

U savskoj probornoj dolini nivoi i terase sačuvali su se u tako lepom broju, da ona može u izvesnom smislu poslužiti kao polazna tačka za razmatranje tektonike i morfologije celokupnog ivičnog zemljišta Istočnih Alpa. Dok su geolozi i geomorfolozi govorili do sada opširnije o »savskini borama« prilikom istraživanja Istočnih Alpa, Rakovec je izabrao jedini pravilan put i počeo se baviti potanko studijom nivoa i terasa. Pošto je objasnio geološke prilike u podnožju Savinjskih Alpa, utvrđuje pisac najpre najstarije, srednjemiocenske površi. One su u visini od 1100 do 1200 m. To su vrlo oskudni ostaci, na koje nailazimo u najvišim predelima Kuma, Mrzlice, Velike Planine, Pohorja i drugih visova. Bolje je sačuvana pontska površ, koja je većeg prostranstva i može se pratiti od Pohorja preko Zidanog Mosta do ljubljanske kotline; nalazi se u visini od 960 do 750 m. Terasa iz mladeg pliocena utvrdio je autor osam. Najviša je na zapadnoj strani doline, u visini od 720 m, a na istočnoj strani u visini od 700 m; najniža je na visini od 300 odnosno 250 m. Niži nivoi na visinama od 270 do 220 m pripadaju već diluviju.

Gorjance (Žumberačke Planine) opisuje autor kao zasebnu morfološku jedinicu i smatra da su krečnjačke površi u visini od 920 do 950 m pontske isto kao i niže površi od 630, 500 i 460 m, jer je u tim krajevima u postpontoj eri došlo do spruštanja zemljišta, i do dislokovanja površi, koja je ranije bila jedinstvena. Mlade pliocenske terase u Gornjancima leže u visinama od 380 do 250 m.

Kao u savskoj probornoj dolini, i u savinjskoj dolini i to među Zidanim Mostom i Celjem sačuvano je osam terasa. Osmo terasa u visini od 260 do 220 m pripada već diluviju.

Naročitu pažnju posvećuje pisac postanku savskog porečja u savskim borama. Njegovi počeci dopiru u srednji oligocen, dok se Sava razvila kao reka tek u post-sarmatsko doba. Važan je zaključak da je savski proboj nastao tek u postponto doba, kada je dizanje zemljišta prinudilo reku da se useće u južnu t. j. litijsku antiklinahu. Zanimljiva je i istorija Savinih pritoka. One su nastale delimice zbog piraterije; u takve ubrajamo i Savinju, koja je tekla prvobitno prema istoku (vidi koleno kod Celja).

Rakovčeva ispitivanja postavljaju pitanje savskih bora na novu osnovu. Važna su i zbog toga što skreću pažnju na mnogobrojna pitanja, naročito iz mlade tektonike, koja se moraju tek rešiti.

Pohvalno je što su raspravi dodate i slike, koje su istina premalene; zbog toga nivoi i terase nisu na njima jasno izraženi.

V. Bohinec

Melik Anton: Hidrografski in morfološki razvoj na srednjem Dolenjskem (Geografski Vestnik, VII letnik, 1931, št. 1—4, str. 66—100). —

Ova studija pretstavља nastavaк морфолошких и хидрографских проучавања најсевернијег дела Динарског Крша. У једној ранијој студији А. Мелик је изнео морфолошки и хидрографски развој слива Љубљанице (Pliocensko porečje Ljubljance. Geogr. Vestnik, IV, 1928). У овоме раду изнети су резултати проучавања морфолошких и хидрографских о сливу горње Крке, Мирне и Теменице, углавном Сухе Крајине у средњој Долењској. Испитивач је нарочиту пажњу посветио утврђивању прекарсне речне мреже и хидрографској еволуцији области. На основу ретких тераса, старијих флувијалних нивоа и сувих долина утврђене су знатне промене у речној мрежи области, па дакле и њеној хидрографској еволуцији. Старији флувијални нивои као и суве долине морфолошки су инверсни према данашњим токовима. Овај појав указује да се раније површинско отицање вршило из Сухе Крајине највећим делом према северу, према Љубљаници, а мањим делом на југ према Купи. После дезорганизације ових токова, нарочито Љубљанице, карсним процесом, настају подземне пиратерије које полазе од Крке. Тако су не само дезорганизовани токови, него и испрекидане хидрографске везе у речној мрежи области и извршене знатне промене у правцу отицања; у напуштеним речним долинама развиле су се већинном карсне депресије.

