

UDK 911.2 : 551.43/48 (497.11—191.2)

БОРУТ КИРБУС

### ОСВРТ НА ГЕНЕЗУ РЕЉЕФА СЛИВА БОБИЈСКОГ ПОТОКА

Циљ истраживања, чије резултате приказујемо, је провера претпоставке о постојању пиратерије у доњем току Бобијског потока (Б. Кирбус, 1986.) и оцена могућности и веродостојности кабинетских метода квантитативне геоморфолошке анализе у односу на теренске методе рада. Истраживано подручје је мале површине, за коју је обезбедена одговарајућа картографска документација и аероснимци, а на терену извршено детаљно геоморфолошко картирање.

Картирањем је обухваћена површина око 10 km<sup>2</sup>, од чега слив Бобијског потока захвата око 2,5 km<sup>2</sup>. Речна мрежа је укупне дужине 4,9 km а главни водоток је дужице 3,1 km.

#### Основне карактеристике

Истраживано подручје се налази у северној подгорини Рајца, на граници Шумадије и западне Србије. У тектонском погледу је оно на граници западносрбијанског и шумадијског дела унутрашњих Динарида. Нешто источније, на гребену Самабуква (551 m), налази се теме антиклинале, чија је оса правца североисток југозапад. Њено северозападно крило пада преко Бобије (509 m), Јелачког брда (427 m), Главице (360 m) до узвишења са котом 227, изнад Калине Луке (Филиповић И. и др. 1978).

Бобијски поток (*Лазаревића поток или Црвљенац*) је последња лева притока Драгобиља, непосредно испред ушћа у Љиг),<sup>1</sup> а Садничин поток је последња, кратка, десна притока Љига испред ушћа са Драгобиљем. Мали слив Бобијског потока је усечен у крајњем северо-

<sup>1</sup> Односно Палежничку реку, на картама старијег датума.

Рецензенти: Др Раденко Лазаревић, Београд и Др Милутин Љешевић, Београд.

западном делу широког и рашчлањеног гребена, чија је најнижа тачка (224 m) изнад кућа Кадине Луке, а према југоистоку се издиже према крајњем источном делу Сувобора. Северне стране гребена подсеца Драгобиљ, на северозападу је усечена Кадинолучка котлиница Љига, са југозапада је долина Славковачке реке, а са источне стране је долина Драгобиљице (Лалиначке реке). Хидролошко развође према Драгобиљу, Љигу и Славковачкој реци и потоцима Радиловац и Липовица, води преко Бобије и Јелачког брда, на истоку и Главнице, на западу.

Слив Бобијског потока усечен је у флишне седименте (*лишки флиш*) горњокредне старости. Застуљени су већином плочасти сиви лискуновити и средњезрни пешчари, а у мањој мери алевролити и ретко конгломерати (Филиповић И. и др., 1978). Пешчари су слабо везани, па се лако распадају.

Изворишни краци и притоке Бобијског потока су правца исток—запад и ИЈЈ—ЗСЗ, док је главна долина већином оријентисана правцем ЈЈИ—ССЗ, односно, угоро према генералном паду топографске површине према северозападу. Карактеристично је изразито лактасто скретање главног изворишног крака Бобијског потока, непосредно испред сниженог дела развођа према Славковачкој реци. Од скретања из правца ИСИ—ЈЈЗ у правац југоисток—северозапад изразито се мења и нагиб уздужног профила потока. У свом низводном делу, код засеока Јазаревићи, Бобијски поток лучно повија из правца ЈЈИ—ССЗ, у правац југ—север.

Бобијски поток настаје од два каптирана извора на 345—355 m, на југозападним падинама Бобије. У време истраживања (јул 1987.) њихова издашност је процењена на 0,5—1,5 l/sec. Низводније, поток се храни из већег броја извора који избијају на 0,5 m изнад дна корита.

