ писали (Б. Кирбус, 1981) у овом раду обрадићемо само Почеканску пећину.

Почеканска пећина се налази на десној страни сутеске Сеоског потока, око 600 м узводно од ушћа у Зуброву. Географске координате улаза су: $x = 44^{\circ}00'32''$, $y = 21^{\circ}29'16''$ а апсолутна висина $z = 266$ м. Улаз је ширине 4 м и висине 3 м, на 6 м релативне висине изнад тока Сеоског потока. Укупна дужина Почеканске пећине је 98 м.

Улаз у пећину оријентисан је у правцу СЗ—ЈИ. На њега се у правцу југозапада наставља улазни канал (сл. 2), који има позитиван нагиб од 10° у правцу унутрашњости пећине. Након 2 м канал се рачва на леви и десни крак. Оба крака улазног канала су без накита и прокапних вода, док је по поду наталожен дебљи слој суве и растреси-

те пећинске глине и мањи обурвани блокови. Краци улазног канала завршавају се сужењима кроз која се пролази у велику дворану, најмаркатнији део Почеканске пећине.



Сл. 2. — План Почеканске пећине: 1. одсек; 2. песковито-глиновити нанос; 3. удубљење антропогеног порекла; 4. блокови; 5. глиновито-сипарски нанос; 6. матична стена- U = улаз; D дворана; I = излаз; V = вертикални канал.

Дворана је издужена у правцу ЈИ—СЗ 21 м, док јој је максимална ширина 16 м. Под дворане је прекривен дебљим слојем местимично влажне глине и обурваним блоковима. Испод овог слоја је на неколико места откривена калцитна кора дебљине 3 — 4 см која прекрива слој глине на дубини око 0,5 м. Испред сужења десног крака улазног канала наталожена је гомила песковито-глиновитих наслага дебљине до 1 м.

У кубету на таваници, у којем дворана достиже највећу висину од 7 м, развијена је мања прераст-мостић, настао специфичним деловањем прокапних вода. У западном зиду дворане је одсек висине 1,5 м иза којег почиње бочни вертикални канал. На завршетку овог вијугавог вертикалног канала, дужине 8 м, формирано је мање кубе које кроз ужу пукотину комуницира са двораном. У кубету је уочљиво неколико крушкатастих сталактита.

Од дворане се у правцу североистока одваја излазни канал, који избија на одсек долиנסке стране Сеоског потока, неколико метара низводно од улаза у пећину и на 11 м релативне висине. Под канала прекривен је великом количином обурваних блокова и има позитиван нагиб од 20°.

У правцу југа и југоистока се од дворане одваја неколико уских канала потпуно засутих дебљим слојем пећинске глине. Њихов пад је негативан и износи око 10° (сл. 2).

На западном зиду дворане постоји проширење ширине 3 м и дужине 9 м, које је од дворане одвојено степеником висине 0,5 м. У центру проширења заостао је стуб матичне стене димензија 3 x 0,8 м. Одавде у правцу северозапада и југоистока се одвајају уски и непроходни канали.

У северном делу дворане се у профилу дна и таванице уочава степенести прегиб укупне висине 1 м, веома значајан за објашњење постанка пећине.

Мање површине на странама Почеканске пећине покривене су саливима, а у кубетима и на таваници местимично су заступљени крушкатасти сталактити. Карактеристично је потпуно одсуство сталагмита.

Основни чиниоци настанка Почеканске пећине су били тектоника и хемијско-механички рад пећинских токова, док је модификовање у каснијим фазама извршено под утицајем процеса обурвавања, прокапних вода и у мањој мери излучивањем пећинског накита.

Стварање пећине предиспоновано је појавом дијаклаза различитих праваца које се секу у пећинској дворани. У прилог томе говоре правци пружања бочних канала и пукотине које су уочљиве на таваници дворане.

У почетним фазама стварања Почеканске пећине, воде су понирале на кречњачком терену изнад пећине, концентрисале се у кречњачкој маси образујући неколико водених токова који су, проширујући иницијалне пукотине, створили пећинске канале. На месту спајања водених токова настало је проширење као резултат јачег хемијског и механичког рада заједничког тока. Инверсни нагиб бочних канала и велика количина пећинске глине наталожена у њима и дворани указу-

ју на сифонски карактер притицања водених токова до места данашње дворане.

На основу постојања излазног канала, сужења, прегипа на дну дворане и њему одговарајућег прегипа на таваници дворане, затим велике количине наталожене глине испред десног крака улазног канала, и саме морфологије канала (сл. 2) могу се утврдити три фазе у истицању подземног тока из пећине.

У првој фази је подземни ток сифонски истицао кроз излазни пећински канал, таложећи у подножју овог канала наносни материјал. Накнадно је овај канал модификован процесима обурвавања.

Почетком друге фазе долази до отварања десног крака улазног канала, чиме се сифонско истицање подземног тока преобраћа у гравитационо. Сужење на улазу у овај канал условило је успор воде, услед чега је на овом месту наталожена велика количина песковито-глиновитог наноса. У овој фази леви улазни крак још није ни постојао.