Оваква еволуција била је тесно везана са тектонским процесима. Проучавана област била је део копнене пречаге између Јадранског и Панонског Басена, која је издигнута између креде и терци-

јера. У терцијеру су залазили у ову пре-влаку из Панонског Басена уски, дуги и скоро паралелни заливи. У једном од ових залива, који се у олигоцену протекао далеко у Алпе, развила се речна мрежа горње Саве, а у другом Купе; у мањим заливима између њих развиле су се долине Мирне и доње Крке. Према снему изгледа, како узима испитивач, да је слив Мирне од миоцена издигнут, док се слив Крке спуштао од плиоцена и кроз дилuviјум, а и данас се спушта, као што указују сеизмички појави у области. Услед спуштања јако је оживела регресивна ерозија Кркиних притока; оне су се усекле регресивно искоришћавајући и тектонске дислокације. У области између Мирне и Крке, као и у Сухој Крајини утврђени су изразити трагови једног понтског пинеплена, на висини од 550 м. који је идентификован са динарским и алпским платоима на Криму и Куму, на висини од 800—900 м. Ови платои су после понтског времена, издигнути око 200—300 м. изнад тектонске целине коју чине област Мирне и Крке са Сухом Крајином. Због ових процеса развиле су се асиметричне речне мреже ових река; што се Крка одржала према карсном процесу, мора се свести на повећавање подземних притока, после тектонских поремећаја у области.

Оставши нижа у непосредној вези са Панонским Басеном котлина доње Крке привукла је многе токове са севера и северозапада, поглавито из динарског правца; у овоме погледу долина Крке има извесне сличности у еволуцији са долином Саве.

С. М. Милојевић

Радовановић Др. Војислав С.: **Холокарст Хуме под Кожуфом**. Прилог познавању карста у области Родопског Масива. (Гласник Скопског научног друштва, књига IX, Одељење природних наука 3, страна 108—159. Скопље 1931). — У овом раду изнети су резултати врло детаљних проучавања једне мале оазе крша у Родопским Планинама о којој је дата врло подробна геоморфолошка монографија, подробнија него што је има иједан тако мали предходни Динарског Крша. Овако подробна проучавања изван класичне области Ди-

нарског Крша, као што и аутор наглашава, од значаја су за проучавање свих питања о кршу уопште.

На кречњачком платоу Хуме (чисти и доломитични кречњаци), високо на западном ободу Ђевђелиске Котлине, утврђена је потпуна серија површинских и унутрашњих облика крша, као и хидрографских појава. Због тога је овај крш увршћен у морфолошки тип „холокарста“, потпуно развијеног крша. Међутим, његова је карактеристика да су сви облици минијатурно развијени. Хидрографски, пак, крш Хуме спада у тип загађеног крша. Због ових двеју особина, не би било оправдано крш Хуме окарактерисати као „холокарст“, у поређењу са динарским холокарстом, особито полазећи од факта да загађеност ограничава могућност хидрографске и морфолошке еволуције једног кречњачког терена, доводећи је у зависност од нивоа флувијалне ерозије у области, како то и аутор у излагању заступа. Поред тога, мора се узети у обзир и минијатурна развијеност свих облика, која није објашњена.

Карактеристично је за крш Хуме да су најбоље развијени мали површински облици, и то цео комплекс ових ситних облика који се обично обухватају једним именом *шкрале* (љут, шкрип или крш, у неким динарским крајевима). Аутор их међутим издваја у 4 групе: *чашке или лочке*, чашасте и тањирасте јамиче, на голим кречњачким површинама, малог пречника и дубине, управо каменице Динарског Крша; *гуве и гувичке*, одмакли и знатно дубљи облици чашки и лочки, који у дубини кашто долазе до пукотина и канала, дакле прелазе у подземне облике крша (одговарају шкрапским бунарима или јапагама); *расцепоци или крепстуре*, проширене пукотине (*шкрип* у неким динарским крајевима); и најзад *праве шкрале*, паралелне и мрежасте. О овим групама малих површинских облика изнета су најдетаљнија разматрања. Тако аутор износи да су само расцепоци или крепстуре предиспонирани пукотинама, док се чашке и лочке, гуве и гувичке, као и праве шкрале јављају „без видних предиспозиција у прслинама“. Поред тога, чашке и лочке, па и њихови одмакли облици, гуве и гувичке постају „непосредним хемијским дејством атмо-

