

МИЛОШ ЗЕРЕМСКИ

ХИДРОГРАФСКЕ ОСОБИНЕ СЈЕНИЧКЕ КОТЛИНЕ

Проучавајући рељеф Сјеничке котлине (1) сматрали смо да би било од интереса обратити пажњу и на његове хидрографске особине. Ово не само због тога што већина хидрографских објеката (водени токови, извори, врела, издани, баре, локве, бунари итд.) представљају главни агенс у моделовању тог рељефа, већ и из разлога што њихова појава поставља извесне хидролошко-морфолошке проблеме од значаја како за научно-теоретска уопштавања тако и за привредне, у првом реду хидроенергетске, сврхе ове најзабаченије области у СР Србији. У вези с тим, као и чињеницом да је суседно Пештерско поље већ проучено у хидролошком погледу (2), а Коштам поље само делимично (3), намеће се потреба да се из тог аспекта учини осврт и на Сјеничку котлину, утолико пре што између ње и тих поља постоји само подземно развоје у иначе пространој кречњачкој маси Сјеничко-пештерске висоравни.

У раду нам је послужила као ослонац постојећа геолошка карта листа Сјеница (4) допуњења новим подацима, нарочито за распрострањење неогених језерских седимената.

Опште је познато да распоред и честина хидрографских објеката између осталог зависе од особина геолошких формација, где на првом месту долазе: њихова структура, пространство, моћност, висина и најзад њихов међусобни однос. Ове особине би се могле анализирати код сваке геолошке формације понаособ, без обзира на то да ли оне спадају у групу водопропустних или водонепропустних стена. На основу њих би се могло установити колико свака геолошка формација учествује, рецимо, у храњењу водених токова, управо колики је однос између падавина и отицања с површине њеног слива. Али за овакво посматрање особина геолошких формација и њиховог утицаја на појаву хидрографских објеката, потребно би било да свака од геолошких формација, које улазе у састав рељефа Сјеничке котлине, заузима релативно веће пространство и да је јединствена. У том случају би се могло доћи до жељених резултата. Међутим, како геолошке формације нису тако распоређене, већ се често у оквиру једне срећају мање или веће оазе других (на пример тријаски кречњаци на дијабаз-ројачким стенама и обрнуто, језерски седименти на овим стенама итд.), то би овако изналагање односа између падавина и отицања представ-

љало велике тешкоће. Због тога ће се приказати резултати искључиво макроскопских проматрања хидрографских објеката и њихових хидролошко-морфолошких проблема онако како се они јављају у геолошким формацијама водећи при томе рачуна и о рељефу, као фактору који је утицао на ту појаву.

Сходно томе изнеће се најпре опште хидрографске карактеристике две највеће геолошке формације у котлини од којих је једна представник водопропустних стена и налази се у сливу Вапе, а друга водонепропустних и налази се у сливу Увца. Затим ће се такође приказати опште хидрографске карактеристике неогених језерских седимената.

ОПШТЕ ХИДРОГРАФСКЕ ОСОБИНЕ ВОДОПРОПУСТНИХ КРЕЧЊАЧКИХ СТЕНА У СЛИВУ ВАПЕ

Слив Вапе обухвата површину од 519 км². Има просечну годишњу количину падавина 880 мм, а средњи протицај 7,20 м³ (5,47).

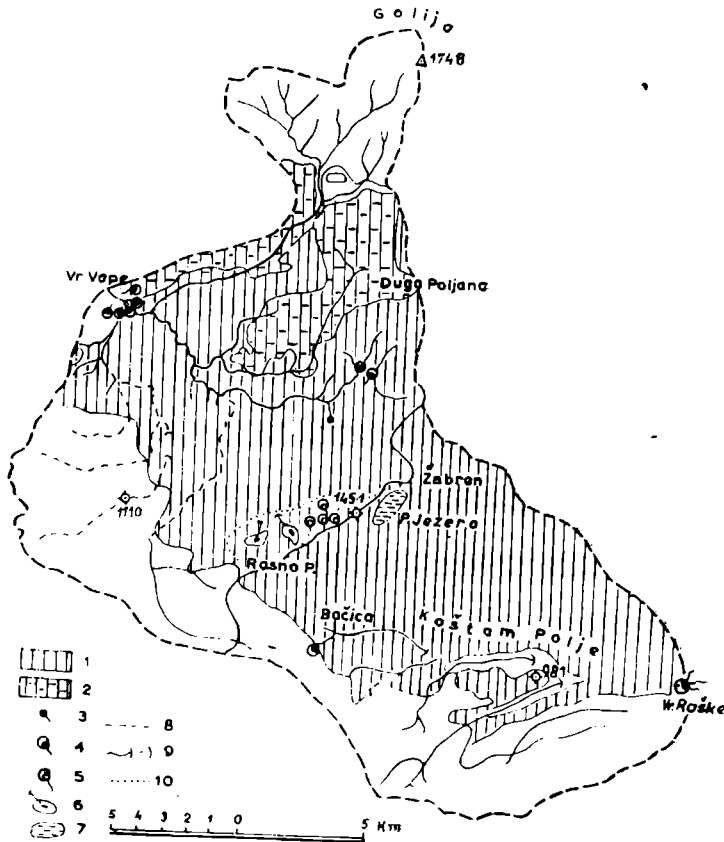
Највећи део слива је изграђен у тријаским кречњацима који прелазе површинско развође котлине и залазе на југу у Пештерско и Коштам поље (ск. 1). Пошто су кречњаци на том развођу (Гијева и Хамар), као и на већем ободном делу котлине, јако скрашћени то овде и не постоји површинско, већ само подземно отицање воде. Због тога се не зна тачно где је граница између стварног слива Увца и Лима с једне и Увца и Рашке с друге стране (5,47). Постоји мишљење да се „ова граница налази негде у Пештерском пољу“ (5,47). Међутим, **Р. Ракић** сматра да је та граница, између слива Лима и Рашке, јасно одређена (морфолошким развођем П.М.З.) између Пештерског и Коштам поља, које је састављено од водонепропустних формација — дијабаза, рожнаца и туфита (и серпертина на већем делу П.М.З.), те према томе изводи закључак да реку Рашку храни само Коштам поље. У погледу границе отицања између слива Сјеничке котлине и Коштам поља претпоставља да се један део воде из Коштам поља дренира „на СЗ ка реци Вапи“ (3,8).

Ово питање разграничења подземног развођа између Рашке и Вапе односно Увца, заслужује посебну пажњу нарочито због тога, што Коштам поље и кречњачка зона, која из њега прелази у Сјеничку котлину, представља основну и главну геолошку формацију која подземно храни врело Рашке на коме је подигнута хидроцентрала „Рас“. Зато је овом питању разграничења сливних подручја између Коштам поља и Сјеничке котлине, тробало прићи на студиознији начин, уз детаљна хидролошка проучавања на терену. Како се пришло овом питању види се и по томе што, у основним подацима о хидролектрани „Рас“, стоји овако: Сливно подручје које храни врело Рашке чини Коштам поље 117 км² и Пештер 278 км², што износи свега 395 км² (6,1).

Ако је пројектовање хидроцентрале вршено на основу ових по-

дитака, онда није чудо зашто њене турбине раде с нешуним капацитетом.¹

О томе да Пештерско поље не учествује у храњењу врела Рацке није потребно наглашавати, пошто је на то већ указао **Р. Ракић**. Зато ћемо се осврнути на неке хидрографске појаве које смо запазили у близини развођа између Сјеничке котлине и Коштам поља.



Ск. 2. Кречњачка зона између врела Вапе у Сјеничкој котлини и врела Рацке у Коштам пољу. 1, тријаски кречњаки. 2, неогени језерски седименти који леже преко тријаских кречњака. 3, извори. 4, врела. 5, периодска врела. 6, локве. 7, периодско језеро. 8, периодски токови. 9, попорнице. 10, шематска граница подземног развођа између котлине и Коштам поља

Као што смо изнели, морфолошко развође између те котлине и поља води Хамар планином и има правац ЈЗ—СИ, као и планина. Паралелно с том планином, њеним подножјем пружају се две сусе

¹ Средњи протисај на врелу Рацке је 2,82 м³/сек, а капацитет турбина је 4,5 м³/сек. (7,2).

долине од којих једна силази у Расно поље, а друга чини највећи изворишни крак Точиловске реке која понире на западној ивици Коштам поља. Обе ове долине полазе из Жабренске увале и нагнуте су од СИ ка ЈЗ. Сем тога оне су паралелне и с планинама Нинајом и Сухаром. Управо тим долинама је рашчлањена кречњачка маса и тако су настале засебне планине (Хамар, Сухара и Нинија).



Сл. 1. — Периодско језеро у ували код Жабрена.

Али док је дно долине, која силази у Расно поље континуелно нагнуто, догле се у сувој долини Точиловске реке јавља једна увала, чије је дно за око 30 м ниже од висине дна суве долине (ск. 2). Увала је дуга око 1 км., а широка 0,5 км. Од претходне Жабренске је удаљена 1,5 км. У њој се јавља периодично језеро које може бити дубоко 3 до 4 м (сл. 1). Последњи пут се то језеро појавило после јако кишног лета 1955. године, у септембру, и трајало је кроз целу 1956. годину. Пре тога језеро се појавило 1938, а ишчезло је 1941/42. године. Језеро хране извори и врела који су распоређени на ободу увале. У североисточном делу, приобалски појас језера је 1956. године био знатне ширине и могло се видети да је састављен од интензивно црног хумусног земљишта.

Карактеристично је да, када се језеро јави у ували, тада прораде неколико јаких врела с десне стране суве долине која силази у Расно поље код засеока Међугоре. Апсолутна висина ових врела је око 1130 м., док је висина дна језера 1150 м. Вода врела већим делом

понире, а мањим делом отиче у Расно поље до једне повеће локве.

Иако је висинска разлика између врела и дна језера 20 м, њихов синхронизам у појављивању има значаја за одређивање подземног развођа између дела слива Сјеничке котлине и Коштам поља, тим пре што се врела и језеро налазе у непосредној близини морфолошког развођа само, разуме се, на супротним странама, испод тог развођа. Да ли, у овом случају, језеро храни врела, с обзиром да је на већој апсолутној висини или између њих не постоји никаква веза, то би се могло установити једино бојењем језерске воде на местима вероватних понора којима се вода губи приликом ишчезавања језера.

Али, овде би указали још на једну појаву на коју треба обратити пажњу приликом приближног одређивања и разграничења подземног развођа између Сјеничке котлине и Коштам поља, а то је, да су кречњаци у сливу Коштам поља (нарочито у пределу планине Нипаје), јаче скрашћени, што се види по великом броју вртача и одсутношћу површинских токова, него кречњаци на делу Сјеничке котлине (на остврским планинама Сухари и Врањевици и у њиховој широј околини), где се поред осталог (северније од поменутих планина) јављају и површински токови који припадају хидрографском систему Камешнице (ск. 2). Ове разлике у карстификацији кречњачког земљишта показују да је стална хидролошка зона у Коштам пољу у већој дубини него на овом делу Сјеничке котлине. Из овога би следила претпоставка да та нижа хидролошка зона подземно каптира један део воде из слива Сјеничке котлине. Уколико би се ова претпоставка могла усвојити то би важило за Расно поље код Рашковића, где се јављају кратке понорнице у облику већих локви везане за растресити материјал од рожначких валутака и црвенице. Вода тих локви не отиче сувом долином која излази из Расног поља, код Рашковића и прелази на североисток у Камешницу, већ се губи у издухама по дну тог поља.

Из ових излагања могли би се извући следећи закључци:

а) Да се по првој претпоставци вода из периодског језера код Жабрена, у иначе топографском сливу Коштам поља, јавља на периодским врелима у сувој долини која се налази у топографском сливу Сјеничке котлине. Ова претпоставка се изводи на основу висинске разлике врела и језера (20 м.), као и њихове релативно кратке удаљености (4 км.).

б) По другој претпоставци, вода понорница у Расном пољу, од којих једну хране у периодска врела у поменутој сувој долини, подземно отиче испод морфолошког развођа и јавља се на врелима Бачице у сливу Коштам поља. Ова хипотеза се изводи на основу чињеница што су кречњаци Коштам поља јаче скрашћени од кречњака на овом делу Сјеничке котлине, затим што понорнице не дају воду сувој долини која излази из Расног поља иако би то требало очекивати, с обзиром да се висине уздужног профила те долине низводно смањују, а иста долина прелази у долину Камешничке реке, и најзад,

што је дно Расног поља за око 70 м. више од врела у Бачици (1200 — 1140)².

Ове претпоставке би се могле доказати само бојењем воде у периодичном језеру и у Расном пољу, али чињенице помоћу којих су изнете ове претпоставке се не могу пренебрегнути. Оне постоје у рељефу и о њима се мора водити рачуна када се врши разграничење подземног развоћа између Сјеничке котлине и Коштам поља. Колико је ово питање значајно и представља интересантан проблем за науку, толико оно исто има и практичну вредност. Ово због тога што се овако неодређено подземно развоће налази у једној кречњачкој зони на чијој југоисточној страни избија врело Рашке, а на северозападној врела Вапе која дају основну масу воде за реку Увац на коме је подигнута хидроцентрала „Кокин Брод“ (ск. 2). Интересантно је упоредити количину воде на врелима Вапе с количином воде на врелу Рашке као и њихове површине слива до тих врела. Врела Вапе имају средњи протицај од 2,70 м³/сек., а површину слива 200 км² (5,47). Међутим, средњи протицај на врелу Рашке је приближно исти 2,82 м³/сек. (7,2), а површина слива Коштам поља је знатно мања — 117 км² (6,1).

Ове разлике у површинама слива са скоро истом средњом количином воде показују да се површинско и подземно развоће у Коштам пољу не поклапају. У овом случају, морамо претпоставити да подземно сливно подручје у Коштам пољу захвата релативно веће пространство од површинског. То повећање подземног слива би требало тражити на делу површинског у Сјеничкој котлини. Према томе, и ово је један од факата који се мора узети у обзир при разграничењу подземног развоћа Сјеничке котлине и Коштам поља.

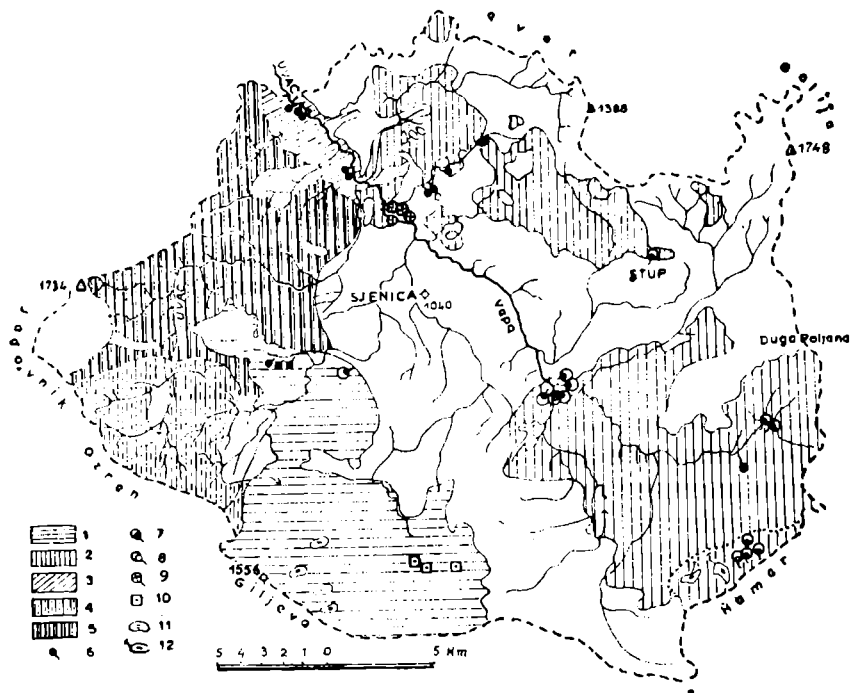
Пошто смо размотрили хидрографске појаве на морфолошком развоћу између Сјеничке котлине и Коштам поља, да видимо сада какве хидрографске особине поседује водопропустна кречњачка формација у сливу Вапе. Према начину појављивања хидрографских објеката ову геолошку формацију можемо поделити у две зоне: западну и источну. Граница између њих је јасно представљена појасом дијабаз-ројнчачке формације која пресеца котлину у правцу ЈИ-СЗ (ск. 1).