Хемијско-механичким радом воде акумулиране у дворани, као и ерозијом тока на месту данашњег спајања левог и десног крака улазног канала, у другој фази долази до отварања и проширивања левог крака улазног канала који као нижи, преузима функцију одводног канала.

Током стварања, а посебно по престанку хидрографске активности, Почеканска пећина је у знатној мери модификована процесима обурвавања те је данас веома тешко детаљније реконструисати и датирати поједине фазе стварања пећине.

Распоред слојева у наносном материјалу у поду дворане — два слоја пећинске глине међусобно одвојена калцитном кором — указују такође на две хидрографске фазе у стварању пећине које су прекинуте аридним периодом пресушивања подземних водених токова и таложених сипе. Радну претпоставку — да је Почеканска пећина палеокрашки облик накнадно регенерисан услед промене тектонских односа и климатских прилика — донесену на основу постојања слојева у наносном материјалу дна дворане, било би неопходно проверити детаљнијом лабораторијском анализом. С обзиром да за такве анализе, немамо у овом тренутку неопходних услова, ова претпоставка није узета у обзир приликом тумачења генезе пећине.

Закључак

Да би се добила представа о морфолошкој еволуцији рељефа у сливу Зуброве, неопходно је да се он посматра заједно са рељефом шире околине.

Од понта, када је у широј области дошло до повлачења мора, односно језера, до данас се у пуној мери развила флувијална ерозија о чијој снази говоре дубине клисура Раванице, Зуброве и њихових притока и веома проширени и снижени средњи и горњи део слива Зуброве. У складу са резултатима Ч. С. Милића (1976) све површи и заравни у сливу Зуброве су постпontiјске и флувијалног порекла, односно створане су према Великој Морави као ерозивној бази.

На тај начин се највише флувијалне површи и заравни у сливу Зуброве, са висинама 670 — 680 м, 620 — 640 м, 500 — 540 м и 420 — 440 м н.в., везују за највише терасе Велике Мораве изнад 380 м н.в.

Како смо већ утврдили да се кречњак око клисуре Зуброве налази до висине од 390 м, што представља висину ове епигеније, то може да се закључи да је Зуброва епигенетски почела да усеца своју клисуру, а њене притоке своје епигенетске сутеске, непосредно пре усецања терасе Велике Мораве на 350 — 380 м н.в. (*Ј. Ђ. Марковић*, 1953), за коју је новијим радовима *Ч. С. Милића* (1976) утврђено да је левант-плеистоцене старости.

Моравској тераси на 350 — 380 м н.в. одговара зараван која се на југу наставља на површ Боставе. Ову зараван је Зуброва модификовала у своју високу терасу на 130 м р.в. Уједно се горњи ток Зуброве усекао у површима на 620 — 640 м и 500 — 540 м н.в. које су заостале као унутрашња развођа.

Усецање Зуброве изазвано спуштањем ерозивне базе — Велике Мораве, условило је да и Сеоски поток и Поток рудника угља уравни своје профиле. На тај начин су настале терасе на 85 — 90 м р.в. као и тераса на 60 м р.в. (*Ј. Ђ. Марковић*, 1953). Обе терасе су плеистоцене старости, при чему је прва изграђена током гинц-риса а друга за време рис-вирма (*Ч. С. Милић*, 1976., 1977).

Најнижа стања у сливу Зуброве, означена терасима на 22, 9 — 12 и 6 м р.в. везују се за најнижу моравску терасу на 10 — 15 м (*Ј. Ђ. Марковић*, 1953) кварталне старости.

За терасу на 22 м р.в., усечену током рис-вирма (*Ч. С. Милић*, 1977) везује се стварање пећинског улаза и горњег нивоа канала пећине Бригљаче (*Б. Кирбус*, 1981). За терасу на 9 — 12 м р.в., исте старости, везује се стварање доњег, неиспитаног канала пећине Бригљаче и активирање крашког извора испод улаза у ову пећину.

Понорница на површи Боставе не може бити млађа од пећине коју је изградила. Како је за горњи ниво канала пећине Бригљаче утврђено да је изграђена током рис-вирма, то се истоветно може датирати и време стварања следеће долине и вртача које су развијене на потезу од понора до извора понорнице.

Улаз у Почеканску пећину налази се на 6 м р.в. али се њен излаз налази на 11 м р.в. Подземни ток почео је сифонски да истиче из пећине у време усецања терасе од 9 — 12 м р.в., односно почетак стварања Почеканске пећине може се датирати за рис-вирм. Преобраћање сифонског истицања подземног воденог тока у гравитационо и отварање пећинског улаза може се датирати за почетак холоцена, када је изграђивана тераса на 6 м р.в. (*Ј. Ђ. Марковић*, 1953; *Ч. С. Милић*, 1976 и 1977).

За рецентну терасу на 6 м р.в., као и за ниже нивое, везује се низ крајних пећина у клисури Зуброве на 1 — 6 м релативне висине.