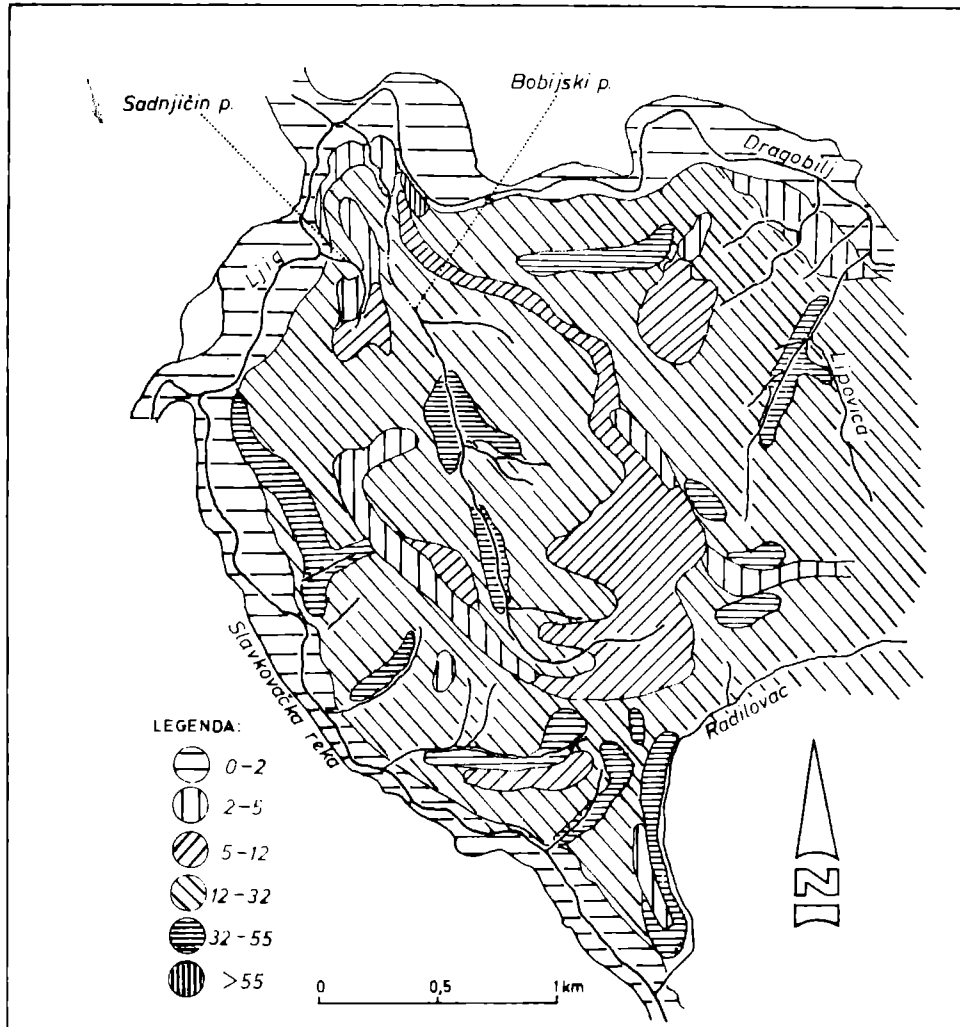
Величине сабирних површина на странама долине Бобијског потока непосредно су утицале на асиметричан размештај извора и притока. Са његове леве стране налази се само један извор, чије је сабирно подручје на источним падинама Главнице. Његова издашност је око 0,1 l/sec. Западне падине Бобије и Јелачког брда представљају сабирна подручја већег броја извора који избијају непосредно изнад корита потока, на 0,5—1 m или у његовим кратким десним притокама.

У време истраживања, протицај у доњем делу тока Бобијског потока је процењен на око 10 l/sec. Међутим, након дужих интензивних киша и у време топљења снежног покривача, поток има бујични карактер и велику транспортну моћ. При максималном протицају, поток ваља стеновите блокове до 0,8 m<sup>3</sup> запремине. На основу казивања најстаријих мештана засеока Јазаревићи, Бобијски поток *није пресушио гоком последњих 60 година*.

Садњичин поток је, такође, целом дужином усечен у флишни магеријал. Његова долиница је дубине 7—15 m. Око 70 m од најнижих кућа засеока Јазаревићи и поменутог лучног повијања Бобијског потока, Садњичин поток лактасто скреће из правца југ—север у правац исток—запад. У делу тока испред лактастог скретања је долиница асиметричног попречног профила, са стрмијом левом страном, а у низводном делу је асиметричност супротног смера. Садњичин поток такође веома ретко пресушује.

## Геоморфолошка анализа

Приликом картирања елемената рељефа и анализе геоморфолошких односа за потребе објашњења еволуције слива Бобијског потока, коришћени су и резултати кабинетских, пре свега квантитативних метода геоморфолошке анализе. Услед ограничености обима излагања изнећемо само резултате анализе нагиба, уздужног профила Бобијског потока и реконструкције иницијалног изгледа топографске површине истраженог подручја. Резултати квантитативне анализе вертикалне рашчлањености, густине сливница, вододелница итд, потврђују или не опорављају резултате приказаних анализа, па у наредном тексту нису изнети.