Западна кречњачка зона

Ова зона обухвата углавном пространу свод планине Ђиљеве чија ширина, на развоћу с Пештерским пољем, износи око 15 км. Идући на север ова се зона постепено сужава у облику рта и завршава на Шумарачи (1365м., ск. 3). Њене основне карактеристике су

² Овој претпоставци би ишли у прилог и нека Цвијићева морфолошка запажања која се односе на стари изворишни крак реке Рашке, који полази из Расног поља и преко развоћа (на коме и данас постоје трагови те долине П. М. З.) силази у Коштам поље (8,345)

одсутност површинских токова на целом планинском своду Гиљеве, која је, сем тога, потпуно гола и ненасељена.



Сл. 3. — Хидрографска карта водопропустних и водонепропустних стена. 1, западна кречњачка зона. 2, источна кречњачка зона. 3, диференцирани део источне кречњачке зоне. 4, серпентински и 5, дијабаз-рожњачки део водонепропустних стена. 6, извори. 7, врела. 8, периодска врела. 9, термална врела. 10, делимично каптирани бунари. 11, периодске локве. 12, локве.

У крајњем северном делу зоне се јављају само два водена тока (Грабовица и Требињска река), али они су алогеног порекла.

Од осталих хидрографских објеката заступљене су само локве и бунари. Најтипичније су локве: Жива вода и Шипови у сувој долини Гиљеве на 1360 м висине, Бркљанца на Турском врху и Мецина локва на Рогуши. Локве се налазе обично у вртачама чија су дна покривена дебљим слојем резидијалне глине. Из њих се вода користи само за напајање стоке, док пастири доносе за себе воду од својих кућа. Вода у локвама је пореклом од кишнице и сочнице. Неке од њих пресуше у позно лето. Из овога се да закључити да локве немају никакве хидрографске везе с пукотинама у кречњачкој подлози. Због тога локве представљају пролазне хидрографске објекте.

Бунаре на Гиљеву чине каптирани јаки извори. Познати су Бегови и Ракочки бунари. Први се јављају у горњем делу једне су-

ве долинице испод кречњачке пречаге широке око 300 м. с које се силази у Суво поље. Овде су заступљена два бунара, нижи на 1240 и виши на 1260 м. Растојање између њих износи око 0,5 км.

Карактеристично је да се ови бунари јављају у горњем, изво-ришном делу суве долине, а не у њеном доњем делу. Та чињеница нам показује одступање од утврђеног Цвијићевог схватања о разви-тку крашког процеса и формирању хидролошких зона (9,24). У овом случају би, дакле, места, где се јављају извори требало да припадају сувој зони. Међутим она припадају влажној, а нижи део долине сувој. Ако усвојимо опште поставке о развиту крашког процеса према Цвијићевом схватању, с тим да се стално влажна хидролошка зона поступно спушта у дубину кречњачке масе, онда би ови бу-нари (капирани извори) представљали изворишта једног подзем-ног хидрографског система који је независан од стално влажне хи-дролошке зоне³ (у дубини кречњачке масе) и његов постанак би требало довести у везу са развиту релативно младих пукотина у кречњачкој маси. Како се бунари јављају испод кречњачке пречаге, која је од горњег бунара виша за око 80 м. а иза које настаје Суво поље с просечном висином дна од 1290 — 1300 м., то се може прет-поставити да се вода у бунарима подземно дренара из западног дела Сувог поља.

У источном делу Сувог поља се налазе Ракочки бунари (2-3), који имају такође стално воде и поред њих је подигнута сточарска фарма. Порекло сталне воде у бунарима (или капираним изворима) би се могло довести у везу са близином водонепропустних дијабаз-ројњачких стена које вероватно подилазе под кречњаке а ови су мале моћности.

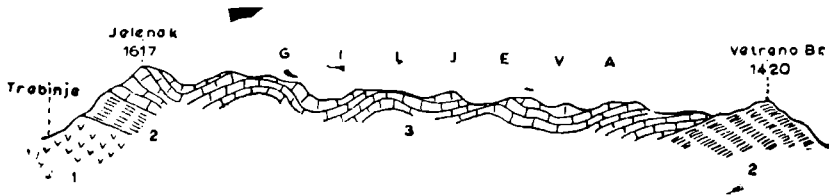
Приказани мали број бунара у односу на велико простран-ство кречњачког свода Гиљеве показује нам до ког је степен тај кречњачки свод скаршћен. То нам такође показују и крашки об-лици, многобројне вртаче, крашке увале и суве долине, којима је дисецирана Гиљева. Када атмосферска вода пада на овакав рељеф, она скоро сва понире у дубину кречњачке масе, те се поставља пи-тање где она подземно отиче? Према Пештеру је теже ово устано-вити с обзиром да је јужна страна кречњачког свода Гиљеве великог пространства и има исте морфолошке особине као и северна. Сем тога, врело Бистрице, које дренара воду из Пештерске висоравни је на релативно великој удаљености (10 км.) од развођа, па би, према томе, требало вршити специјалне методе бојења у неким вртачама на северној стране Гиљеве (и то само за време копњења снега или у периоду дуготрајних јесењих киша) да би се доказала подземна хи-дролошка веза између Сјеничке котлине и Пештерске висоравни.

У вези овога **Ј. Цвијић** помиње да је Бороштица (река Пештер-ског поља) текла некада ка Сјеничкој котлини и представљала је изворишни део Вапе, а да је касније подземном пиратеријом обез-

³ По схватању Ф. Кацера и А. Мартела (10, 11).

глављена и почела тећи на запад према клисури и врелу Бистрице (12,42). Међутим не наводе се локалности где је настала та пирате-рија; да ли на делу Сјеничке котлине или Пештерског поља? О томе ће бити говора у другом раду(1).

Према томе, утврђивање хидролошког подземног развођа између Сјеничке котлине и Пештерског поља засада остаје отворено питање.



Ск. 4. Попречан профил западне крчњаџке зоне. 1. серпентини, 2. дијабаз-ројничке стене, 3. тријаски крчњаџи.

Западна граница крчњаџке масе Гиљеве завршава се високо изнад дна басена Требиња (на линији Јеленак — Требињско поље). Овде нема извора или врела, јер вододржљиве дијабаз-ројничке стене и делом језерски седименти загађују крчњаџку масу⁴ (ск. 4). Али на крајњем северозападном делу крчњаџке масе, морфолошке прилике су другачије. Већ смо изнели да се овде јављају два површинска тока: Грабовица и Требињска река. Оба ова тока су алогеног порекла, само што је код Требињске реке та алогеност више изражена. Ова река дренира воду из басена Требиња и успева да се одржава на целој дужини крчњаџке масе. Међутим, Грабовицу хране само два кратка тока (око 1 км. дужине који имају малу количину воде) и њен се ток на том делу одржава само зато што је овде дебелина крчњаџа незнатна и што се јављају и уснутни извори или врела у долини. У непосредној близини долине јавља се граница између крчњаџа и верфенских шкриљаца. Од верфенских шкриљаца је чак изграбен и један део долине. То је условило да је ту долина шира и заједно с узводним и низводним делом има композитан карактер. На контакту крчњаџа и верфенских шкриљаца избијају јаки извори чија вода, преко јаза, покреће три до четири воденице. Карактеристично је да су извори заступљени само с десне јужне стране долине. Како се јужно од њих на око 3 км. налази дубоко спуштен кањон Требињске реке то се може претпоставити да извори дренирају воду само из крчњаџке масе између те реке и Грабовице.

Низводно од састава Грабовице и Требињске реке, пре него што Грабовица пређе на централни део дна Сјеничке котлине, на десној страни усечен је крчњаџки облук, који је од тока Грабовице

⁴ У смислу зајата кога је дефинисао П. С. Јовановић (13).

увучен око 350 м. идући према западу. У његовој суподини избија јако Сјеничко врело које храни градски водовод са 0,5 до 0,7 м³ сек.⁵ воде. Остали део воде покреће две до три воденице и једну пилану. Из овог излази да врело располаже с већом количином воде од 1 м³/сек. Колебање количине воде на врелу се примећује после дуготрајних пролећних киша, или после отапања снега. Дешава се да тада врело замути. Али то мућење је краткотрајно. По мишљењу неких мештана мућење воде проузрокује увала Забој, у планини Гиљеви, чије је дно састављено од дијабаз-ројначких стена. Иначе, опште мишљење преовлађује, да, када падне јака киша на Гиљеви тада врело јаче ради. Ове се изјаве мештана могу прихватити с великом вероватноћом, јер ако пођемо од чињенице да вода из кречњачке масе мора негде истицати, онда је то једино место на Сјеничком врелу. С таквим тумачењем се слажу и остале чињенице као, одсутност извора и врела на источној и западној страни кречњачке масе Гиљеве где се она граничи с вододржљивим стенама, а затим делимично и нагиб топографске површине западно од врела, који су следиле Грабовица и Требињска река.

Према томе, када атмосферска вода пада на јако скрашћену и пространу северну страну Гиљеве, она понире, подземно отиче и углавном се јавља на Сјеничком врелу.

Источна кречњачка зона

Простире се од Хамар планине на југоистоку до Доње Сугубине и Кањевске реке на северозападу. Њој припада и диференцирани део кречњачке зоне у долини Увца од басена Крсца до развођа котлине (ск. 3). Ова се зона протеже целом дужином Сјеничке котлине и већег је пространства од претходне. У средишном делу је прекинута поширим појасем од неогених језерских седимената. Али према дебљини ових седимената и њиховој очуваности, нарочито идући ка Дугој Пољани, види се да њихову основу граде тријаски кречњаци.

Изван неогеног појаса, језерски седименти покривају знатне површине тријаских кречњака на северозападу све до Бачија, док се на југоистоку, у сливу Камешнице, налази неколико неогених оаза. Сем тога, на северозападном делу кречњачке зоне се јављају и веће површине састављене од водонепропустних стена дијабаза и рожнаца, палеозојских пешчара и верфенских шкриљаца (ск. 1). Овакав распоред и пространство неогених седимената и водопрпустних стена имали су великог утицаја на морфологију источне кречњачке зоне, а с тим у вези и њене хидрографске карактеристике. Супротно особинама претходне кречњачке зоне, овде се јављају површински токови, врела, извори, локве (понорнице) и бунари. Према месту појављивања хидрографских објеката и степену скрашћености кре-

⁵ Према изјави Стојана Марковића, хидротехничара.

чњака можемо источну кречњачку зону поделити на два дела: југоисточни који обухвата слив Камешнице и северозападни са сливовима „Врела“, Дивице, Бачевске и Кањевске реке.

Југоисточни део кречњачке зоне. — Хидрографске особине овог дела кречњачке зоне одликују се по томе што се поред површинских токова и врела овде јављају локве (понорнице) и бунари.

Површински токови припадају сливу Камешнице. Већи део ових токова је алогеног порекла. Тако, на пример, Расанска река, Суви и Сиги поток долазе са терена од дијабаз-рожначких стена и серпентина на западу, југозападу, док десне притоке, Житничка и Брњичка река долазе са неогеног и палеозојског терена на северистоку. Ови токови се одржавају, на кречњачком земљишту, током већег дела године, али за време лета пресуше или се количина воде сведе на минимум. То је нарочито случај с левим притокама Камешнице, међу којима на првом месту долази Суви поток. (Долина овог потока је на једном делу сува и њиме потече вода само с пролећа и јесени за време веће количине атмосферског талога). Када смо проматрали овај део терена у лето 1956. године добили смо утисак о правом аридном пределу. Пространа и гола зараван Вранотићи без иједног дрвета с ретким и спрљеним стабљичицама траве, које се једва примећују на кречњачком тлу, без капи воде по коритима уских и релативно дубоких кањонских долина, све је то остављало слику једне праве стеновите пустиње.

Али док се леве и десне притоке Камешнице одржавају на кречњачком тлу захваљујући свом алогеном пореклу, дотле реку Камешницу хране њена врела која се јављају на саставцима код Старог Становишта. Врела избијају из тријаских кречњака на 1140 м. апсолутне висине. Међу њима најјаче, избија из троугласте пећнице која је предиспонована дијаклазом. Низводно од врела, испод села Камешнице, на месту где одваја пут за Међугору, јавља се јачи извор „Студенац“. Он избија на дну долине. Узводно од врела идући путем који води Врућим долем, према Дугој Пољани такође се јављају извори у тријаским кречњацима. Ако се упореди ово богатство воде у изворишном делу Камешнице, с делом приказаног аридног терена низводно од села Камешнице, тада се уочава извесна аномалија. Наиме, виши изворишни део Камешнице је (по закону о развиту крашког процеса) требао бити пре скрашћен од нижег низводног. Међутим тај изворишни део, као што видимо, представља главно подручје храњења водом. Шта је условило ову појаву? Једини и основни фактор су неогени језерски седименти који су очувани ту и тамо у облику ганких покривача. Својим присуством они у посебном виду загађују кречњачку масу и не дозвољавају понирање воде у њену дубину. Али, истовремено, они показују последњу фазу борбе између крашког и флувијалног процеса у корист крашког процеса, с обзиром да у храњењу Камешнице водом највише учествују врела.

Иза саставака Вапе, Брњичке и Драгојловића реке, на граници периферног и централног дна котлине, јављају се јака врела Вапе и то место се назива „Глава Вапе“. Овде избијају пет врела из кружних удубљења, с дна долине, у облику кључева, дакле, асцентно. То нам показује да су врела извесно на сифонским пукотинама. Међутим, те пукотине су загађене језерским седиментима и вода из њих избија само у висини загата, који је снижен уздужним профилем Вапе, док лево и десно од њега контакт између језерских седимената и кречњака је у већој висини.

Врела имају стално воде. Нарочито је карактеристично да су активна у позно лето када узводно од њих пресуше водени токови (Камешнице и Брњичке реке). Ова чињеница нам пружа могућност да размотримо у каквом је односу крашки и флувијални процес на овом делу. Флувијални процес дејствује само преко алогених речних токова, спуштених у долине кањонског типа, док је изнад тих долина и јужно од врела кречњачки терен безводан. Из тога излази да крашки процес процентуално више учествује у изграђивању овог дела рељефа од флувијалног. Али, како на кречњачкој површи нема вртача, увала и осталих крашких облика, то је превага крашког процеса релативно младог датума. Овој претпоставци иде у прилог и факат што је тај део периферног дела дна котлине био у скорој геолошкој прошлости покривен језерским седиментима, од којих су очуване две оазе (код Читаука и Кијеваца).