Б И Б Л И О Г Р А Ф И Ј А

Антонијевић И., Веселиновић М., Борђевић М., Каленић М., Крстић Б., Карајичић Љ.; **Тумач за лист Жагубица Л 34-140**, Завод за геолошка и геофизичка истраживања, Београд 1970.

Цвијић Ј.: **Географска испитивања у области Кучаја**, Геолошки анали V, Београд 1890.

Цвијић Ј.: **Геоморфологија I и II**, Београд 1926.

Јовановић Рад. Н.: **Развој тријаских и јурских седимената на западном ободу црвених пешчара у простору Крепољин — Честобродица**, САН, Посебна издања књ. CCCVШ, Одељење природно-математичких наука, књ. 20, Београд 1958.

Кирбус Б.: **Пећина Бригљача (Кучај)**, Осми југословенски спелолошки конгрес, Београд 1981.

Луковић М.: **О постшаријашким тектонским покретима у источној Србији**, Весник Геолошког института VI, Београд 1938.

Марковић Ј. Ђ.: **Релеф слива Равнице**, Зборник радова Географског института САН, књ. 4, Београд 1953.

Марковић Ј. Ђ.: **Флувио-денудационо порекло нижих површи по нашем ободу Пановског басена**, Зборник радова Географског завода ПМФ, св. XII, Београд 1965.

Милић Ч. С.: **Речни сливови као елементи relieфа источне Србије**, Посебна издања СГД, књ. 42, Београд 1976.

Милић Ч. С.: **Основне одлике флувијалног relieфа Србије**, Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ књ. 29, Београд 1977.

Милојевић Б. Ж.: **Долина Велике Мораве**, Зборник радова Географског института САН, књ. 3, Београд 1951.

Петковић В. К.: **Геологија источне Србије, књ. I**, Посебно издање СКАН, књ. 28, Београд 1935.

Веселиновић М., Антонијевић И., Милошаковић Р., Мићић И., Крстић Б., Тинђулић М., Дивљан М., Масларевић Љ.: **Тумач за лист Бољевац К 34-8**, Завод за геолошка и геофизичка истраживања, Београд 1970.

Зеремски М.: **Трагови неотектонских процеса у relieфу источне Србије**, Прилог структурној геоморфологији источне Србије, Зборник радова Географског института САНУ, књ. 25, Београд 1974.

Зеремски М.: **Периглацијална клима као посредан индикатор неотектонских процеса**, IX конгрес географа Југославије, СР Босна и Херцеговина, Сарајево 1974.

Résumé

BORUT KIRBUS

LE RELIEF DU BASSIN DE LA ZUBROVA

Le bassin de la Zubrova est situé dans la Serbie de l'Est, sur la bordure occidentale de la montagne de Kučaj. Le bassin occupe une superficie de 30,5 km². La longueur du cours permanent de la Zubrova avec les affluents est de 18,65 km.

A cause des grès rouges imperméables et moins résistants dans les parties centrale et orientale et des calcaires dans la partie occidentale du bassin, les parties moyennes des vallées de la Zubrova et de ses affluents sont les plus larges.

La Zubrova et ses affluents ont entaillé épigéniquement leurs défilés à partir de l'altitude de 390 m.

Le relief karstique est de type couvert, développé dans les calcaires entièrement endigués. Des formes karstiques il y apparaît des dolines de moindres dimensions, une reculée avec une courte rivière souterraine, deux grandes grottes et quelques grottes plus courtes. La grotte de Brigljača se trouve dans le défilé de la Zubrova. Elle se compose de deux niveaux de galeries, d'une longueur totale de 277 m, dont seulement le niveau supérieur a été exploré. Les eaux de la rivière souterraine venant de la pénéplaine de Bostava coulent à travers les galeries de cette grotte, en apparaissant à la résurgence au-dessous de l'entrée de la grotte. La grotte dite Počekanska est située dans la gorge du ruisseau de Seoski potok. Sa longueur totale est de 98 m. Elle se compose d'une salle centrale et de plusieurs galeries secondaires. Trois phases ont été établies dans l'écoulement du cours d'eau souterrain de la grotte. Dans la première phase l'écoulement avait le caractère de siphon et dans les phases ultérieures celui de gravitation. Sur la base des couches dans les matériaux d'alluvions du plancher de la salle ont été distinguées deux phases hydrographiques et une phase aride de la formation de la grotte. La grotte est aujourd'hui en dehors de la fonction hydrographique et se modifie par les processus de l'éboulement.

Toutes les pénéplaines et tous les plateaux dans le bassin de la Zubrova sont d'âge post-pontien et d'origine fluviale. Le commencement de l'entaillage épigénique du défilé et de ses affluents a été daté comme levantin-pléistocène.

La grotte de Brigljača et la grotte dite Počekanska se sont formées au cours de Riss-Würm, ainsi que la reculée et la rivière souterraine sur la pénéplaine de Bostava. La transformation de l'écoulement par le siphon du cours d'eau souterrain de la grotte dite Počekanska en écoulement de gravitation a été déterminée au commencement de l'holocène, ainsi que la formation d'une série de grottes plus courtes dans le défilé de la Zubrova à 1—6 m de hauteur relative.