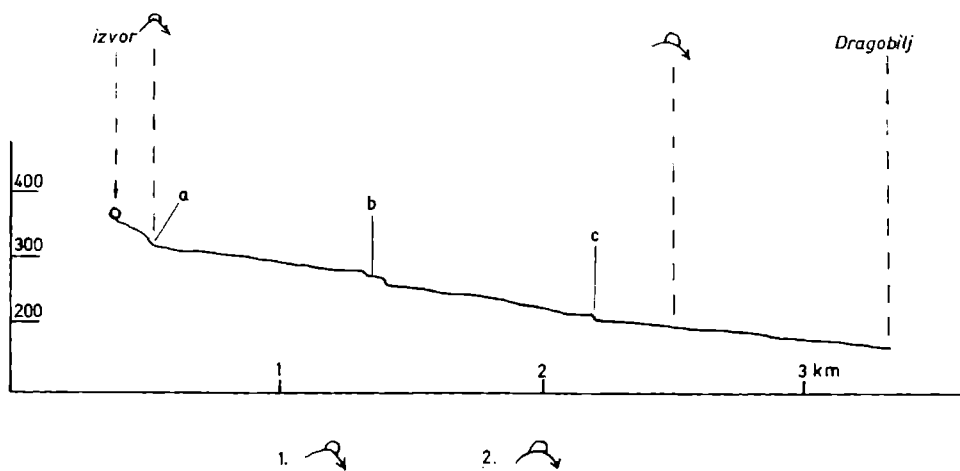


Ск. 1. — Карта нагиба рељефа

Анализа нагиба указала је на размештај и величину површина са различитим категоријама нагиба, што је коришћено при изради детаљне геоморфолошке карте и тумачењу еволуције рељефа. На приложеној карти нагиба (ск. 1), приказан је размештај површина са појединим категоријама нагиба.

Прва категорија, са минималним нагибима ( $0-2^{\circ}$ ) ограничена је на алувијалне равни Славковачке реке, Драгобиља и Љига, док друга категорија нагиба ( $2-5^{\circ}$ ) захвата површине где су, према претходним истраживачима овог подручја (Б. П. Јовановић, 1956.), очувани остаци старих ерозивних нивоа — *површи и тераса*. У сливу обухваћеним анализом максимално је заступљена трећа и четврта категорија нагиба ( $5-12^{\circ}$ , односно,  $12-32^{\circ}$ ), док је пета категорија ( $32-55^{\circ}$ ) већином везана за долинске стране код прегиба уздужног профила Бобијског потока, Радиловца и на долинској страни Драгобиља, а категорија са максималним нагибима (преко  $55^{\circ}$ ), ограничена је на одсеке у левој долинској страни Драгобиља.

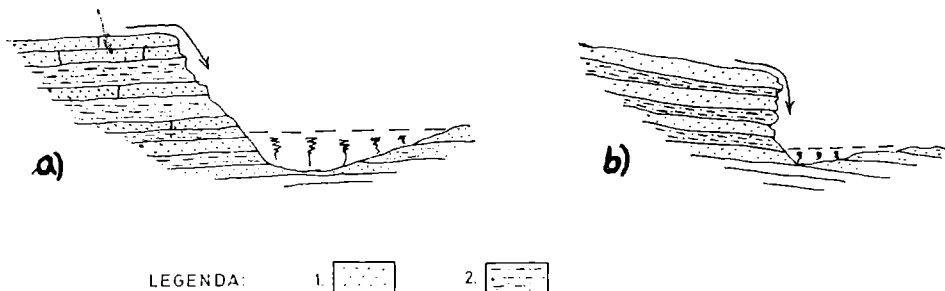
Из изложеног, се јасно запажа непосредна веза између појединих категорија нагиба и различитих генетских типова рељефа, односно, различитог карактера и интензитета геоморфолошких процеса. Тако су површине са малим нагибима, на овом подручју, настале акумулацијом флувијалног материјала (алувијалне равни) или су обликоване у периодима стабилне ерозивне базе водотока (површи и терасе). Целине са максималним нагибима карактеришу се великим интензитетом рецентних ерозивних геоморфолошких процеса: флувијалним, гравитационим, пролувијалним или антропогеним. Најзаступљеније су површине са нагибима од  $5-32^{\circ}$  (трећа и четврта категорија) које су несумњиво обликоване у дужем временском периоду. Карактеришу се нешто мањим интензитетом рецентне ерозије него површине са нагибима пете и шесте категорије.