Јужно од изворишног дела Камешнице настаје кречњачки предео где нема сталних површинских токова. Он обухвата додирно подручје с Коштам пољем о коме смо већ говорили. У морфолошком погледу карактерише се острвским планинама, сувим долинама пространом површи која припада периферном дну котлине и басеном — Расног поља, који је спуштен у тој површи. Од хидрографских објеката ту се јављају (изузев описаних периодских врела код Међугоре) веће локве, чије је дно покривено дебљим делувијалним наносом од рожначког шљунка и црвенице. Познате су локве Дубока и „Хоћанска река“.⁶ Прва се налази у централном делу поља, с десне стране пута за Аливеровиће на висини од 1100 м. Величина јој је 20 x 15 м., с правцем дуже осе од ЈЗ ка СИ., а дубина око 3 м. Локва има скоро стално воде, сем изузетно сушних година. У њу је утицала вода (у лето 1955 год.) једним малим цурицем, с југозападне стране, који је скупао воду из вододржаљивог наносног материјала једног дела поља, а истицала на северисточној страни и губила се у једној од четири вртача које су недалеко од локве.

Друга локва, „Хоћанска река“, јавља се код Рашковића кућа, дугачка је 200, а широка око 20 м. Издужена је у правцу ЈИ—СЗ и има изглед поточића. Воду добија од периодских врела испод Међугоре, али само када су она нарочито јака. Тада вода успева да савлада издуже до локве. Иначе вода се у њу скупља с површине, а веро-

⁶ Тако народ назива највећу локву у Расном пољу.

ватно се једним делом и подземно процеђује кроз наносни материјал дна поља, као и претходна. Северозападни крај локве улази у суву долину која води из Расног поља. Међутим, вода се губи у рас-треситом материјалу пре него што пређе на кречњачко тло. Због тога локва има извесне особине мале понорнице. Поред локве су ископана два бунара од којих један 1947., дубок 12 м., а други 1952. године, дубок 8 м. На основу избаченог материјала се види да је дно Расног поља састављено од црвеног и мрког рожначког шљунка и црвенице. Према изгледу шљунка, који је сферног облика, излази да је ово делувијални наносни материјал.

Приказани хидрографски објекти у Расном пољу имају значаја нарочито због тога што су западни део поља (Бушата где су вртаче) и његов оквир јако скрашћени и безводни. Њихова појава је условљена фосилним делувијалним наносом у коме се вода задржава било од атмосферског талога било од периодских врела испод Међугоре. Да ли се та вода, после повременог појављивања на површини (локве), подземно дренира према Сјеничкој котлини или Коштам пољу, то треба тек доказати. Али према степену скрашћености Расног поља изгледа да се дренира ка Коштам пољу, како смо већ изнели.

Северозападни део кречњачке зоне. — Овде су хидрографски објекти представљени површинским токовима, изворима и врелима. У њој је постојаност површинских токова у потпуној зависности од распореда геолошких формација. Ту се поред тријаских кречњака јављају неогени језерски седименти, дијабаз-ројначке стене, верфенски шкриљци и палеозојски пешчари. Пошто је већи број површинских токова („Врела“ изнад Штавља, Дивица и Кањевска река) усекао своја изворишта у тим водонепропустним геолошким формацијама, то на делу кречњачког терена имају алогено обележје. Међутим, према релативно малој количини воде, која долази из њиховог изворишта, ерозивна снага водених токова слаби због утицаја крашког процеса, нарочито ако су кречњачки делови долина знатне дужине. Редовна је појава, да низводнији делови дна тих долина током лета пресуше. Изузетак чини река Дивица, код села Доње Вапе, где, на низводном делу долине избија њено доње врело, јер долина Дивице ту процепа кречњачку оазу брда Шанац опкољену неогеним седиментима. Ту је њена долина уска и представља кратку сутеску (око 1 км. дужине). Недалеко од улаза у сутеску јавља се горње врело „Белан“ које избија из језерских седимената. Његова вода отиче у сутеску, али за време сушних периода губи се по издухама не доспевајући до Вапе. При изласку из сутеске око 70 м., с леве стране, избија доње врело Дивице. Да ли његова вода представља воду од претходног врела која већим делом понире у сутесци Дивице и тече подземно или се јавља независно од ње, то би се могло доказати једино бојењем. Али постоје извесне чињенице које треба имати у виду када је реч о овом питању а то су: вода на доњем врелу Дивице знатно је хладнија од воде на горњем врелу. Сем тога, доње врело је померено за око 70 м. узводно од контактне границе између језерских седимената и креч-

њака, што значи да загат скоро не утиче на појаву врела као што је његов утицај био тако јасно изражен на врелима Вапе. Све нам то показује да би доње врело Дивице могло извесно представљати једну посебну притоку Дивице.

Бачевска река постаје од два изворишна крака од којих дужи долази с вододржљивог терена, а краћи од кречњачког облукa у селу Фијуљама. У суподини тог облукa избија врело на коме су подигнуте три чесме. Врело се јавља на контакту кречњака и верфенских шкриљаца. Оно углавном храни водом Бачевску реку на којој су подигнуте три-четири воденице. Низводно од врела, ток Бачевске реке се одржава на целој дужини, јер она пресеца само на 4—5 места кречњачке оазе релативно малог пространства (300—1000 м.). Међутим, интересантно је напоменути да се на тим местима количина воде Бачевске реке не смањује већ повећава, јер се овде јављају јачи извори као „Видрак” у Бачијама и три јака извора који избијају с леве странe долине у кречњачкој оази испод Бубња.

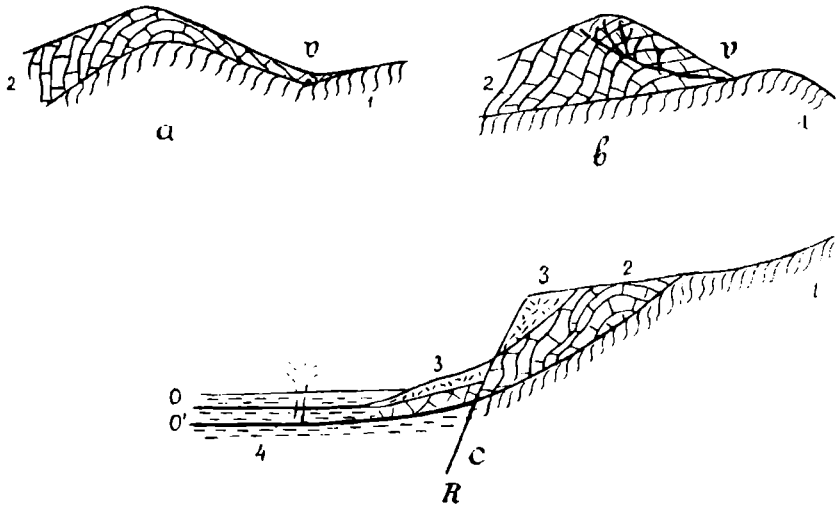
Ова појава се може објаснити тиме што су кречњачке оазе на већем делу загађене вододржљивим стенама. Али, граница загата је виша од уздужног профила Бачевске реке, који због тога пре успева да каптира изворе из кречњачке масе. С обзиром да кречњачке оазе представљају унеколико акумулационе водене резервоаре (већи део атмосферске воде понире у њихове дубине), то поменути извори, који избијају из њих, чине веома важне хидрографске појаве јер они хране водом Бачевску реку за време сушних летњих месеци. Ове хидролошке особине кречњачких оаза показују инверзију у односу на познате хидролошке особине кречњачких терена. Та инверзија је условљена положајем границе загата према уздужном профилу Бачевске реке.

Поред приказаних површинских токова, на северозападном делу источне кречњачке зоне се јављају извори и врела која су везана за њих као и извори и врела која су независна од ових токова. Међу њима су карактеристична: Ступско и термална врела.

Ступско врело и његов проблем. — То врело се налази изнад села Ступа, на источној падини Мале Лисе, на 1260 м апсолутне висине. Избија из кречњачког одсека високог 15 м. Иза одсека се јавља уска кречњачка пречага 25 до 30 м. ширине и она се овде додирује с палеозојским шкриљцима. Кречњачки одсек и врело су на левој страни једне суве долинице која силази на високу кречњачку површ изнад Ступа. Врело има знатну количину воде која јазом отиче на кречњачку површ а потом се стрпоштава низ раседни одсек висок око 60 м. На делу раседног одсека, вода протиче кроз бадњеве трију воденица степеничато распоређених. Када вода доспе у подножје раседног одсека, тада је становници већег дела села Ступа користе за пиће и остале домаће потребе. Ово је веома ризична појава, нарочито због тога што вода, када тече јазом од врела, прелази једним делом преко пута којим се креће стока, или што је још рис-

кантније стоку поје на самом врелу. Због тога је вода прилично загађена и постоји могућност да дође до неке епидемије код становника.

Ступско врело поседује један несвакидашњи проблем. Он се састоји у томе да се објасни како је могуће, да се јави стално врело из једне уске кречњачке пречаге, позади које настаје вододржљив терен. Проблематичност се састоји и у томе што се из воде на врелу таложи бигар. Сем тога, врело се налази на знатној апсолутној висини и то при врху кречњачке масе која, иначе, има велику моћност. Рачунајући само према висини дна Ступског поља та моћност би изнела око 160 м. Како је врело стално и таложи бигар, то излази да његова вода долази из кречњачке масе на западу Мале Лисе и Капеша. Али поставља се питање, зашто вода није избила у нижој висини, рецимо у суподини Мале Лисе (на додиру површи и планинске стране)? Овде би за њену појаву био остварен само један услов — нижа висина. Међутим, њему се супроставља моћност кречњачке масе, која изгледа има важнију улогу.



Ск. 5. Шематски приказ палеоморфоструктуре (а, б) и њен утицај на појаву Ступског врела.

с, шематски приказан однос геолошких формација на раседном одсеку Ступског поља и њихова улога у појави нормалне и артеске издани. 1, палеозојски шкрињци. 2, тријаски кречњаци. 3, бигровати језерски кречњаци. 4, неогени језерски седименти. О, борамалина издан. О', артеска издан.

Пошто се врело јавља у непосредној близини контактне границе, између кречњака и водонепропустних степа, то морамо предпоставити да вододржљиве стене извесно подилазе под кречњаке. Услед тога је овде дебелина кречњачке масе релативно мала. Али та дебелина кречњачке масе се повећава идући према западу што нам показује долина „Врела“ чије је дно на 1180 м. апсолутне висине и то-

атмосферска вода, која пада на Малу Лису и Капеш, не дренира подземно у овом западном делу? На то питање би се могло одговорити с две претпоставке.

По првој, да се испод кречњачке масе Капеша и Мале Лисе налази подземно развође у вододржљивим палеозојским стенама које води једним палеообликом чије су стране асиметричне; источна блажа, а западна стрмија (ск. 5, а). Међутим, у нижем делу источне стране се јавља једно улегнуће. Кад атмосферска вода пада на кречњачку површину она понире кроз њу и подземно отиче низ источну страну улегнућа, а затим се по закону гравитације (с обзиром да је основа и рељеф у целости нагнут од севера ка југу) јавља на врелу.

По другој претпоставци, палеозојске вододржљиве стене подилазе под кречњаке, али њихова апсолутна висина идући према западу не расте већ опада. У том случају се атмосферска вода, понирући у кречњачку масу, скупља у један подземни хидрографски систем који се формирао независно од осталих подземних хидрографских система (ск. 5, б). Управо тај хидрографски систем је по постанку млађи од претходних, зато није успео да сиђе у веће дубине кречњачке масе, или да буде обезглављен од стране претходних система. Ова претпоставка се заснива на принципу развика хидролошко-крашког процеса у дубини кречњачке масе, при чему не узима у обзир утицај палеоморфоструктуре већ само полази од временске дужине трајања процеса када се стварају независни подземни хидрографски системи у различитим зонама кречњачке масе. Због тога се овом претпоставком јако идеализује проблем Ступског врела, што не би одговарало ком летњих месеци суво. У вези овога се поставља питање зашто се ни приближно стварности каква се запажа на терену. Из тих разлога прва претпоставка има права на усвајање. По њој се даје одговор на питање, због чега се врело не јавља на контактної граници кречњака и палеозојских стена (која иначе има знатну дужину), већ у непосредној близини те границе. Ту је, као што видимо, главну улогу одиграо рељеф основе на којој лежи кречњачка маса. Овој претпоставци иде у прилог и чињеница што се врело налази у сувој долиници усеченој у кречњацима која иде паралелно с контактном границом. Та долиница је створена изнад угиба у основи. Ако овде не би постојао угиб, тада би се долиница формирала на контактної граници кречњака и вододржљивих стена.

Према томе, Ступско врело иако се јавља у непосредној близини границе загата, та граница није битно утицала на његову појаву, већ је одлучујући фактор у том погледу био утицај палеоморфоструктуре у основи кречњачке масе.

Термални извори и врела „Бањице” у котлиници Чедова. — Северно од града Сјенице, код села Чедова, јављају се термални извори и врела које мештани називају „Бањице”. Представљени су у облику једне зоне која је приљубљена уз североисточну страну котлинице. Ова котлиница је већим делом састављена од језерских седимената, сем северне и североисточне стране које су од тријаских кречњака.

Кроз котлиницу протиче река Вапа, која је такође више приљубљена уз североисточну страну котлине. При излазу из њене сутеске, испод Зарудине, најпре се јављају два термална извора и они избијају у клобучима из шљунковитог наноса. Око 250 м идући према северозападу јављају се четири термална врела која избијају на дну котлинице, на дужини око 60 м. Места на којима се јављају врела, имају облик кружних локви 3—6 м. пречника на чијој површини се види како вода на махове кључа потискивана мехурима гасова (ваздуха) с дна тих локви. Прилаз врелима је јако отежан због глибавог земљишта. Из врела вода отиче у Вапу. Од места где Вапа повија према северу јављају се још 12 термалних извора који су распоређени до моста, пред клисуром, испод Лупоглава.

Вода ових извора и врела је млака, без укуса и мириса. Сада се не користи за лечење, али по причању мештана делимично је коришћена пред први светски рат.

Према положају термалних извора и врела и њиховом начину појављивања излази да су они на раседним линијама од којих једна има правац ЈИ—СЗ и на њој су прва два извора и врела, а друга југ—север и за њу су везани осталих 12 извора. Морфолошко-геолошким чињеницама је утврђено да су раседне линије постјезерске старости (1,143).

Диференцирани део источне кречњачке зоне. — Заступљен је у долини Увца од ушћа Вапе, у басену Крсца, до Молитве и Чемерника на развођу котлине (ск. 3). Има облик издуженог правоугаоника чија дужина је око 6, а ширина 2 км. Хидрографски објекти у овој кречњачкој маси су представљени са три алогена површинска тока од којих је највећи Увац, Чајак поток и Мрчки поток. Увац је овде усекао уску и дубоку долину (100—150 м.), кањонског типа, која се простире непосредно уз североисточну контактну границу између кречњака и дијабаз-ројначких стена. Преко целе године има воде коју углавном добија од своје главне притоке Вапе ($39,5 \text{ Qom}^2/\text{сек}$)⁷. Међутим, алогеност Увца није у потпуности изражена. Поред своје две притоке, Чајак и Мрчког потока, њега хране извори који избијају у самом кориту, нарочито с његове леве стране. Тако смо поуздано утврдили два јака извора при излазу Тубића пећине. Кроз ову пећину протиче Маљевински поток за време влажнијих периода године (с јесени и пролећа) или током лета после јаких пљускова. Иначе, вода ове реке се углавном јавља на поменутих изворима у кориту Увца. Слични извори вероватно постоје и при излазу Ушачке пећине у Увац, у њеној непосредној близини, али њих нисмо могли проматрати због веома отежаног кретања по стеновитом и беспутном уском кориту. Њихова вода би представљала воду Ушачког потока, који само једним делом протиче кроз Ушачку пећину, а затим се губи у њеном дну, одакле је пећина до Увца сува.