сферске воде, самим растварањем чистога кречњака", коме се, потом, придружује и механичко дејство атмосферилла. Њихови зачетци су „везани најпре за површине кречњака најчистијег састава, за она места где се најлакше и најбрже може локализовати и усредсредити хемијско дејство атмосферске воде". То би, дакле били облици једне врсте селективне хемијске ерозије. Не може се у обиму једног приказа детаљније разматрати овакво схватање. Мора се ипак поставити питање на који су се начин оваквом селективном ерозијом, а потом и механичким дејством атмосферилла, распадањем стена, формирале лочке и чашке а од њих гуже и гувичке, „мање и веће рупе", затворена удубљења, без везе са пукотинама; куда је и како транспортован материјал од растварања и распадања кречњака. Међутим, аутор сам наводи да гуже и гувичке, кашто, у дубини наиђу на пукотине и одводе воду; тада чине прелаз правим унутрашњим облицима. Не могу се дакле спорити извесне предиспозиције и ако оне нису видне. И праве шкрапе такође нису везане за пукотине. Оне „настају непосредним ерозивним дејством атмосферске воде"; из излагања се види да је то дејство хемиско и механичко. За врсту шкрапа од пресудног је утицаја нагиб кречњачке површине, док пукотине управне на правац шкрапа спречавају њихову еволуцију.

Од свих малих облика крша, по аутору, само би се праве шкрапе „у целом своме развоју могле издвојити као специфични карсно-ерозиони стеновити облик" чистог и једног кречњака, поред своје сличности са bad lands облицима. „То међутим није до потпуности случај" са осталим малим облицима. И поред „типичног карсног развоја, они ипак нису у целокупној својој еволуцији специфични карсно-ерозиони облици", јер „сасвим сличних ерозионих и денудационих облика" има и у другим стенама, где су створени „поглавито механичким дејством атмосферилла". Међутим, аутор узима да су лочке или чашке „и морфолошки и хидрографски (у лочкама се привремено задржава вода) типскији од самих шкрапа" јер су „у основи сасвим друкчији мали карсни

облици". Због тога их треба, по аутору, издвојити као засебне мале облике карста". Исто тако се узима да су расцепици „морфолошки слични а генетски диференцирани варијетет шкрапа у ужем смислу" јер су редовно везани за пукотине и „друкчијег постанка". Због тога би и њих, како аутор узима, требало издвојити као засебне мале облике крша. Ово издвајање и карактеристика различитих малих облика крша према њиховој типичности и специфичности као облика крша није у свему довољно заснована. Ако се морфолошки слични облици јаве и у теренима од других стена, свакако треба помишљати да су и у њима, бар делимично, остварени услови под којима су се ти облици развили у кршу. Није оправдано идентификовати појам крша са облицима у чистом, једром кречњаку, особито с обзиром да нема апсолутно нерастворљивих стена у води, и бар минимално пропустљивих. Свакако је, при том, вредно пажње и новије схватање да је за развој крша од претежнијег значаја брзина растворљивости стена, него сам њен ступањ.

Остали површински облици су мање заступљени, углавном један низ вртача на тектонској предиспозицији, које су скоро срасле у издужену увалу, а сем њих још две мање увале и једно мало карсно поље; поље је периодски плављено и развило се у старој речној долини, и у неколико је слично затвореним басенима у Јури.

Унутрашњи облици крша и подземна хидрографија нису толико детаљно проучени, јер су, због минијатурне развијености, скоро неприступачни за директна проматрања. Закључци и поставке о унутрашњим појавима изведени су посредно, на основу малобројних проматрања отвора и улазног дела пећинских канала, као и броја и положаја главних понора и идентификовања одговарајућих врела. Због тога се дедукција о трима хидрографским зонама као и трима фазама у еволуцији пећина не би могла у свему примити.