Ск. 2. — Уздужни профил Бобијског потока; 1 — лактасто скрегање, 2 — лучно повијање

Анализа уздужног профила Бобијског потока је указала на велики значај литолошког састава на обликовање његове долинице. На приложеној скици запажају се два прелома и један прегиб уздужног профила Бобијског потока (ск. 2).

Највиши је прегиб (ск. 2, а) који се налази непосредно испод главног извора Бобијског потока. Карактеристише се смањивањем нагиба уздужног профила, почев од ушћа два изворишна крака потока. Средњи прелом (ск. 2, б) се састоји од два слапа висине 3 m, односно 4 m. Они су, као и најнижи прелом, висине 4—5 m (ск. 2, ц) настали у условима специфичног положаја и нагиба слојева флиша различите отпорности према ерозији. Наведено потврђују карактеристике прелома, приказане на приложеним детаљним геолошким профилима (ск. 3, а и б). Слична појава је анализирана и детаљно објашњена у флишним теренима удаљенијих подручја (Т. Zietara, J. Lis, 1986).

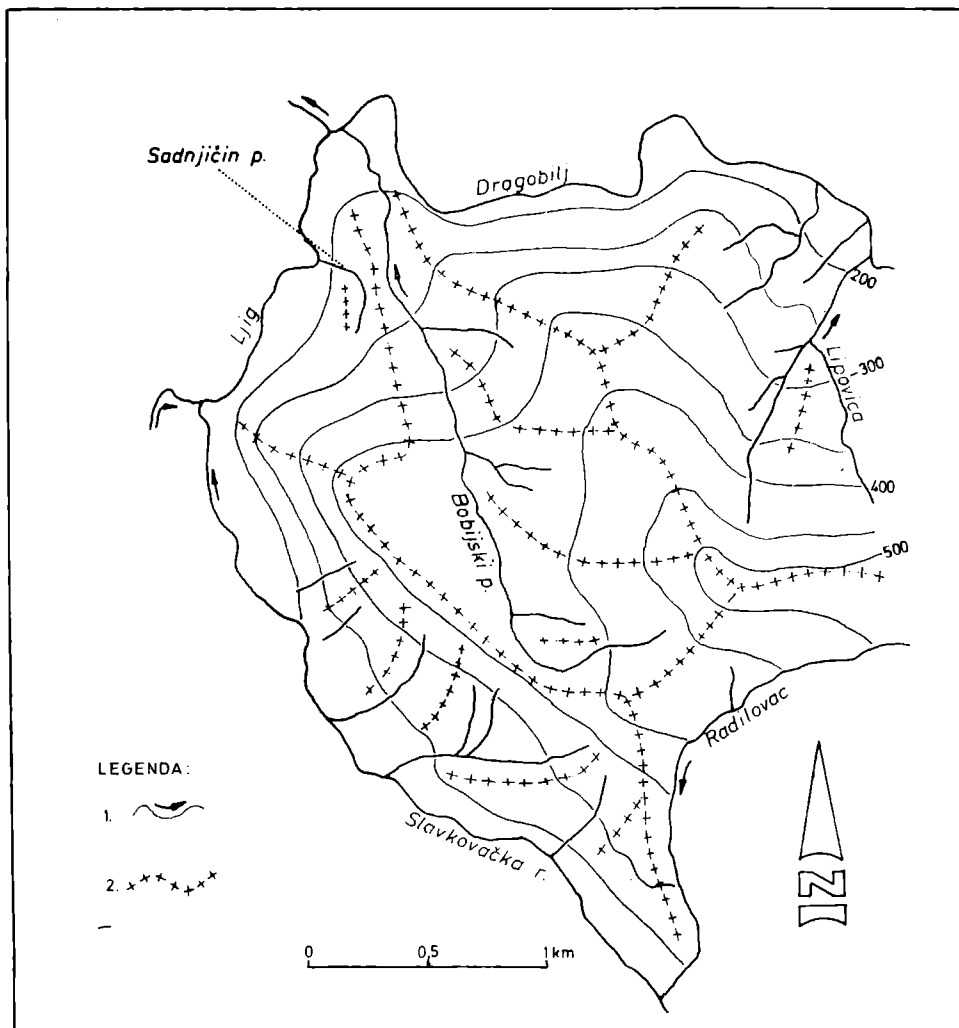


Ск. 3. — Геолошки профили прегива уздужног профила Бобијског потока;  
1 — песковити флиш, 2 — глиновити флиш.