⁷ Ова друга вредност важи за Увац пре Велушнице — значи баш на овом делу који разматрамо (5,47).

Извори у кориту Увца показују да је кречњачки терен изнад Увчеве долине, који, у морфолошком погледу представља изванредно лепу развијену површ, јако скрашћен. То потврђују и многобројне вртаче изграђене у тој површи, нарочито северно од Ушака. Али исто тако то потврђују и мањи површински токови (Маљевински и Ушачки поток) који долазе с вододржљивог терена, када пређу на кречњачко тле, убрзо пониру иза контактне границе и теку подземно кроз пећине. Изузетак од овога чини Чајак поток, који се одржава на делу кречњачког земљишта захваљујући томе што има релативно велики слив. Што се тиче Мрчког потока, он само својим малим делом, при ушћу, тече преко кречњачких стена и због тога се одржава иако је краћи од претходног.

Из приказаних хидро-морфолошких особина водопропустних кречњачких стена у долини Увца се види да је тај део терена, по својим општим одликама, у које спадају јака скрашћеност, алогени токови, дубоко спуштена хидрографска зона везана за Увац, ближи западној него источној кречњачкој зони. Али, у генетском смислу тај део се везује и непосредно наставља на источну зону преко долине Крсца. Међутим, како се он битно разликује од те зоне то смо га третирали као њен диференцирани део. Основну физиономију тај део терена је добио захваљујући реци Увцу, која је својом вертикалном ерозијом дубоко усекла долину и тиме омогућила интензивно дејство крашког процеса и стварање подземних и надземних крашких облика.

ОПШТЕ ХИДРОГРАФСКЕ ОСОБИНЕ ВОДОНЕПРОПУСТНИХ СТЕНА У СЛИВУ УВЦА

Слив Увца, до ушћа Вапе, обухвата површину од 92 км². Његов просечан протицај код ушћа Вапе је 2,0 м³/сек. (5,47). У поређењу с Вапом (на њеном ушћу) он има преко три и по пута мањи протицај и преко пет и по пута мању површину слива.⁸ Мањи изворишни део је изграђен у серпентину, а остали већи део је усечен у дијабаз-ројначким стенама (ск. 1 и 3). На овом другом делу заступљене су кречњачке оазе од којих важнији утицај, у храњењу слива водом, има кречњачка оаза Јадовника.

Хидрографски објекти у сливу су представљени површинским токовима и изворима. Рачунајући према густини речне мреже, изворишни серпентински део (2,25 км/км²) у басену Царичине, је богатији површинским токовима, од низводног дела састављеног од дијабаз-ројначких стена. Тај однос је, према броју притока 11:9. Али овде треба додати да притоке изворишног дела имају своје притоке првог и другог реда, док притоке низводног дела су јединствене. Сем тога, површина изворишног дела је мања од површине дија-

⁸ Види стр. 58

баз-рожначког дела слива. Све нам ово показује да је површинско-отицање воде на серпентинском делу слива веће него ли на делу слива од дијабаз-рожначких стена. Другим речима, серпентини се понашају као компактније стене, са танким елувијалним покривачем који условљава релативно плитку издан. Због тога већина притока током лета пресушује. Међутим, дијабаз-рожначки део слива се одликује релативно дебљим елувијалним покривачем а то повлачи веће упијање атмосферске воде и дубљу издан. Из те издани се, преко извора, врши равномерније храњење притока водом и зато се оне извесно одржавају и током лета. То нам, уосталом, потврђује и већи број сеоских насеља, која су везана за те притоке или за изворе који их напајају водом. Међутим, у серпентинском делу слива постоји само једно сеоско насеље — Царичина, и њени становници користе воду из извора који се јављају у језерским седиментима по дну басена Царичине. Остали део слива, нарочито источна страна према Требињу, потпуно је оголео и стеновит. Овде се за време летњих месеци, по долинским странама, местимично сретају слаби извори — пиштавци с млаком водом која не допире до речних корита. Ненасељен и без вегетације, стеновит и безводан овај пејзаж има изглед полуаридног предела.

Овакав карактер водонепропустних стена (велика оголелост и нагиб рељефа), имали су за последицу да се у сливу Увца јавља, нарочито у изворишном делу, знатно смањење малих и повећање великих вода код површинских токова (5,47), што има посебан значај за рецентне ерозивно-денудационе облике.

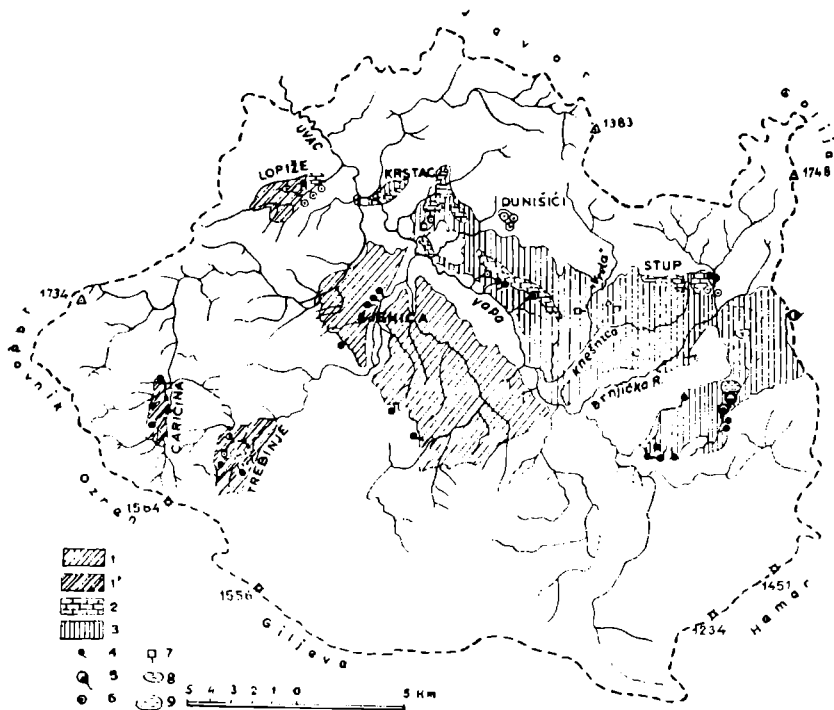
ОПШТЕ ХИДРОГРАФСКЕ ОСОБИНЕ НЕОГЕНИХ ЈЕЗЕРСКИХ СЕДИМЕНАТА

Видели смо какве су хидрографске особине водопрпустних и водонепропустних геолошких формација у највећем делу сливова Вапе и Увца. Сада, међутим, треба да се упознамо с хидрографским приликама неогених језерских седимената. Та формација садржи особине водопрпустних и водонепропустних стена и оне су резултат њеног хетерогеног састава које чине песковито-глиновите и шљунковите наслаге, бели језерски кречњаци, лапорци итд. Овако знатна хетерогеност језерских седимената, коју условљавају њени различити петрографски чланови има за последицу, да се сваки од тих чланова различито понаша према дејству атмосферске воде и с тим у вези омогућује да се у њима образују и посебне хидрографске прилике. Детаљно разматрање ових прилика, према површинском пространству сваког понаособ петрографског члана језерских седимената, би нас далеко одвело; због тога ћемо све петрографске чланове поделити у три групе: **водопрпустну, водонепропустну и прелазну групу**, која има заједничке особине обе претходне. Прва група обухвата **аутохтоне** језерске седименте у које спадају бели и црвени — бигровити језерски кречњаци, а друга и трећа **алохтоне** језерске седимен-

те где долазе песковито-глиновите и шљунковите наслагае, затим лапорци и лапоровити кречњаци⁹. Граница између ове три групе стена не може се јасно повући, јер се често у оквиру једне налази друга или трећа група и обратно. Но ипак можемо рећи да је централни део дна котлине састављен од водонепропустних стена, док су на периферном делу заступљене све три групе стена¹⁰.

Централни део дна котлине

На централном делу дна котлине хидрографски објекти су представљени површинским токовима и изворима. Од површинских токова овде су највећи: Вапа, Јабланица, Грабовица и Увац (ск. 6).



Ск. 6. — Хидрографска карта неогених језерских седимената. 1, водонепропустна група језерских седимената на централном и 1' на периферном делу дна котлине. 2, водонепропустна и 3, прелазна група језерских седимената на периферном дну котлине. 4, извори. 5, врела. 6, бунари. 7, каптирани извори. 8, периодске локве. 9, локве-блата.

⁹ О овој подели језерских седимената се детаљније говори у раду (1)

¹⁰ Подела дна котлине на централни и периферни део такође је извршена у раду (1)

Вапа има мали број притока: четири с леве и шест с десне стране и оне су, сем Кнешнице, кратке и теку долинама које су доскора имале особине долинастих јаруга. Мали број притока, нарочито с леве стране, долази отуда што је та страна малог нагиба. Тако, на пример, све четири притоке на тој страни се јављају у горњем делу Вапе распоређене недалеко једна од друге. Међутим, низводно од последње притоке су долинасте јаруге усечене у греду Дубиње које немају сталне токове. Ове чињенице нам показују како хидролошке прилике утичу на промену и развој долинских облика, које у основи зависе од нагиба рељефа. У овом случају, нагиб греде Дубиње се низводно смањује, а с тим у вези се смањује и нагиб леве стране Вапе. То проузрокује, да се сем на том делу, већи део атмосферске воде упија у земљиште, а мањи повремено отиче низ долинасте јаруге.



Сл. 2. — Меандри Вапе на централном делу дна котлине.

Десне притоке Вапе имају мањевише алогени карактер. То важи за притоку Кнешницу, поток Белал и поток од Богачића, који долазе с периферног дна котлине. Остале притоке силазе непосредно низ десну страну Вапе која је прилично стрма. Због тога су оне кратке, уске и њихове долине имају особине већих јаруга.

Сам ток Вапе, има такође алогени карактер; јер према количини воде којом она располаже, јасно је да толику количину воде не дају њене притоке на делу централног дела дна котлине, већ њена врела за која смо изнели да добијају воду највећим делом подземно из кречњачке масе у сливу Камешнице (сл. 2).

За Вапу је карактеристична појава да је њено широко дно редовно плављено водом после јаких киша и отапања снега. То плављење долази с једне стране од самог тока Вапе, када јаче надође, а с друге из издани која је јако плитка. Услед честог плављења, земљиште је размекшано, глибаво и по њему се тешко креће.

И остали површински токови имају у основи алогени карактер, али они делом примају и притоке које су настале на земљишту од језерских седимената. Тако, на пример, Јабланица прима с леве стране четири притоке; Грабовица једну с леве — поток Глибањ у граду Сјеници, и једну с десне — поток од Медара. Увац такође прима по једну притоку с обе стране, а потом већи број повремених токова из зачетих долињских облика — јаруга, нарочито с леве стране.

Осим површинских токова, на централном делу дна котлине (у језерским седиментима) јављају се многи извори. Они избијају обично у нижем делу, при дну долињских страна. Затим на југозападној страни централног дна котлине, у њеној суподини, на контакту верфенских шкриљаца и језерских седимената. Ови извори хране помануће притоке Јабланице, Грабовице и Увца. Поред њих се налазе стална насеља: Хашића Мала, Дубница, Доњи Зајечићи итд. Карактеристична су три јака извора у селу Пета недалеко од Сјенице. Избијају с леве стране Грабовице, у њеној суподини, на контакту сивих глина (у подлози) и прљаво-белих кречњака чији су слојеви дебели 10—20 см и хоризонтални.

Из приказа хидрографских особина водонепропустних стена на централном дну котлине, види се да главни површински токови имају у основи алогени карактер. Њихове притоке учествују с малом количином воде у њиховом храњењу (то нарочито важи за Вапу, Грабовицу и Увац). Релативно мали број ових притока је резултат незнатног нагиба централног дна. Због тога атмосферска вода, када пада на то дно, она се добрим делом упија у песковито-шљунковито и глиновито земљиште. Али то упијање не може да иде до великих дубина, јер се у том правцу повећава дебљина глиновитих седимената. Из тих разлога ће се на одређеној дубини, у земљишту, створити изданска зона из које ће вода истицати у облику слабијих или јачих извора на оним местима где за то постоје најповољнији услови. У овом случају ти услови су остварени првенствено у долинама алогених река, а потом у долинама њихових притока. Ово због тога што су алогене реке (захваљујући знатној количини воде) успеле да просеку централно дно котлине и изграде релативно дубоке долине (50—60 м.). Али истовремено оне су успеле да просеку или да допру до горњих површина изданских зона, у којима се скупља вода, која понире у земљиште на вертикалним међудолинским деловима дна (пространи ртови, греда Дубиње.), и тако каптирају ове издани преко извора. Зато се извори јављају углавном у нижим деловима долињских страна или на додиру тих страна и дна долина. Због тога се добија утисак да језерски седименти централног дна котлине имају особине више водонепропустних стена. Међутим, те особине су само привидног карактера

и односе се на релативно малу дебљину језерских седимената, рачуни-јући ту и културан површински слој, а у суштини оне су последица незнатног нагиба топографске површине централног дна. Али где се тај нагиб повећава, одмах долази до веома интензивне линеарне ерозије и денудације при чему се стварају различити типови јаруга и урви. Леп пример за то су леве стране долине Увца и обе стране долине Вапе.

Периферни део дна котлине

Хидрографске објекте на периферном делу дна котлине чине површински токови, врела, периодска врела, извори, локве и бунари. Сви се јављају углавном у трећој — прелазној групи стена коју сачињавају лапорци и лапоровити језерски кречњаци (ск. 6). У другој, водонепропустној групи стена су заступљени површински токови, извори и бунари, док прва водопропустна група стена не поседује никакве хидрографске објекте. Када је реч о овој водопрпустној групи стена, да видимо који су разлози да се у њима не јавља ни један од поменутих хидрографских објеката.

Водопрпустна група језерских седимената

Представљена је белим и црвеним бигровитим кречњацима, који леже преко тријаских кречњака. Јављају се местимично у басену Лопижа, у потолини Крсца, изнад села Доње Вапе, у Бачијама, Дунишићима, Чипаљи, Богачићима, Ступу, Распоганчу и Брњици. Мале су дебљине: од 5 до 12 м. Негде су очувани само у облику танког покривача (10—30 см.) или парчади. Шупљикаве су структуре, нарочито у површинском делу. Због тога су веома порозни и повољни за упијање атмосферске воде. Али то упијање, идући у дубину, је извесно успорено, јер се у том правцу смањује шупљикавост кречњака. Из тих разлога може да се деси да се вода извесно задржава у том дубљем делу кречњачке масе и образује привремену издан. То су показали неки бунари који су копани у селу Бачијама. Међутим, издашност њихове издани је толико мала да се она практично не може користити. Зато ове бунаре сељаци затрпавају или ако их оставе тада их само делимично користе у пролеће после топљења снега када у њима има више воде.

Колико су водопрпустни језерски седименти порозни показују бигровити кречњаци на раседном одсеку Ступског поља. Овде су бигровити кречњаци такође раседнути и спуштено раседно крило се налази у висини дна поља и у додиру с тријаским кречњацима. Међутим, извори се не јављају на додиру равни раседног крила (дна поља) и раседног одсека, на апсолутној висини 1130 м., већ знатно даље од одсека на висини од 1110 м., а то значи на месту где раседно крило загађују глиновити језерски седименти (ск. 5, с).