Велика пажња посвећена је реконструкцији морфолошког развоја ове оазе крша, нарочито у вези са тектонском и морфолошким еволуцијом шире области. У еволуцији крша Хуме утврђене су две периоде: старија, доњо и

средњејурска, и млађа плиоценско-дилувијална. Оне су растављене периодом горњојурских габро-дијабазних излива, којима је кречњачки плато обавијен и хидрографски загађен, јурски рељеф платоа био је прекривен, претпоставља се, дијабазним туфовима. Тиме је, по мишљењу испитивача, настао потпун застој ерозивног карсног процеса. За време те флувијалне периоде, која је врло дуго трајала, усечене су две површи у области платоа Хуме. Иако износи да су оне створене „дејством интензивне ерозије и денудације” аутор за вишу површ узима да је „чисто карсна површ”. Међутим, овде је свакако идентификован појам кречњачки са појмом карсни, што се види из карактеристике ниже површи „делимице карсне а поглавито габро-дијабазне”. Нижа површ је образована за време егејске језерске фазе, у горњопонтској етажи. Млађа периода у еволуцији крша Хуме настала је такође крајем плиоцена, као последица оживљавања регресивне ерозије, и оголићавања и одгађивања хумског кречњачког платоа. Оживљавање регресивне ерозије у неколико махова, у овој млађој периоди, довело је „кроз све дубље скаршћавање кречњачких маса до данашње, холокарсне фазе морфолошке и хидрографске еволуције хумскога карста”.

В. С. Радовановић је овим проучавањима не само дао врло добро геоморфолошку монографију платоа Хуме, мале оазе крша у Родопском Масиву, него и многобројна запажања и детаљна проматрања, која ће бити од интереса за проучавање скоро свих питања крша.

С. М. Милојевић

Јовановић Петар С.: Хидрогеографске особине серпентина. (Годишњак Скопског Филозофског факултета, 1930 год., књ. I, Скопље 1930., стр. 219—233).

Еруптивне стене су мало порозне, и сматрају се као вододржљиве. Али у њима има пукотина у које вода залази. По Добреу и Мартелу, вода се у пукотинама неvezано креће. По Кајлхаку, она образује издан у стеновитој маси, и кроз пукотине се брзо креће. Токови су неправилни и завршују се у доњем делу пукотина, који су у висини дна долина.

Компактну стеновиту масу, у том погледу, писац дели у три зоне: активну, изнад нивоа речних корита, пасивну, испод тог нивоа, и неутралну, у дубини. У веће дубине вода не продира у неутралну зону, јер су пукотине запушене хемиским детритусом. Састав стене нема на то циркулисање никаквог утицаја.

Писац сматра, да рад подземних вода у чврстим стенама има велики значај. За посматрање хидролошких особина чврстих стена, писац је узео серпентински масив Радуше на западном ободу скопске котлине.

Масив Радуше пробио се кроз старопалеозојске слојеве, сенонске кречњаке и пешчаре, а по ободу има и млађих стена. Све су оне концентрично наслоњене на масив. Масив је на површини раван, засечен абразионим терасама, а само по ободу начет дољама. По свом положају, како висинском тако и положају међу околним стенама, подесан је да се на њему развију све хидролошке појаве.

Стеновита маса је порозна, испросеца на пукотинама у свима правцима, што омогућава особен хидролошки режим, чија је одлика безводност на површини. У горњем делу, и на површини, вода тече млазевима само за време киша. Али испод нивоа од 600 метара, свуда око масива јављају се врела. То је нижа хидролошка зона. Она је у висини дна околних речних токова. У целој маси, у обе зоне, горњој и нижој, израђени су системи пукотина и каналића. Количина воде, која је стална на изворима у подножју, не притиче само са релативно мале површине самог масива, него сигурно има већу сабирну област, и то у већој дубини.

Серпентинска маса богата је пукотинама, за које су везани извори и подземне жице. Зоне ближе површини оскудније су водом, зоне у већој дубини, у подножју и на контакту са другим пропустљивим стенама, дају сталне и јаке изворе.

Ове појаве писац објашњава тиме, што се серпентин лако разлучује. У поре и пукотине продира вода и проширује их. Вода у пукотинама механички ради. Брзина упијања и отицања у дубину зависи од нивоа отицања, који је опет везан за дна долина. Овим отицањем,