Карактеристике уздужног профила Бобијског потока су у непосредној вези са дубинама долине. Идући узводно од превоја према долиници Садњичиног потока код кућа Сајића дубина износи 4 m, код кућа Лазаревића је 6 m а око 100 m узводније је 8 m, све до најнижег прелома. Изнад њега се дубина смањује на 3 m а узводније наново повећава на 200 m. Изнето указује да се максималне дубине долине јављају непосредно испод, а минималне изнад прелома уздужног профила, услед разлика у износу вертикалног усецања Бобијског потока, као последица различите подложности стенске подлоге ерозији речног тока.

Слојеви флиша, почев од средњег прелома, где падају према југозападу, мењају правац пада према западу и северозападу, а још низводније према северу и североистоку. Тако је код средњег прелома са слаповима изражена несагласност оријентације долине и пада флишних слојева, при чему стенска подлога пада према југозападу а поток отиче према северозападу. Нешто низводније од средњег прелома уздужног профила, налази се већи број каскада висине до 0,5 m, са падом слојева према северозападу, под углом од 20° и дебелином плоча флиша око 1 m. Из изложеног, несумњиво је да приказане карактеристике стенске подлоге (ск. 3, а, б) представљају један од основних узрока настанка поменутих прегива и каскада.

У оквиру кабинетских метода геоморфолошке анализе извршена је и логичка *реконструкција иницијалног рељефа*. На приложеној карти (ск. 4), приказан је реконструисани изглед топографске површине, пре најмање фазе дисекције. Примењени метод је детаљно описао М. Марковић (1983).



Ск. 4. — Реконструисани изглед иницијалног рељефа; 1 — реконструисане изохипсе на 50 м, 2 — савремена развођа

Дисецирани делови терена су реконструисани простим повезивањем делова 50-тих изохипси на очуваним остацима првобитног рељефа. Упоредном анализом реконструисаног иницијалног рељефа, савременог положаја речне мреже и вододелница, потврђено је постојање морфолошких аномалија:

- лактасто скретање изворишног крака Бобијског потока на површи 360—380 m, из непосредне близине Славковачке реке, према удаљенијем Драгобиљу;
- одступање долине Бобијског потока од правца генералног пада топографске површине, посебно у његовом доњем току;
- лактасто скретање Садњичиног потока и попречни положај његовог горњег тока, у односу на генерални пад топографске површине.

Несагласност правца пружања делова речних долина и гребена, у односу на генерални пад топографске површине, представљала је први основ за претпоставку о пиратерисању доњег дела слива Бобијског потока од стране Драгобиља. Међутим, истовремено је запажено да се разводни гребени на границама слива пружају у складу са долином Бобијског потока, односно, да нема одступања које би указивало на другачије пружање долине у почетним фазама еволуције, у односу на савремено стање.

Након кабинетске геоморфолошке анализе извршено је детаљно геоморфолошко картирање на терену, пре свега флувијалних и флувиоденудационих елемената рељефа. Резултати картирања приказани су на приложеној геоморфолошкој карти (ск. 5).

На карти се јасно уочавају остаци ерозивних нивоа — површи и тераса, подручја интензивног спирања, клижења, јаружања и других ерозивних процеса, као и акумулације транспортованог материјала (плавине и алувијалне равни).