Водонепропустна група језерских седимената

У овој групи језерских седимената коју чине песковито-глиновите и шљунковите насlage, јављају се површински токови, извори и бунари. То је случај углавном у басенима: Требињу, Царичини и Лопижу (ск. 6).

У басену Требиња површински токови су представљени с два изворишна крака Требињске реке: Каришића поток и Креница. Њихова изворишта се налазе у серпентину, али они примају притокс и из језерских седимената, нарочито код Чемернице и Подозрена. Сем тога, овде се јавља већи број извора и бунара. Такве хидрографске прилике су условиле да је неогени терен у басену Требиња насељен становништвом. Издашност хидрографских објеката је у басену знатна. То изводимо на основу чињенице, што се Требињска река одржава скоро током целе године на њеном кречњачком делу (низводно од басена).

Хидрографске прилике басена Царичине смо већ изнели у оквиру водонепропустних стена. Овде би само још додали да су језерски седименти, овог басена, релативно малог пространства и дебљине. Но и поред тога они имају извесног утицаја на равномерније храњење водом појединих изворишних кракова Увца, преко извора за које је везано и само насеље Царичина.

У басену Лопижа јављају се површински токови, извори и бунари. За површинске токове може се рећи да имају делимично алогени карактер, јер долазе са дијабаз-рожначких стена у залеђу. То нам показују изворишни краци Чајак потока, који не примају ни једну притоку на делу неогеног земљишта. На ову појаву је од битног утицаја имала морфологија дна басена, нарочито њен источни део, који је инверсно нагнут у односу на уздужни профил Чајак потока. Тај инверсни део дна је релативно малог нагиба и претежно је састављен од рожначког шљунка, песка и глине. Због тога се овде атмосферска вода углавном упија у растресито тло и ствара издан из које избија или у облику извора, на странама долина Чајак потока, или се вади преко бунара, који се нарочито последњих година копају на Бокића брду.

Прелазна група језерских седимената

Ова група је најбогатија хидрографским објектима. У њој се сем површинских токова јављају извори, врела, периодска врела, локве и бунари. Они захватају знатно пространство терена на периферном дну котлине и то искључиво у његовом источном делу.

Од површинских токова овде су познати: Житничка река, Кнешница, затим потоци: Белан у Вишњици и Богачићима и најзад један део Дивице.

Житничка река. — Постаје од два изворишна крака, који полазе с брда Врујца код Дуге Пољане (ск. 6). Њима вода тече само за време влажнијег доба године, с пролећа и јесени. Иначе Житничку реку хране врела која се јављају у селу Дражевићима. Испред тога села је најпре локва „Блато” из које истиче вода у кишном периоду године. Карактеристично је да се врела у Дражевићима налазе по дну Житничке реке или боље речено у самом њеном кориту. Има их четири до пет и распоређена су на дужини око 0,7 км. Око врела, с обе стране долине, подигнуте су куће села Дражевића чији становници користе воду с ових врела. Али треба напоменути да непосредно уз врела води сеоски пут с кога се слива вода ка врелима која су незаштићена. Сем тога, како се врела јављају у низу и по дну корита Житничке реке, то се дешава да се вода из горњих врела (нарочито после јаких киша) делом меша с водом на доњим врелима и тиме загађује, што чини једно озбиљно санитарно питање за становнике села.

Низводно од села Дражевића контактна граница између језерских седимената и тријаских кречњака се примиче уз само дно Житничке реке, с њене леве стране, и овде избијају 3-4 извора из кречњачке масе. Њихова појава је условљена том контактном границом која, поред осталог, показује да су тријаски кречњаци слабо скрашћени на овом делу.

У селу Житнићима се јављају четири јака извора, који се налазе на дну Житничке реке као и претходна врела. Овде је, поред тога и једна десна притока Житничке реке и њу храни водом врело испод Великог брда. Ова притока даје приличну количину воде Житничкој реци на којој су при улазу у клисуру подигнуте две воденице.

Положај извора и врела по дну Житничке реке (или боље речено на њеном уздужном профилу) представља веома занимљив хидролошко-морфолошки проблем. Он је утолико занимљивији што се на странама долине, која је усечена у језерским седиментима, не јавља ни један извор или врело. Али овде треба нарочито истаћи да је лева страна долине само до извесне висине састављена од језерских седимената изнад које су тријаски кречњаци, док је десна сва од језерских наслага. Из овога излази да је долина Житничке реке усечена на контакту језерских седимената и тријаских кречњака. У том случају би се могло претпоставити да врела у Дражевићима, иако избијају из језерских седимената, њихова вода долази из тријаске кречњачке масе, с леве стране долине. За такву претпоставку нам може послужити као доказ велики број врела са знатном количином воде. Међутим, на појаву врела контактна граница имала је посредну улогу, док је непосредну улогу у томе одиграо степен развитка уздужног профила Житничке реке, од кога је зависио и степен развитка крашког процеса у тријаским кречњацима. Колико је важна улога уздужног профила Житничке реке види се по томе, што се врела не јављају на самој контактної граници која се налази

у вишем делу леве долињске стране, већ по дну долине. Међутим, видели смо да се јужно од Дражевића јављају извори на контакту језерских седимената и кречњака, али тај контакт води дном долине.

Из овога излази да се према уздужном профилу Житничке реке не управља само флувио-денудациони процес, већ и крашки процес из кречњачке масе, без обзира на висину контактне границе. То нам показује да се крашки процес развија само изнад уздужног профила Житничке реке. Али то нам исто тако показује да контактна граница између језерских седимената и кречњака не мора да буде увек и граница загага која обично условљава појаву извора и врела.

Брњичка река. — Има веома развијену изворишну членку на палеозојском земљишту планине Голије (ск. 6). Због тога она има извесно алогени карактер на свом средњем делу где тече преко неогеног терена. Овде прима само једну, леву притоку — Сушицу, која, већим делом године нема воде. Сем воде, коју прима из изворишног дела, Брњичку реку хране два извора и они избијају на дну реке у селу Брњици. Један део села користи воду с ових извора, а други имају бунаре ископане уз ивице долињског дна. Карактеристично је да куће засеока Биочана, које се налазе с десне стране долине, немају ни изворске ни бунарске воде.

Овакав распоред извора и бунара по дну долине може се објаснити тиме што је дно застрвено наносним материјалом (на карти означен као квартал) донетим са палеозојског земљишта из изворишног дела, који је извесно утицао на смањење водопропустних функција језерских кречњака, а захваљујући својој релативно већој дебљини омогућио стварање локалне изданске зоне. Колико је важна улога тог наносног делувиналног материјала види се по томе, што се изнад њега, на долињским странама не јављају ни извори ни бунари иако је овде заступљен један од битних фактора, који регулише однос између отицања и упијања атмосферске воде, а то је нагиб земљишта. У овом случају, водопропустност језерских кречњака је, на долињским странама, знатно већа од њиховог нагиба. Зато нема ни једног од хидрографских објеката да се јавља на тим странама.

Кнешница са басенима Штавља и Ступског поља. — Једна од највећих река, које се јављају у прелазној групи језерских седимената је Кнешница. Она углавном прима воду из неогених басена Штавља и Ступског поља. Постаје од два крака: „Врела“ који долази с тријаског кречњачког терена и због мале количине воде не утиче битно на крађење Кнешнице, и Вилујака чији је ток на целој дужини формиран у језерским седиментима и који углавном налаја водом Кнешницу. Оба ова крака се састају у штављанској мочвари — блату код рудника угља.

„Врела“ и Вилујак поток имају нарочити значај за хидролошке карактеристике њиховог слива на делу неогених басена Штавља и Ступског поља. Зато се они морају довести у везу с осталим хидро-

графским објектима и посматрати у узајамном односу. Тако ће се добити приближна слика о веома проблематичним хидрографским особинама ових неогених басена, који су не мање проблематични и у морфолошком погледу.¹¹

Главне хидрографске објекте у басенима Штавља и Ступског поља представљају извори, врела, локве, бунари и мочваре.

По дну Ступског поља се јављају три извора и они су око 200 м. удаљени од раседног кречњачког одсека. За њих смо рекли да избијају на контакту бигровитих језерских кречњака и глине. Њихова вода понире после краћег тока.

Недалеко од гробља, у селу Ступу, види се како вода избија из дна поља стварајући мочварно и глибаво земљиште. Када је на овом месту вршено бушење, за истражне радове угља, тада је вода из бушотине избијала до три метра у висину (14).

У средишном делу Ступског поља, близу засеока Весковиће, јављају се три локве или „Блата”. Њихова дужина се креће од 60—100 м., а ширина од 30—50 м. Локве имају стално воде, сем када су изузетно сушне године. Обрасле су барском вегетацијом, рогозом и зүквом. Иако су распоређене близу једне другима, не одржавају међусобну везу. Међутим, према изгледу ширег појаса земљишта, око локви, излази да се за време влажнијих година локве спајају и образују једно мало језеро. Тада вода потече из тог повременог језера кроз сүтеску Слани до у басен Штавља.

Јужно од села Весковића јављају се 9 извора. Они избијају испод ниског развоћа између Ступског поља и Вилујак потока. Њихова вода отиче потоком ка сүтески Слани до, али се губи на њеном дну и не допире до Вилујак потока. Међутим, при излазу из сүтеске, с десне стране на око 50 м. даљине избија јако врело Белан. Оно садржи 10 до 12 извора и два нарочито јака извора код којих вода избија у облику кључева и при томе ствара шум који се подаље чује. Када се стави штап у оба извора, он улази на ниже косим каналима, што значи да су извори сифонског порекла. Али, на самом месту где се јавља врело Белан види се дискорданција у лапоровитим језерским кречњацима, која је условљена вероватно раседом при чему је источно крило поремећено док је западно хоризонтално. Из овога би се дало претпоставити да су на појаву врела утицале и тектонске предиспозиције.

Вода од врела отиче у Вилујак поток. Међутим поставља се питање одакле она долази? Управо да ли она води порекло из Ступског поља, пошто се на врелу види да долази из тог правца, или бар из шире зоне, из тријаске кречњачке масе северно од Ступског поља?

Према приказаним хидрографским особинама извора и локви по дну Ступског поља види се да они избијају из једне веома богате

¹¹ Што је изнето у другом раду (1)

издани. Али, вода тих извора (нарочито оних у селу Ступу) убрзо понире, а из локви потече ка сүтески Слани до за време периодског језера. Та чињеница нам показује да иако постоје веома повољне морфолошке погодбе, између Ступског поља и басена Штавља, који комуницирају преко сүтеске Слани до, хидролошка површинска веза, између њих, одржава се само за време влажних година или доба године када су извори у Ступском пољу нарочито активни. Остали, већи део времена се утרוши на период када се не одржава површинска хидрографска веза између Ступског поља и басена Штавља, а то је период када дејствује агенс подземног крашког процеса у лапоровитим језерским кречњацима, који може да одступа од правилности нормалног флувијалног процеса. Међутим, то одступање крашког процеса од флувијалног неће бити у оном облику како се иначе јавља у старијим кречњачким стенама (велике дебљине), без обзира на то што он има преодминатну улогу. Ово из разлога што лапоровити језерски кречњаци су релативно мале моћности (рачунајући према бушотинама, 14,5) и знатно мање чисти. Према томе требало би очекивати потпуну подударност површинске и подземне хидрографске мреже између Ступског поља и врела Белан, а самим тим и чињеницу да се један део воде из Ступског поља подземно дренира на врелу Белан. У прилогу овоме говори нам и висина дна Ступског поља које је више за око 30—50 м. од врела Белан (1080—1100 м.), као и релативно мала удаљеност око 1,5 км.

Ако изнету претпоставку усвојимо с великом вероватноћом, тада нам се неминовно намеће питање да ли је вода у богатој издани дна Ступског поља аутохотног или алохтоног порекла? Наиме, да ли је она резултат кише и снега који непосредно падају на дно поља и упијају се у језерске наслаге или иста вода се подземно дренира долазећи из северног кречњачког обада поља? На ова питања могуће је дати одговор када се размотре хидрографске особине басена Штавља.

Већ смо изнели да се у басену Штавља састају изворишни краци Кнешнице („Врела” и Вилујак поток у повећој мочвари — блату). Поред те мочваре се налази рудник угља — дневни коп. Дужина отвора рудника је 150, а дубина 4—5 м.¹² С дна овог отвора силази про- страни бунар из кога се копа угља, чији је слој дебео 12 м. Али копање угља је јако отежано због веома брзог надолажења воде. Зато се вода непрекидно избацује моторном црпком. Надолажење воде у отвор рудника се види и по ивици његовог дна, где избијају извори у клобуцима, што значи да су под асцедентним притиском.

Изван штављанске мочваре и рудника, у самом селу Штаваљ, сељаци добијају воду из бунара чије се дубине крећу 10—15 м. Једино изпод засеока Каличани, на делу долине „Врела”, јавља се јак извор на коме је подигнута чесма „Трукача”, 1939 год. Чесма има стално воде чији је млаз, рачунајући према цеви из које избија, дебео 10 см.

Из приказа хидрографских особина басена Штавља се види да

¹² Подаци из 1956 године

се испод његовог дна такође јавља богата изданска зона, која у најнижем делу дна избија скоро на површини (мочвара), док се у вишем делу дна јавља преко извора (по дну долине „Врела“) и из бунара ископаних на речној тераси исте долине. Да ли је овде у питању једна јединствена изданска зона или више њих, то би се могло установити само детаљним проучавањем. Али, можемо констатовати да постоје извесне сличности не само у погледу положаја хидрографских објеката у Ступском пољу и басену Штавља, по њиховом дну, већ и по начину како се неки хидрографски објекти јављају. То се односи на изворе, који, у руднику угља и на месту мочваре где је силазила бушотина, у Ступском пољу, избијају под асцедентним притиском. Порекло ових извора може бити двојако: или се јављају на сифонским пукотинама или пак из издани која има артески карактер. Прву претпоставку је теже доказати, пошто су језерски лапоровити кречњаци у руднику јако изпретурани, а према бушотини је то још теже установити. Међутим, друга претпоставка је могућа нарочито за бушотину у Ступском пољу из које је вода избијала млазом високим 3 м. За ову претпоставку може послужити као доказ чињеница што се изнад северног, уског кречњачког обода Ступског поља, налазе палеозојски шкриљци. С њих се атмосферска вода слива и понире под кречњачки обод стварајући изданску зону. Али вода из те изданске зоне не избија на контакту дна и одсека поља, јер се ту налазе, као што смо видели, бигровити језерски кречњаци. Она се не јавља ни на поменутим изворима, по дну поља, јер они имају другачији карактер. Према томе она се јавља у једној посебној издани која је дубља од претходне и има све одлике артеске издани (ск. 5, с).

За басен Штавља је, међутим, карактеристично да се северно од њега налази пространи кречњачки предео (површ Равне и планина Велика Лиса) у који понире атмосферска вода. Али та вода када подземно отиче, такође се не јавља на контакту језерских седимената и тријаских кречњака, односно на додиру између дна и обода у ширем смислу, већ знатно даље од обода по дну басена; и што је нарочито важно подвући уколико се даљина од обода повећава утолико је богатство изданске воде веће, тако да се јавља и на самој површини (мочвара). Та чињеница нам показује да је водопропустност језерских седимената и тријаских кречњака у релативно ширем појасу њиховог контакта (важи првенствено за део неогеног терена) знатна. Она долази с једне стране отуда што тријаски кречњаци подилазе под језерске седименте, а с друге што су ти језерски седименти представљени бигровитим кречњацима и кречњацима с мањом количином лапорца.

Према томе, богатство хидрографских објеката по дну басена Штавља и Ступског поља води углавном порекло од алогене воде која долази са севера из тријаске кречњачке масе, подземно се дренира и подилазећи под слојеве језерских седимената образују изданске зоне. Поуздано се могу установити два типа изданске зоне од којих је један **гравитациони** и налази се у оба басена. За њега су везани извори, локве и мочваре. Други је **артески** тип изданске зоне који се

налази само у Ступском пољу. На његово формирање су утицале посебне морфолошке прилике између дна и обода басена које су створене тектонским процесима. Међутим, пошто су језерски седименти поремећени и по дну басена, то су се ови поремећаји морали одразити и на изданске зоне. У том погледу изданске зоне, бар што се тиче Ступског поља, немају континуелан и паралелан међусобни однос, какав би иначе био при нормалној акумулацији језерских седимената, већ однос који се повинује тектонској структури језерских седимената с једне, и њихових физичких особина с друге стране. То нам лепо илуструје врело Белан које се јавља на раседу, али и на сифонским пукотинама, које су последица геолошког састава језерских седимената.



Сл. 3. — Врело „Белан“ у Вишњици избија из пукотине у језерским кречњацима.

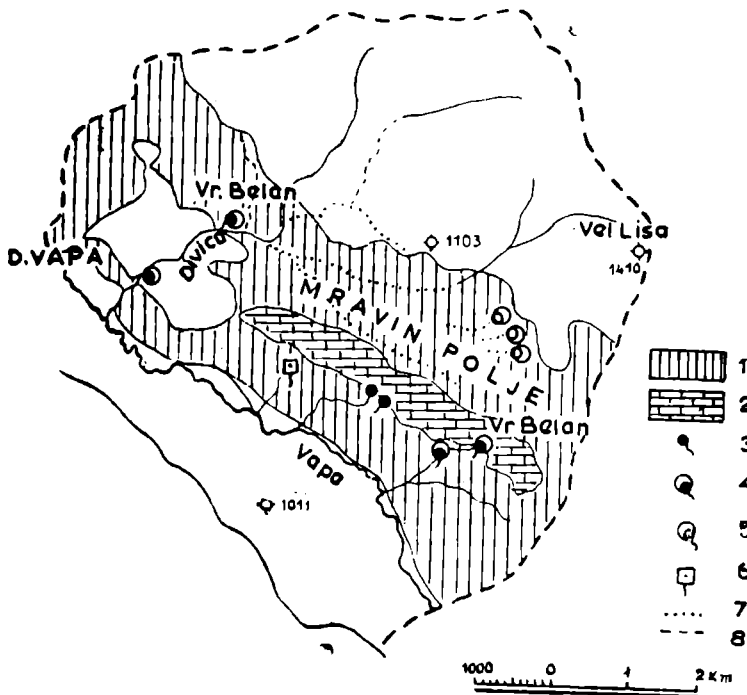
Из овога се може закључити да су хидрографске прилике у басенима Штавља и Ступског поља веома компликоване. Оне су резултат у првом реду тектонике, која је овде најактивнија а и најмлађа у Сјеничкој котлини;¹³ затим структуре и физичких особина језерских седимената; ерозивног процеса који је успео да местимично открије изданске зоне, и најзад постојања простране кречњачке водопрпусне масе северно од ових басена.

Овако компликоване хидрографске прилике постављају озби-

¹³ О томе се расправља у геоморфолошком раду котлине (1).

љан проблем и тешкоће руднику угља, који не има ни непрестано да се бори с водом,¹⁴ која по свему изнетом има алогени карактер.

Потолина Мравин поље и слив Дивице. — Северозападно од Кнешнице и басена Штавља јављају се потоци: Белан, Богачићки и Чипаљски, затим један део реке Дивице (ск. 7).



Ск. 7. — Потолина Мравин поље са сливом Дивице. 1, неогени језерски седименти, 2, грџа од бигровитих и лапоровитих језерских кречњака. 3, извори. 4, врела. 5, периодска врела. 6, каптирани извори. 7, суве долине у систему Дивице којима су текли водотоци пре скрашћавања у језерским кречњацима. 8, периодски токови.

Поток Белан постаје од јаког врела Белан које избија из пећинице изграђене у лапоровитим језерским кречњацима (сл. 3). Изнад таванице пећинице су слојеви лапоровитих кречњака набрани и улазе у састав одсека, тако да место где се јавља врело има карактер облук. Тај облук се налази с десне стране долине чији зачетни горњи део допире до села Вишњице. Врело је више за око 3—4 м. од уздужног профила долине.

Од врела, вода отиче долином клисурастог изгледа до села Богута где се јавља друго врело. За разлику од претходног то избија из дна долине, у облику језерца, у коме је вода мирна а тек на његовој низводној страни истиче.

Богачићки поток хране неколико извора, зато он има стално воде коју користи једна воденица на његовом ушћу у Вапу.

¹⁴ О овом проблему надолажења воде било је говора и у дневној штампи (15).

Чипаљски поток је кратак (свега око 1 км), али постаје од јаког извора који избија на додиру лапоровитих и бигровитих кречњака. Вода је каптирана подужом цеви дебелом око 10 см.

Сви поменути потоци постају од врела или јаких извора који избијају из лапоровитих и бигровитих кречњака. Од тих кречњака је састављена греда, на којој је развође између потолине Мравин поља и ових потока десних притока Вапе. Дно Мравин поља је углавном суво. У њему се јављају само периодска врела, која су задњи пут била активна пре 60 година.¹⁵ Једна група тих врела је избијала испод кречњачке пречаге, која одваја Мравин поље од Блатина. Ерозивни трагови тих врела се виде по једној плиткој депресији очуваној по дну поља. Слична периодска врела су постојала и у Дунишићима, и избијала су испод кречњачког одсека који представља североисточну страну Мравин поља. Иначе Мравин поље морфолошки припада сливу Дивице. У њему се јављају две долине и једном од њих, потече вода из периодских врела у Дивицу. Данас у ту долину силази једна притока с Велике Лисе, али њена вода понире по дну ове долине. Из овога би се дало закључити да су се хидрографске прилике Мравин поља измениле. Уместо некадашњег површинског сливања према Дивици, сада се вода губи по дну Мравин поља, управо по дну његових сувих долина (ск. 7). Пошто су дна ових сувих долина виша за око 35—40 м. од извора и врела десних притока Вапе (испод греде) то би се могло претпоставити да се вода из Мравин поља подземно дренажира испод поменуте греде и јавља на тим изворима и врелима. Ако би се ова претпоставка доказала бојењем, тада би то био један веома интересантан случај преоријентације површинске речне мреже у подземну изазване процесом скрашћавања у језерским кречњацима.

Северозападно од Мравин поља, испред клисуре Дивице, јавља се њено горње врело Белан. Оно избија из дна једне суве долине која долази од брда Молитве. Та долина представља једну од четири изворишна крака Дивице. Осталим трима долинама теку периодски токови за време влажнијег доба године. То долази отуда што они једним делом теку преко дијабаз-рожначких стена. Све четири долине се састају испред улаза у клисуру Дивице и ту, око врела, терен је најнижи. Врело се јавља у језерским седиментима и испред клисуре од тријаских кречњака којом отиче његова вода. С обзиром да су долине изворишних кракова Дивице делимично или потпуно суве (једна од њих) као и суве долине које долазе из Мравин поља, а све су оне усечене у језерским седиментима, то излази да су језерски лапоровити кречњаци овде пропустиљивији од тријаских кречњака у клисури Дивице. Ако то не би били, имали би обрнуту појаву да се, рецимо, вода из изворишних кракова Дивице иза њених саставака губи наилазећи на тријаске кречњаке у клисури. У овом случају, тријаски кречњаци делују као загат језерским лапоровитим кречњацима и зато се јавља врело у језерским кречњацима. Они су, према томе, мање скрашћени, али то не значи да су језерски лапоровити

¹⁵ Према казивању мештана

кречњаци више скрашћени. Сүве долине у њима сү поред скрашћености последица њихове мекше структуре и незнатног нагиба топографске површине; због тога сү они повољнији за упијање атмосферске воде. Међутим, то упијање може ићи само до одређених дубина где ће се образовати или изданска зона или подземни хидрографски системи. Из њих ће вода истицати на оном месту где за то постоје повољни услови. Пошто је морфолошки слив Дивице конформан с нагибом иницијалне топографске површине, од истока ка западу, то је и њен подземни хидрографски слив или изданска зона нагнута у том правцу. Ту подударност показује појава врела којим вода отиче долином Дивице. Међутим, како се врело јавља испред клисуре Дивице то значи да вода, у њеном подземном хидрографском систему или изданској зони наилази на тријаску кречњачку баријеру асцедентно се издиже и истиче из дна долине. Према томе ово би био посебан случај загата језерских седимената од стране тријаских кречњака који сү слабо скрашћени на улазу у клисуру Дивице.

Извори и бунари у фосилним ерозивним проширењима и фосилној долини. — Изван површинских токова и приказаних извора, врела, бунара и локви, који сү везани за њих или се налазе у њиховој непосредној близини, у прелазној групи језерских седимената, на периферном дну котлине, постоје извори и бунари који сү везани за фосилна ерозивна проширења. Међу њима сү интересантни извори у фосилном проширењу „Бунари“ код села Доње Вапе и „Клисүра“ код Дунишића (ск.6).

Извори у ерозивном проширењу „Бунари“ избијају из језерских лапоровитих кречњака којима је покривено дно проширења. Има их 5—6. По овим изворима, који сү били делимично каптирани, цело проширење носи назив „Бунари“. Извори се јављају на западној страни проширења на улазу у кратку и уску долиницу Гроце. Овом долиницом се одржава колски и пешачки саобраћај између села Доње Вапе и проширења. Вода од извора тече долиницом, али не по дну већ јазом који је изграђен на њеној левој страни.

Према месту и облику појављивања извора (најнижа тачка проширења и мирно истицање воде) можемо претпоставити да они избијају из локалне издани која је образована у језерским лапоровитим кречњацима по дну ерозивног проширења.

У фосилном проширењу „Клисүри“, у Дунишићима јављају се три до четири бунара. Један од њих се налази у најнижем делу дна проширења. Ископан је још за време Турака. Дубок је 11 м. и има стално воде. Остали бунари сү ископани у јужном, вишем делу дна проширења 1953. године. Њихова дубина се креће од 8—10 м. Према избаченом материјалу, који је добро очүван, дно проширења је састављено од сиве језерске глине са плочастим парчадима силификованог кречњака дебљине око 10 см. Овај материјал нам показује да се и у њему вероватно налази локална издан из које се вади вода преко бунара. Захваљујући језерским седиментима дно проширења је насељено и под бујном травном вегетацијом. Посматрано у односу на го и стеновит кречњачки обод оно представља веома питому оазу.

Прелазна група језерских седимената заступљена је једним делом у басену Лопижа, код засеока Подкрш. Из тих седимената на одсеку једне фосилне долине, инверсне у односу на уздужни профил Чајак потока, јавља се јак извор. Он избија на контакту језерских лапоровитих кречњака и глина у подлози. У лето 1955. године извођени су радови око каптирања овог извора, али због недостатка финансијских средстава, није тада извршена каптажа.

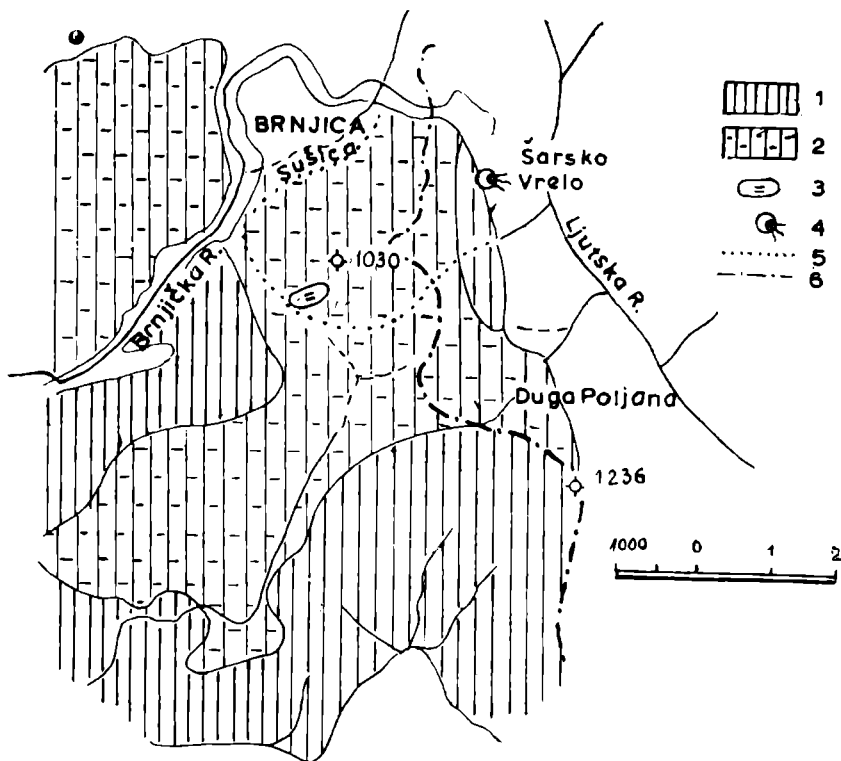
Околина Дуге Пољане и Шарско врело. — На периферном дну недалеко од Дуге Пољане јављају се опалско-калцедонске масе. Оне су помешане с језерским лапорцима и глинама. У хидролошком погледу се понашају као прелазна група језерских седимената (ск. 8). У овим наслагама се јавља локва — „Блато” (величине 30x20 м.) дубока око 1 м., између брда Ограј и Капуре. Локва има воде током већег дела године. Она је јединствени хидрографски објект на овом делу периферног дна. Пошто се и северно од локве, на брду Ограј, јављају вртаче то је доказ да опалско-калцедонске језерске насlage имају добрим делом особине водопропустних стена, а у морфолошком погледу се понашају као кречњаци. Како леже на тријаским кречњацима, то су вртаче формиране изнад вероватних пукотина које постоје у тим кречњацима. Присуство вртача, а отсуство површинских токова показује нам да се атмосферска вода падајући на периферни део дна котлине, између Брњице и Дуге Пољане, углавном упија. Томе је, поред карактера језерских опалско-калцедонских стена и тријаске кречњачке подлоге, допринео и незнатан нагиб рељефа. Колико је знатна водопропустност овог предела види се и по томе што речица Сушица, долазећи с палеозојског земљишта испод Голије, понире када наиђе у зону језерских седимената. Због тога је и добила назив — Сушица, јер њен ток живи само с пролећа и јесени када има падавина.

Полазећи од тога да вода из кречњачке масе мора негде истичати, претпостављамо да се она подземно дренира и јавља на јаком врелу у Шарама, које се налази одмах испод развођа котлине на висини од 1010 м. Ово врело представља читаву реку која избија из хетерогеног материјала састављеног од тријаских кречњака, палеозојских шкриљаца и језерских седимената. Хетерогеност материјала је последица јако изурваног земљишта које се јавља на одсеку испод развођа котлине.

У општим цртама се ипак може рећи да врело избија на контакту тријаских кречњака и палеозојских шкриљаца. Оно има силазни смер. С обзиром да су овде кречњаци нагнути ка истоку, то излази да се тај смер подудару с њиховим нагибом.