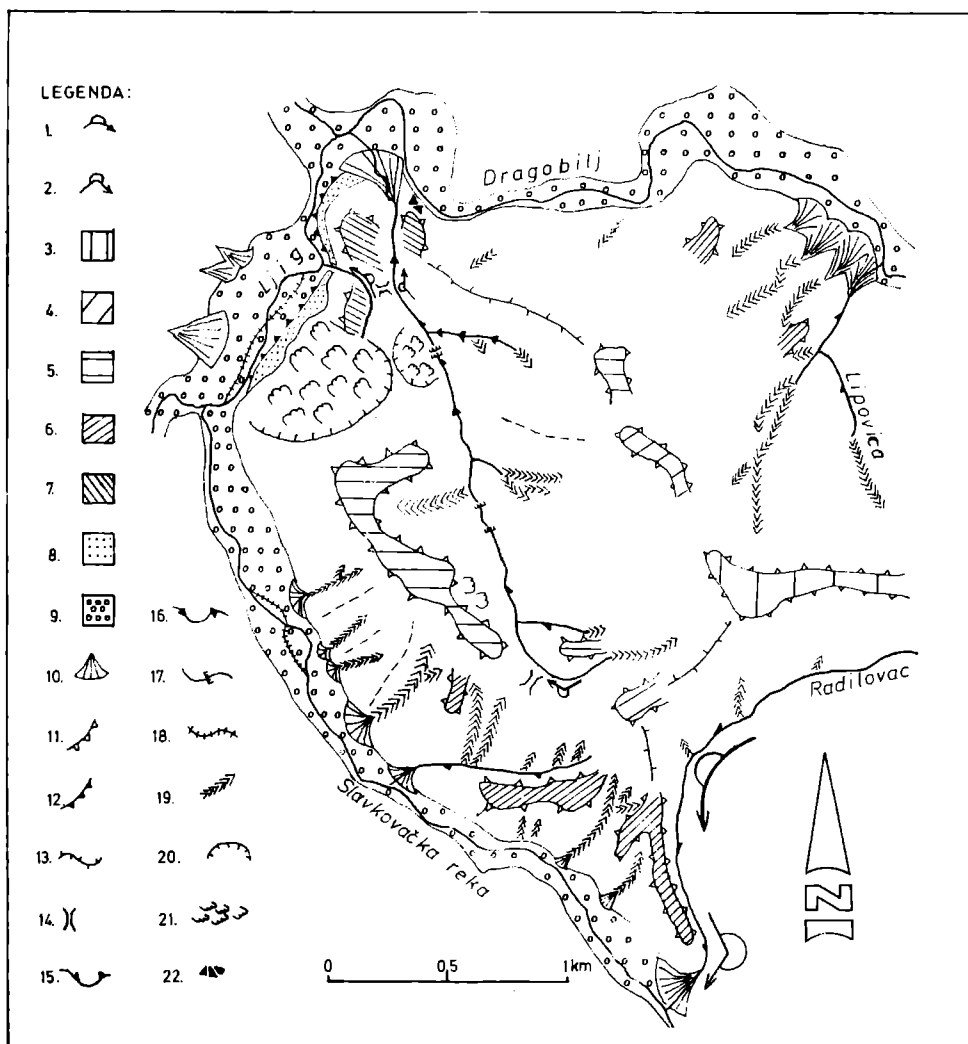
На картираном терену регистровани су остаци више *површи различитих висина*:

- површ на 490—510 m, којој припадају врх Бобија (509 m) и највиши делови слива према истоку, до подножја гребена Самабуква;
- површ на 410—430 m, изражена на Јелачком брду (427 m) и југозападно од Бобије (кота 411);
- површ на 360—380 m, која је највише заступљена; очувана је на границама слива Бобијског потока (Главица — 360 m, кота 368, зараван код извора Бобијског потока), док је њен средишњи део дисциран након усецања слива.

Наведене висине површи разликују се од висина које су издвојили претходни истраживачи овог подручја (Б. П. Јовановић, 1956.). То је последица свођења вредности апсолутних висина остатака ерозивних нивоа, у оквиру истраживања ширег подручја слива Колубаре, на висинске интервале 50—100 m, а посебно размере карте (1:100.000).

На долинским странама Славковачке реке, Драгобиља и у Кадилнолучкој котлинци очувани су *трагови речних тераса*:

- тераса на 90—100 m (270—280 m), изражена је на теменима гребена на развођу између левих притока Драгобиља, односно, десних притока Славковачке реке;



Ск. 5. — Геоморфолошка карта; 1 — лучно повијање, 2 — лактасто скретање, 3 — површ 490—510 м, 4 — површ 410—430 м, 5 — површ 360—380 м, 6 — речна тераса 90—100 м, 7 — речна тераса 45—50 м, 8 — акумулативна речна тераса од 5 м, 9 — алuviјална равна, 10 — плавинска лепеза, 11 — одсек терасе-површи у матичној стени, 12 — одсек речне терасе у акумулативном материјалу, 13 — уски нерашчлањени гребен, 14 — превој, 15 — долина асиметричног попречног профила, 16 — уска долина V облика, 17 — прегиб уздужног профила речног корита, 18 — регулисано речно корито, 19 — јаруга, 20 — одсек клизиста, 21 — материјал акумулиран клижењем, 22 — каменолом.



- тераса на 45—50 m, очувана је у североисточном делу Кадинолучке котлинице, изнад ушћа Драгобиља и Љига (жота 224); након усецања Садњичиног и Бобијског потока разбијена је у три дела;
- акумулативна тераса на 5 m (170—175 m), очувана је у подножју десне долирске стране у Кадинолучкој котлиници; у средњем делу просечена је долиницом Садњичиног потока, а на северном крају је делимично прекрива плавина Бобијског потока.

На приложеној геоморфолошкој карти се јасно запажају подручја интензивног површинског спирања, јаружања, гравитационог кретања маса и акумулације транспортованог материјала, у виду малих плавинских лепеца на долирским странама Славковачке реке и Драгобиља. Исти процеси су активни и у средњем делу слива Бобијског потока.