Вода од врела се користи за покретање око 10 воденица степеничасто распоређених све до корита Љугске реке. Рачунајући према површини одсека, на делу између врела и развођа котлине (која је мала, а сем тога великог нагиба), јасно излази да вода на врелу потиче из веће даљине. У овом случају она представља атмосферску воду која понире на источном делу периферног дна котлине и под-

земно се дренира на врелу.¹⁶ Било би од интереса да се испита колики подземни део слива Сјеничке котлине припада сливу Љутске реке. На основу тих резултата, као и других проматрања количине воде, која истекне на врелу, могла би се добити просечна количина воде према којој би се евентуално могло планирати њено коришћење у хидроенергетске сврхе.



Ск. 8 Околина Дуге Пољане. 1, тријаски кречњаца. 2, пегела језерски седименти. 3, периодске локве. 4, врела. 5, шематска граница подземног развођа која се не поклатила с морфолошким развођем (6) између Брњишке и Љутске реке.

Али Шарско врело нема само хидролошко-привредни, већ и морфолошки значај за палеоморфологију Сјеничке котлине. Карактеристично је да је то врело јединствено на целом источном одсеку кречњачке масе не само на делу Сјеничке котлине већ и на делу Коштам поља. Дужина тог одсека од Шарског врела до врела Рашке износи око 30 км и на том делу, иако постоје повољне геолошке прилике (контакт између палеозојских шкрињаца у основи и тријаских кречњака преко њих), не јављају се чак ни извори. Десне притоке Љутске реке почињу изворима који избијају у нижој висини од кон-

¹⁶ Ову везу потврђују и сељаци који изјављују да после јаклих киша на Ограји и Капури врело има више воде.

тактне границе, у палеозојским шкриљцима. Та чињеница нам показује да се подземно развође приближно поклапа с површинским које води горњом ивицом кречњачког одсека. Међутим, на делу кречњачког одсека Дуга Пољана — Шарски крш (северно од врела око 2 км.) површинско развође се налази у неогеним седиментима и не поклапа се с подземним које је померено на запад (ск. 8). Овакав однос површинског и подземног развођа као и факат да се врело јавља само на том делу кречњачког одсека говори нам да појава врела није условљена искључиво нагибом тријаских кречњака, **већ и нагибом основе на којој леже ти кречњаци**. Пошто кречњаци леже на палеозојским шкриљцима, чија се апсолутна висина северно и јужно повећава, то значи да они испуњавају једну — депресију, која је имала правац ССЗ—ЈЈИ. Али постојање те депресије као да се продужило и после таложена тријаских кречњака. То се да закључити из положаја површинског развођа, које се налази у језерским седиментима, а с тим у вези и чињенице да се ти седименти налазе и југоисточно од Дуге Пољане, код Штитара у сливу Љутске реке, а да су очувани на овом месту захваљујући свом првобитном нижем положају који су заузели по дну некадашње депресије, док су северно и јужно, на странама те депресије они еродовани.

Ако укратко резимирамо хидрографске особине прелазне групе језерских седимената тада можемо запазити следеће:

1. Да је ова група језерских седимената најбогатија хидрографским објектима, међу којима површински токови заузимају скромне размере, док су извори, врела и локве знатно више заступљени.

2. Мали број површинских токова је последица незнатног нагиба топографске површине, али и водопропустности језерских седимената. Нарочито треба истаћи да главни токови скоро немају притоке.

3. Иако неки од водених токова имају **непосредан алогени карактер**, јер долазе из других геолошких формација („Врело” — десни изворишни крак Кнепнице и Брњичка река), већина токова добијају воду у главном од извора и врела који се јављају на њиховом дну.

4. Према начину појављивања извора и врела и количини воде коју она дају, види се да та вода претежно долази из тријаске кречњачке масе подилази под језерске седimente образујући издани (Штаваљ, Ступ, Дражевска река), из којих избија на местима где за то постоје најповољнији услови — дна басена и долина. Како она представљају основну количину воде, која храни највеће површинске токове, то ови токови имају сада **посредан алогени карактер**.

5. Мањи површински токови почињу изворима и врелима која се јављају у горњим деловима њихових долина, усечених на целој дужини у језерским седиментима. Због тога су ово једини аутохтони површински токови. Према начину појављивања, извора и врела, код токова запажају се изворишни облаци, што је својствено само кречњачким теренима. Та чињеница нам показује да језерски лапоровити кречњаци поседују добрим делом крашке особине.

6. У посебним морфолошко-хидролошким условима, језерски лапоровити кречњаци су водопропустнији од тријаских кречњака. Тада се јавља **инверзија** при чему тријаски кречњаци делују као загат језерским лапоровитим кречњацима (горње врело Дивнице).

7. Релативно велика водопропустност језерских опалско-калце донских маса омогућила је да се један део подземне воде испод периферног дна котлине, између Дуге Пољане и Брњице, дренаира на Шарско врело и припада Љутској реци.

8. Колика је водопропустност прелазне групе језерских седимената види се и по томе што се на целој дужини контактне границе између ових седимената и тријаских кречњака (од Бачија до иза Ступа) не јавља ни један сталан извор или врело. Насупрот томе при одређеним тектонско-морфолошким погодбама јавља се велико богатство у води (басени Штавља и Ступског поља).

ХИДРОГРАФСКЕ ОСОБИНЕ ОАЗА САСТАВЉЕНИХ ОД ВОДОПРОПУСТНИХ И ВОДОНЕПРОПУСТНИХ СТЕНА

У досадашњим излагањима изнели смо какве су опште хидрографске особине водопропустних, водонепропустних и неогених стена од којих су састављене велике предеоне целине или зоне Сјеничке котлине. Али, већ тада смо нагласили да се често у оквиру једне зоне, рецимо водопропустне, налазе мање оазе састављене од водонепропустних стена и обратно. Какве су хидрографске особине тих оаза.

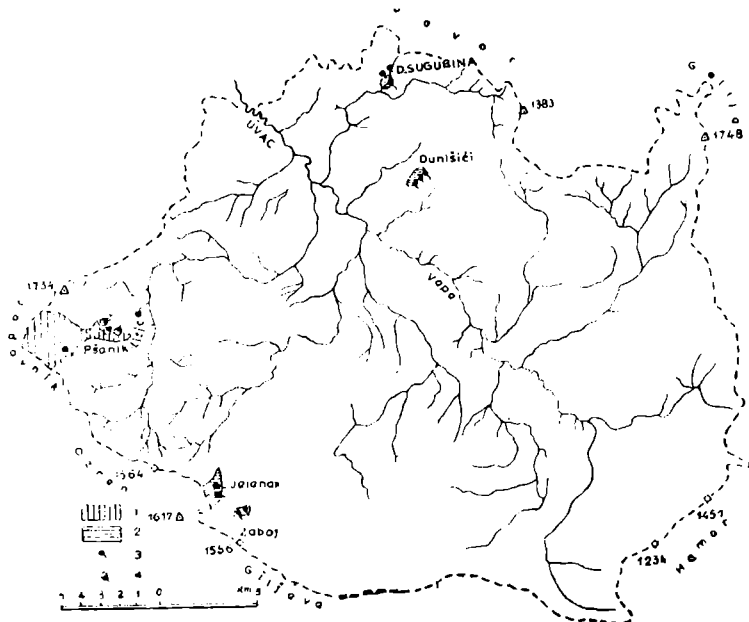
Једне од ових оаза су састављене од тријаских кречњака, док су друге састављене од верфенских шкриљаца и дијабаз-ројначких стена. У њима се, од хидрографских објеката јављају извори, врела и краћи површински токови (ск. 9).

Водопропустне оазе. — Њима припада кречњачка оаза Пшаник-Литица испод Јадовника. Представљена је у облику једног рта који се на западу везује за кречњаке Јадовника. Тај рт је пресечен долином реке Скудле, која овде образује кратку сутеску око 600 м. дужине. Вода Скудле, при улазу у сутеску, се губи по издухама и протиче целом сутеском само после изузетно јаких киша. Иначе, иза сутеске она избија на контакту с дијабаз-ројначким стенама у подлози. Због несагласног уздужног профила Скудле, овде вода тече преко низа слапова од којих један низ има висину од 20 м. и налази се на 1350 м. апсолутне висине. У висини ових слапова с десне стране долине, јављају се три врела која избијају из подножја Пшаника. Прво је на висини од 1330 м. и избацује око 30 л/сек. воде. Изнад врела води једна долиница за 30 м дужине и 15 м. висине завршавајући се испод великог кречњачког блока. Изгледа да је врело некада избијало у овој висини, што значи да је спуштено за 15 м.

Недалеко од претходног, је друго врело које избија из кречњака на висини од 1350 м. Оно је више од првог за 20 м. Али на овом месту врело се јавља само када су изузетно кишне године.¹⁷ Иначе-

¹⁷ Таква је била 1955. година када смо проматрали врела.

Оно избија ниже, у истој висини као и претходно. Ово је најјаче врело и оно према макроскопској оцени даје 100—120 л/сек. воде. Вода је на врелу необично бистра и због тога има сребрнasti сјај. Из ње се таложи бигар.



Ск. 9. — Карта оазе водопропустних (1) и водонепропустних стена (2). 3, извори, 4, врела

Треће врело се јавља на истој висини као и прво (1330 м), с леве стране суве долинице која раздваја Пшаник и Литицу. Избија испод турбанасте кречњачке фигуре, на контакту с дијабаз-рожначким стенама. Његова јачина износи око 50 л/сек. На врелу се јављају велике количине алга, што нам поред осталог показује да је то врело стално.

Ако упоредимо положаје сва три врела тада видимо да се она јављају у истој висини сем средњег, најјачег, које избија нешто више само када су јако влажне године. Та висина је одређена контактном границом између кречњака и дијабаз-рожначких стена. Међутим, према знатној количини воде коју дају врела, а у односу на релативно мало пространство кречњачке оазе, може се рећи да вода не води порекло само из те кречњачке оазе већ и од поточића који долазе с јужне стране са дијабаз-рожначког терена. Сем тога, вероватно се један део воде из Скудле подземно јавља на првом врелу из разлога што се њена вода губи испред улаза у суетску, а врело се налази одмах с десне стране на излазу из суетске.

Вода од врела се слива у Скудлу која, на овом делу има знатан пад; због тога се користи за покретање воденица у селу Биберовићима.

Водонепропустне оазе. — Састављене су од верфенских шкриљаца и дијабаз-рожначких стена. Прве се јављају у селима: Доња Сугубина и Бачијама, а друге на планини Гиљеви (ск. 9).

У селу Доња Сугубина, у долини Анског потока, откривени су верфенски шкриљци који улазе у састав једног старог фосилног облика — греде, коју покривају тријаски кречњаци. Та се греда попречно пружа у односу на правац пружања долине. Али је на долињском делу разнета ерозијом и снижена до њеног дна тако да се може проматрати само у структури долињских страна. На додиру те верфенске греде и тријаских кречњака, по дну долине, избијају три јака извора од којих два на десној страни долине, а један на левој. Пошто је долина Анског потока узводно од греде сува и од тријаских кречњака то значи да је појава извора условљена не само додиром водонепропустних и водонепропустних стена, већ и загатом кога чини верфенска греда. Вода од извора се преко јаза користи за покретање воденице засеока Ловићи.

Код села Дунишњи, испод Дебелог брда, с десне стране долине (другог изворишног крака Дивице), јавља се једна оаза од верфенских шкриљаца која је опкољена ужим појасем дијабаз-рожначких стена, а изнад њих су тријаски кречњаци (ск. 9). Са западне стране на оазу се наслањају језерски седименти. Из ње избијају три извора. Један на контакту с језерским седиментима, други, најјачи, на контакту доњетријаских кречњака и верфенских шкриљаца, и трећи из верфенских шкриљаца. Код последњег извора вода је прилично мутна, што се види и на изворима из верфенских шкриљаца између Доње Сугубине и Великог Фијуља. Карактеристично је да се извори јављају само на делу верфенске оазе док их нема на низводном и узводном делу долињске стране састављене од дијабаз-рожначких стена. Ова чињеница нам показује да су дијабаз-рожначке стене и језерски седименти извесно водонепропустнији од верфенских шкриљаца и доњетријаских кречњака, и у њима се образују релативно дубље издани. То би се дало закључити и на основу посматрања и упоређења структура ових стена, при чему се види да су верфенски шкриљци и доњетријаски кречњаци компактнији од језерских седимената и дијабаз-рожначких стена.

Али нарочито интересантну појаву представља средишни извор. Он избија на раседној линији дуж које су најчешће доњетријаски кречњаци на верфенске шкриљце и јако их згужвали тако да је овде створена изванредно лепа дискорданција. С обзиром да је вода извора прилично чиста (незамућена) то би се могло претпоставити да она углавном долази из доњетријаских кречњака. Та би претпоставка важила и за извор на контакту с језерским седиментима, јер се налази недалеко од поменутог извора и на страни где су заступљени доњетријаски кречњаци.

Према томе, пример водонепропустне верфенске оазе нам показује какве хидрографске прилике могу да се јаве у једној геолошкој формацији и од чега оне зависе. У овом случају, оне су на релативно кратком отстојању различите, а томе је узрок хетерогени ка-

рактер ове формације коју чине лапорци, пешчари и шкриљави кречњаци (16,277;17,8).

На пространом кречњачком своду Гиљеве јављају се две оазе састављене од дијабаз-ројничких стена (ск. 9). Једна се налази испод највишег врха Гиљеве Јеленка (1617 м.), и из ње избијају два стална извора. Поред извора је подигнуто стално насеље Мачковац састављено од 5—6 кућа. Оно представља највише насеље у Сјеничкој котлини које је подигао човек захваљујући повољним природним погодбама — продуктивном тлу и води.

Југоисточно од овог насеља води једна сува долина Каранова бара којом се долази у увалу Забој. С дна увале се диже брдо, састављено од дијабаз-ројничких стена из чије јужне стране избијају два извора и на њима су подигнута појила. Иако је увала мала (око 1 км.) у њој се налази једна стално настањена кућа. Појава извора, затим зелених ливада на брду и куће, представља велики контраст који пружа ова увала у односу на стеновити и оголео кречњачки терен Гиљеве.

З А К Л Ј У Ч А К

Овај рад је имао задатак да прикаже опште хидрографске особине Сјеничке котлине онако како се то практикује при регионалном проучавању тих појава. Тако је извршено зонално разграничење котлине на предеоне целине које су састављене од разнородних стена, али са истим хидрографским особинама. У оквиру сваке целине изнете су битне карактеристике хидрографских објеката и указано на факторе који условљавају њихово богатство — односно сиромаштво појава. При томе је нарочито обрађена пажња на периодске хидрографске објекте — врела и језеро, у водопропустним кречњачким стенама, који представљају један вид манифестације хидролошких промена у развоју подземне хидрографије кречњачких терена. Писац је имао срећну околност да уочи ове објекте у периоду њихове активности и да на основу њих постави извесне хипотезе у погледу одређивања подземног развоја између Сјеничке котлине и Коштам поља. Ово питање представља важан хидролошко-морфолошки проблем кога и даље треба проучавати, с обзиром да у време активности периодских хидрографских објеката може доћи до дисперзије или подземне пиратерије, при чему се количина воде у једном сливу може повећати односно смањити на рачун суседног слива. Ако се овоме дода да се поменуто подземно развоје налази у јединственој кречњачкој зони, на чијем југоисточном крају избија врело Рашке, на коме је изграђена хидроелектрана „Рас“, а на северозападном врела Вапе која дају главну масу воде за реку Увац на којој је хидроелектрана „Кокин Брод“, онда је одређивање тог развоја утолико актуелније.

Поред периодских хидрографских објеката указано је и на појаву оних сталних врела чија би се вода могла користити за покретање турбина мањих хидроелектрана. То се у првом реду односи на

Шарско врело (недалеко од Дуге Пољане), које подземно дренира воду из источног дела Сјеничке котлине и припада сливу Љутске реке. Због тога се овде морфолошко и хидрографско развође не поклапају. Хидрографско развође је умерено према западу подземном пиратеријом од стране притока Љутске реке. Врело има висећи положај изнад корита Љутске реке за око 130 м и избија на контакту кречњака и палеозојских шкриљаца, тако да не постоји бојазан да дође до дисперзије. С обзиром на морфолошке погодбе, које постоје у широј околини врела и чињеницу да оно избија на контакту водопропустних и водонепропустних стена, а затим да има силазни смер (што упућује да је вододржљива основа нагнута према сливу Љутске реке), може се с великом вероватноћом очекивати да ће подземна пиратерија и даље напредовати према западу померајући хидрографско развође и тиме повећавајући количину воде на Шарском врелу.

Слично претходном и врела Скудле би се могла користити у хидроенергетске сврхе јер имају довољно воде (више од 200 л/сек.), знатан пад и најзад јављају се на контакту кречњака и дијабаз-ројначких стена.

Остала врела, Вапе и Сјеничко (на Грабовици), избијају по дну долина и њихова вода би се могла користити у хидроенергетици, на делу Сјеничке котлине, само из акумулационих базена. Иначе низводно од котлине та вода се већ користи на увчевим хидроелектранама „Кокин Брод“ и „Бистрица“.

Завршавајући излагање о хидрографским особинама Сјеничке котлине напомињемо да та котлина чини саставни део простране Сјеничко-пештерске висоравни (претежно изграђене од кречњачких стена), која представља веома богату сабирну област подземних крашких вода, које из ње избијају преко познатих врела Рашке, Вапе, Бистрице и Грабовице. Хидролошко-морфолошка проблематика ове области није толико битна у њеном периферном делу, где избијају врела, већ у подручју подземне вододелнице између сливова Рашке, Увца и Лима где се манифестују активни крашки процеси (дисперзије и пиратерије) који могу довести до губљења или повећавања воде појединих врела и површине њихових сливова, како је већ наглашено.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Зеремски М.*, 1960: Сјеничка котлина — геоморфолошка студија, с 1—220, Београд (рукопис)
2. *Јањић М.*, 1955: Геолошке и хидролошке карактеристике Пештера — Геолошки анали Балканског полуострва св. XXIII, Београд
3. *Ракић З. Р.*, 1952: Геолошки теренски рад на хидроцентрали „Рас“ — елаборат, Енергопројект, Београд

4. 1932: Геолошка карта Краљевине Југославије, лист „Сјеница“ 1:100.000, Београд
5. Катастар водних снага Југославије; 1948: Савезна хидрометеоролошка служба, Београд
6. Хидроелектрана „Рас“ — Основни подаци и општи значај; 1957: елаборат, Енерго-пројект, Београд
7. Хидротехнички институт „Јарослав Черни“, 1954: Извештај о хидрометријским мерењима на хидроелектрани „Рас“, Београд
8. *Цвијић Ј.*, 1926: Геоморфологија II, Београд
9. *Цвијић Ј.*, 1918: Hydrographie souterraine et évolution morphologique du karst, Grenoble (исто на српскохрватском; посебна издања СГД, св. 34, Београд 1957.)
10. *Katzer F.*, 1909: Karst und Karsthydrographie, Zur Kunde d. Balkanhalbinsel, Sarajevo
11. *Martel A.*, 1911: Notice sur les travaux scientifiques, Paris
12. *Цвијић Ј.*, 1924: Геоморфологија I, Београд
13. *Јовановић С. П.*, 1924: Загађени карст — Зборник радова посвећен Јовану Цвијићу, Београд
14. *Долић Д.* и *Милаковић Б.*, 1955: Сјенички угљени басен — елаборат у рукопису (односи се само на Штавал и Ступско поље, Београд)
15. *Благојевић В.*, 1959: Пештерски сточари силазе под земљу (Политика од 11. јануара)
16. *Живковић М.*, 1932: Прилог геолошком познавању Јавора и Голије — Весник Г.И I, св. 2, Београд
17. *Петковић В. К.*, 1933: Тумач за геолошку карту листа „Сјеница“, Београд
18. *Сретеновић Љ.*, 1961: Топографско-картографски знаци за надземне објекте и појаве крашке хидрографије (саопштено на VI Конгресу географа ФНРЈ у Љубљани)

R é s u m é

MILOŠ ZEREMSKI

CARACTÈRES HYDROGRAPHIQUES DU BASSIN D'EFFONDREMENT DE SJENICA

En étudiant le relief du bassin d'effondrement de Sjenica, située dans la partie occidentale de la RP de la Serbie, dans la région de Stara Raška, nous avons prêté attention aussi à ses caractères hydrographiques en général. Nous y avons été stimulé par le fait que ce bassin d'effondrement est une des plus hautes et, sous ce rapport, une des moins étudiées dans notre pays. Grâce à son étendue relativement vaste (627 km²) et à la diversité des formations géologiques qui la composent, on a pu établir que l'abondance d'objets hydrologiques est en dépendance totale des propriétés physiques de ces formations qui ont servi de

base à la division du bassin d'effondrement en ensembles régionaux. Ainsi a-t-on distingué en général trois ensembles régionaux dont le premier possède des caractéristiques **perméables**, le second des caractéristiques **impermeables** et le troisième les caractéristiques combinées de deux ensembles précédents.

L'ensemble régional perméable est composé de calcaires triasiques. Une bande de diabase et de hornstein divise cet ensemble en zone calcaire **occidentale** et en zone calcaire **orientale**.

La zone calcaire occidentale occupe le vaste sommet de la montagne de Giljeva en passant du bassin d'effondrement à la pénélaine de Pešter. Elle est très karstifiée et pour cette raison manque de cours d'eau superficiels. De tous les objets hydrographiques il n'y a que quelques marais périodiques et quelques puits partiellement captées. C'est seulement à l'extrême nord-ouest de cette zone que jaillit la source vauclusienne de Sjenica qui alimente les installations de distribution d'eau de la ville du même nom. Dans cette partie de la zone qui s'étend sur la pénélaine de Pešter, il jaillit une autre source qui forme la rivière de Bistrica, affluent du Lim. L'une et l'autre source ont plus de 1 m³/sec. d'eau. Cette zone calcaire, aride et à la population clairsemée, appartient à l'holokarst dinarique typiques. Au fond de sa masse calcaire se trouve la ligne de partage des eaux entre les bassins du Lim et de l'Uvac. Il reste à établir si cette ligne de partage souterraine coïncide avec la ligne de partage des eaux superficielle (morphologique) ou bien si elle se trouve dans la partie de Pešter ou du bassin d'effondrement de Sjenica.

La zone calcaire orientale se divise, d'après l'extension des roches calcaires, en une partie sud-orientale et en une partie nord-occidentale. La partie sud-orientale franchit la ligne de partage des eaux morphologique et occupe le champ de Koštam dans son ensemble. Dans le cadre du bassin d'effondrement cette partie de la zone calcaire est moins karstifiée et pour cette raison il y apparaissent des cours d'eau superficiels de moindre importance et de caractère périodique, ensuite les sources périodiques et les marais disparaissant dans les gouffres. Il importe de mettre en relief que les sources périodiques apparaissent dans les intervalles de 10—12 ans, simultanément avec l'apparitions du lac périodique dans une petite vallée, de l'autre côté de la ligne de partage des eaux dans le territoire du champ de Koštam. Ces phénomènes hydrologiques sont importants pour la délimitation de la ligne de partage des eaux souterraine entre le bassin d'effondrement de Sjenica et le champ de Koštam, ou bien entre les rivières d'Uvac et de Raška. C'est d'autant plus important qu'à l'extrémité sud-orientale de la zone calcaire, il jaillit la puissante source de la Raška, où l'on a construit la centrale hydroélectrique „Ras”, tandis qu'à l'extrémité nord-occidentale, il jaillissent les sources de Vapa qui fournissent la masse principale d'eau à la rivière d'Uvac, sur laquelle on a construit la centrale hydroélectrique „Kokin Brod”. D'après nos propres observations cette ligne de

de partage des eaux souterraine se trouve dans la partie du bassin d'effondrement de Sjenica. Cette hypothèse est basée sur la fait que le terrain calcaire du champ de Koštam est plus karstifié que celui de la vallée encaissée de Sjenica et ensuite, parce que les sources de Raška et celles de Vapa ont un débit approximativement égal (2,82 : 2,70 m³/sec.) et une superficie différente de la région fluviale (117 : 200 km²).

La partie nord-occidentale de la zone calcaire se distingue de la partie précédente par le fait qu'elle est partagée par les roches imperméables (schistes paléozoïques, diabases-hornsteins et sédiments lacustres) en plusieurs parties calcaires plus ou moins grandes et en plusieurs oasis. A ces différences est due aussi l'apparition des cours d'eau superficiels, pour la plupart de caractère allogène. Outre ces cours, il y a aussi des sources, sources vaclusiennes et sources thermales. Parmi les sources vaclusiennes particulièrement caractéristique est la source de Stupsko qui jaillit de sous une petite barrière calcaire, derrière laquelle se trouvent les terrains paléozoïques. Son apparition présente un problème spécial morphologiques et hydrologique que l'on interprète par l'influence de la paléomorphostructure. Les sources thermales se trouvent dans la petite vallée encaissée de Čedova, au nord de Sjenica. Il y en a quatre et elles apparaissent sur la ligne de faille avec 12 autres sources. Jusqu'à la Première guerre mondiale elles étaient en partie utilisées pour la cure des habitants de cette région. Leur propriétés curatives devraient être examinées.

Dans le cadre de la zone calcaire orientale se trouve aussi sa partie différenciée, située du côté gauche du canon de l'Uvac. Sa surface est aride et partout trouée de dolines. Les cours d'eaux, arrivant des terrains imperméables à l'ouest, en passant sur le sol calcaire s'engouffrent et continuent à couler sous la surface à travers les grottes. Leur eau jaillit en forme de sources puissantes dans le lit du canon de l'Uvac.

L'ensemble régional imperméable est composé de serpentines et de roches de diabase-hornstein. A cause de la structure inégale de ces roches, l'écoulement superficiel d'eau est plus prononcé dans les serpentines. Pour cette raison il y apparaissent des cours d'eau superficiels et de faibles sources qui jaillissent des veines peu profondes. Les roches de diabase-hornstein sont de structure moins cohérent, ce qui a pour résultat que l'eau s'écoule moins et devient absorbée plus. Pour cette les cours d'eau superficiels sont ici plus rares et les sources plus fréquentes et elles jaillissent des vaines relativement plus profondes. La conséquence de cet état de choses est le fait que les terrains de diabase-hornstein sont plus peuplés que les terrains de serpentines, ces derniers étant en partie boisés ou complètement dénudés et représentent le sol squelettique.

Le troisième ensemble régional est composé de **sédiments lacustres néogènes** et à cause de leur structure hétérogène nous les avons divisés en groupes de roches perméables, imperméables et de transition.

Le groupe perméable de sédiments lacustres est formé de calcaires blancs et rouges, de petite étendue et d'une épaisseur qui varie de:

5 à 12 m qui recouvrent les calcaires triasiques. Ils sont de structure poreuse et très propices à l'absorption de l'eau atmosphérique. Pour cette raison les objets hydrographiques n'y sont point prononcés.

Le grupe imperméable de sédiments lacustres est représenté par les couches de sable, d'argile et de cailloux qui forment l'ensemble de la partie centrale du fond du bassin d'effondrement ainsi que les bassins de Trebinje, Caričina et Lopiž dans la partie périphérique de ce même fond. Il y apparaissent les cours d'eau superficiels, sources et puits. A juger d'après la quantité d'eau dont disposent les cours d'eau superficiels, il résulte qu'ils sont pour la plupart de caractère allogène. C'est surtout le cas de Vapa, alimentée par les sources formées de l'eau drainée souterrainement de la masse calcaire dans la région fluviale de la Kamešnica. Le reste d'eau, en quantité moins considérable, est d'origine autochtone et il jaillit des veines par les sources situées à la base des côtés de la vallée.

Le groupe de transition de sédiments lacustres possède certains traits des roches perméables et des roches imperméables en commun, car il est composé des couches de sables, d'argile et de cailloux ainsi que des calcaires marneux lacustres. Il est le plus riche en objets hydrographiques, représentés par les cours d'eau superficiels, les sources et les sources vaclusiennes, les sources périodiques, les marais et les puits. L'attention est particulièrement attirée par la manière dont les sources et les sources vaclusiennes jaillissent. La plupart de ces sources apparaissent au fond des vallées et des bassins et d'après la quantité d'eau qu'elle fournissent on peut voir que cette eau provient de la masse des calcaires triasiques et en s'introduisant sous les sédiments lacustres forme les veines (Štavalj, Stup, Draževska Reka). Pour cette raison les cours d'eau provenant de ces sources et sources vaclusiennes ont un **caractère allogène indirect**, à la différence des cours de **caractère allogène direct** provenant des autres formations géologiques. Pourtant, dans ce groupe de sédiments lacustres il y a aussi de véritables cours **autochtones**. Ils commencent par les sources et les sources vaclusiennes dans les parties supérieures des vallées dont certaines ont l'aspect de cirque, aux parois abruptes. Ce fait démontre que les calcaires marneux lacustres possèdent pour une bonne part les caractères karstiques. La préorientation du réseau fluvial superficiel en réseau fluvial souterrain, dans le bassin de la Divica, dans sa partie formée par le champ de Mravin en fournit une preuve.

Dans les conditions morphologiques et hydrologiques particulières, on a constaté que les calcaires marneux lacustres sont plus perméables que les calcaires triasiques et il se produit une **inversion** lorsque ceux-ci agissent comme une digue à ceux-la. En outre, leur perméabilité a eu pour résultat qu'une partie de l'eau souterraine entre la Duga Poljana et Brnjica soit drainée par la source vaclusienne de Šar et appartienne à la rivière de Ljutska Reka. Combien perméables sont les sédiments lacustres, on peut le voir aussi par le fait que sur toute la longueur de la limite de contact entre ces sédiments-ci et les calcaires triasiques (de Bačije jusqu'au-delà de Stup) il n'y apparaît aucune source

ou source vauclusienne permanente. Par contre, sous les conditions tectoniques-morphologiques particulières il se manifeste une grande abondance en eau (les bassins de Štavlje et de Stupsko Polje).

A la fin on a présenté aussi les caractères hydrographiques des oasis composées de roches perméables et de roches imperméables. Les premières consistent en calcaires triasiques et représentent les centres hydrographiques collecteurs d'où jaillissent les sources vauclusiennes d'une puissance considérable dont l'eau pourrait être utilisée pour la production de l'hydroénergie.

Les autres oasis sont composées de schistes werfeniens et des diabases-hornsteins et il y apparaissent les sources permanentes. Leur eau est en partie utilisée pour la mise en mouvement des moulins à eau (D. Sugubina) ou pour la satisfaction des besoins vitaux en eau des bergers et des troupeaux dans la vaste région aride de la montagne de Giljeva (Jelenak, Zaboј).