### З а к љ у ч а к

У претходним истраживањима овог подручја (Б. Кирбус, 1986.), већином на основу резултата кабинетске геоморфолошке анализе, *претпостављено је постојање пиратерије у доњем току Бобијског потока, као последица „... подсецања Драгобиља у темену меандра непосредно испред ушћа...“.*

Изнета претпоставка је допуњена резултатима нове анализе картографске документације и аероснимака горњег и средњег дела слива Љига, који су указали на неслагање положаја речне мреже непосредно испред ушћа Драгобиља у Љиг, на картама различитог времена израде. Тако, на топографским картама старијег датума (1925.), Бобијски поток представља десну притоку Палажничке реке, са ушћем код Задружног дома у Кадиној Луци. Његова долина повија у низводном делу, код засеока Лазаревићи, из правца ЈЛИ-ССЗ у правац ЈИ-СЗ. На новијим топографским картама (1968.), Бобијски поток је последња лева притока Драгобиља, са ушћем непосредно испред моста преко којег води пут за Рајац. Код засеока Лазаревићи његова долина благо повија из правца ЈЛИ-ССЗ у правац југ-север.

У оквиру кабинетских истраживања, коришћење аероснимака у одређивању морфометријских карактеристика и карактера подлоге било је веома ограничено, услед претежне покривености топографске површине шумским покривачем.

Имајући у виду мале димензије истраживаних елемената рељефа, изнети резултати анализе садржаја картографске документације дали су основа за претпоставку о постојању пиратерије Бобијског потока. На исти закључак је, посредно, указивала запажена несагласност правца пружања делова речних долина и гребена, у односу на реконструисани изглед и генерални пад иницијалне топографске површине, пре најмлађе фазе дисекције.

Међутим, даљим истраживањима, пре свега захваљујући детаљном геоморфолошком картирању на терену, прикупљени су нови подаци који *мењају и одбацују изнету претпоставку*. При томе; за правилно тумачење еволуције рељефа слива Бобијског потока и одређивање његове геоморфолошке старости од посебног значаја су следеће чињенице:

- слив Бобијског потока развијен је на површи од 360—380 m, а његова долина, у доњем току, пресеца терасу Драгобиља и Љига од 45—50 m и акумулативну терасу од 5 m;
- плавина Бобијског потока је сталожена на преласку потока у алувијалну равн Драгобиља и преко терасе на 5 m;
- плавина Бобијског потока није терасирана;
- Бобијски поток се усекао у своју плавину;
- на ушћу Садњичиног потока у Љиг нема плавинског материјала;
- линије развоја слива Бобијског потока пружају се у складу са његовом главном долином;
- преломи уздужног профила Бобијског потока су последица локалних карактеристика стенских подлога;
- на превоју између долина Бобијског и Садњичиног потока нема речног материјала.

На основу изнетих резултата теренских истраживања, *одбачена је претпоставка о ниратерисању доњег тока Бобијског потока* и његовом одвођењу из слива Палежничке реке у слив Драгобиља. На такав закључак указује, пре свега, одсуство плавинског материјала на ушћу Садњичиног потока, односно, на претпостављеном некадашњем ушћу Бобијског потока, као и непостојање речног материјала на превоју између долина Садњичиног и Бобијског потока. Прикупљене чињенице су указале да, изузев преузимања кратке десне притоке Славковачке реке, као резултат уназадног померања изворишта Бобијског потока, током усецања слива Бобијског потока није било значајнијих промена изгледа речне мреже.

Прикупљени теренски подаци омогућавају ново тумачење резултата добијених кабинетским методама геоморфолошке анализе. Запажена несагласност пружања делова долина према генералном паду топографске површине, и са њом у складу асиметричан размештај извора и притока, као и асиметричност и скретање Садњичиног потока итд., у неопредној су вези са карактеристикама стенске подлоге. Односно, обликовање речне мреже слива Бобијског потока предодређено је, пре свега литолошким и ендогеним факторима.

Геоморфолошка старост слива одређена је на основу положаја и карактеристика плавинске лепезе пред ушћем Бобијског потока у Драгобиљ. У претходном тексту смо изнели да је плавински материјал сталожен преко алувијалне равни Драгобиља и преко његове најниже акумулативне терасе. С обзиром да плавинска лепеза није терасирана, њено

таложeње није извршено пре изградње терасе Драгобиља на 5 m, односно, несумњиво је млађа од фазе еволуције којој одговара поменућа тераса. Стога се може закључити да је и слив *Бобијског потока*, из којег је транспортован материјал за изградњу ове плавинске лепеце, усечен током холоцена, односно, да је *рецентне старости*.

Анализа веродостојности примењених квантитативних и других кабинетских метода указала је на нерепрезентативност резултата појединих метода, при чему некритично коришћење појединих резултата може довести и до значајних грешака. На истраживаном подручју, на погрешне закључке наводиле су разлике у изгледу *речне мреже на топографским картама различитог времена израде*. Стога је несумњиво да на постојећем степену квалитета картографске и фотодокументације и техничких средстава њихове примене, теренска истраживања пружају потпуније и тачније резултате. Посебан значај за комплексно тумачење еволуције рељефа има *детаљно геоморфолошко картирање* на терену, чији резултати пружају оквири за примену резултата кабинетских метода геоморфолошке анализе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Филиповић И., Марковић Б., Павловић З., Родин И., Марковић О. (1978): *Тумач за лист Горњи Милановац А 34—137*; Основна геолошка карта 1:100.000; Завод за геолошка и геофизичка истраживања; Београд.
2. Gams I., Zeremski M., Marković M., Lisenko S., Vognar A. (1985): *Uputstvo za izradu detaljne geomorfološke karte SFRJ u razmeru 1:100.000*; Научно веће међурегијско-покрајинског пројекта за геоморфолошко картирање; Београд.
3. Јовановић Б. П. (1956): *Рељеф слива Колубаре*; Српска академија наука; Посебна издања, књ. ССLXIII, Географски институт, књ. 10, Београд.
4. Кирбус Б. (1986): *Геоморфолошка карта дна долине Љига*; Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ, Зборник радова, књ. 38, Београд.
5. Марковић М. (1983): *Основи примењене геоморфологије*; Геонститут, ООУР истраживање минералних сировина, инжењерска и хидрогеологија; Посебна издања; књ. 8; Београд.
6. Зеремски М. (1983): *Трагови неотектонских покрета у рељефу западне Србије*; Географски институт „Јован Цвијић“ САНУ; Посебна издања; књ. 33; Београд.
7. Zietara T., J. Lis (1986): *Part of geological structure in evolution of waterfalls rapids in the flysh carpathians*. Polska akademia nauk — oddzial w Krakowie; Folia geographica, series geographica physica, vol XVIII; Krakow.
8. Obradović J. (1962): *Petrološke karakteristike krednog fliša Šumadije*; Геолошки анали Балканског полуострва; књ. XXIX; Београд.

## UN APERÇU SUR LA GENÈSE DU RELIEF DU BASSIN DE BOBIJSKI POTOK

Dans le travail a été faite une analyse géomorphologique détaillée du terrain dont la superficie est d'environ 10 km<sup>2</sup>, situé au piedmont septentrional de la montagne de Suvobor, en vue de vérifier l'hypothèse sur l'existence de la capture du cours inférieur de Bobijski potok, émise dans les recherches précédentes.

Après l'introduction sont présentées les caractéristiques fondamentales morphographiques, géologiques et hydrologiques du terrain aussi bien que les résultats de l'analyse géomorphologiques. Les inclinaisons sont groupées en six catégories et mis en rapport avec les éléments du relief qui y sont représentés. Dans le cadre de l'analyse du profil longitudinal on a indiqué l'importance des facteurs lithologiques dans la création des fléchissements et des cascades. Sur la base de l'analyse comparée du relief initial reconstruit, avant la phase la plus récente de dissection, de la position contemporaine du réseau fluvial et des lignes de séparation des eaux, on a constaté l'existence des anomalies morphologiques et de l'aspect du réseau fluvial qui n'a subi aucun changement au cours de l'évolution du bassin fluvial. Sur la carte géomorphologique détaillée ont été isolés les restes des niveaux d'érosion (3 pénéplaines et 3 terrasses), de la zone des processus érosifs intenses et de l'accumulation des matériaux transportés.

Dans la conclusion du travail sont donnés les résultats de recherches de cabinet qui indiquaient l'existence de la capture dans son âge mûr, et ensuite les données provenant des résultats de recherches faites sur le terrain qui nient cette hypothèse, avant tout l'absence des matériaux d'alluvions à l'embouchure ancienne supposée, etc. Le phénomène des anomalies morphologiques est expliqué par l'influence des facteurs lithologiques et endogènes. Sur la base de la position et des caractéristiques du cône d'éboulis à l'embouchure de Bobijski potok, son âge a été déterminé comme holocène et ensuite a été évaluée l'authenticité des résultats des méthodes quantitatives et autres méthodes de cabinet appliquées dans l'analyse géomorphologique.