

## РЕЉЕФНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ГОЧА И ПОДГОРИНЕ

### CHARACTERISTICS OF RELIEF OF GOC MOUNTAIN AND ITS FOOTHILL

Тамара Ковачевић\*, Минучер Месарош\*, Бранко Ристановић\*

**РЕЗИМЕ:** У раду су приказане рељефне карактеристике планине Гоч и њене подгорине. Подаци су добијени теренским истраживањима, коришћењем различитих врста топографских и географских карата и употребом математичких метода и програма Arc gis 9.2. Циљ рада је био да формира прецизне податке о хипсометријским особеностима, нагибима и експозицијама територије Гоча и подгорине. Посебна пажња је посвећена рељефним облицима. Значај рада је у функцији обogaћивања сазнања о Западном Поморављу и планинама Копаоничког система.

**Кључне речи:** Гоч и подгорина, Западна Морава, рељеф

**ABSTRACT:** Characteristics of relief of Goc Mountain and its foothill are elaborated in the paper. Data are received by terrain exploration, using by different types of topographic and geographic maps and mathematics proceeding and by the program Arc Gis 9.2. Making precisely data about altitude characteristics, scarps and expositions of the territory of Goc Mountain and its foothill have been the main aim of the paper. Special attention was given to the forms of relief. Importance of the paper is in function of enrichment knowledge about West Morava Region and Kopaonics Mountain system.

**Key words:** Goc Mountain and its foothill, West Morava, relief

### Увод

Гоч (Крња јела 1127 м а.в.) је планина која са јужнијим Жељином (1785 м а.в.) и западнијим Столовима (Усовица 1375 м а.в.) припада планинама Копаоничког краја. Ове су планине од Шумадијских на северу одвајене Западном Моравом. Између планина Старог Влаха и Рашке и планина Копаоничког краја протиче Ибар. Расина дели њихово источно побрђе од планина Српско Македонске масе. На југу, од овог планинског система налази се Косово.

Гоч је најсевернија од планина Копаоничког планинског система. Међутим, поред поменутих, овим планинама припада сијасет површински мањих, али по висини често виших планина

\* Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за географију, туризам и хотелијерство, Трг Доситеја Обрадовића 3, Нови Сад, snstamara@yahoo.com

које су ретко насељене, мање приступачне<sup>1</sup>, те слабије познате. Тако се од Столова северније налази Озрен (956 м а.в.), јужније од Столова Студена планина (Кавгалија 1355 м а.в.), а југоисточније Баба (Гвоздачка чука 931 м а.в.), која додирује југозападне крајеве Гоча (Топографска карта, 1985). Између Гоча и Жељина су југозападније Равна планина (Црни врх 1542 м а.в.) и јужније Љуктен (1216 м а.в.) (Топографска карта, 1984). Копаоник (Панчићев врх 2016 м а.в.) је најпространија и највиша планина од поменутих, те се може рећи да се ради нижим планинама.

Са југоисточне стране Гоча се ка жупској котлини ређају планине мале површине: Лисац (1064 м а.в.), Виљац (1077 м а.в.), Мали врх (939 м а.в.), Вратарна (634 м а.в.) итд. Источно од посматране територије, све до долине Западне Мораве, ређају се брда која скоро да не прелазе 500 м а.в., као што су: Рогови (513 м а.в.), Грац (446 м а.в.) и Варошка планина (447 м а.в.) на Трстеником (Топографска карта, 1984).

Гледишке планине се стрмо спуштају ка реци и чине другу половину долине Западне Мораве.

## Границе Гоча и подгорине

У називу Гоч и подгорина може се наслутити да се ради о две рељефне целине: масиву Гоча и подгорини која чини све оно што је и у физичкогеографском и антропогеном смислу нераскидиво везано за планински масив, а није на њему. Северни део подгорине, који је површински најпространији, чини долина Западне Мораве. Источни део подгорине се налази у долини Попинске реке, а западни у долини Рибнице. Источна и западна подгорина је мале површине у односу на северну, односно веома је уска јер се над њом надвијају суседне планине и брда. Јужна подгорина је јасно хидрографски одвојена од брда и планинама које су готово срасле Гочом, али га најчешће надвисују.

Масив Гоча има неправилан облик. Он је несразмерно дуг у односу на ширину. Простире се правцем северозапад-југоисток до Крње јеле. Гоч у правом смислу је оријентисан правцем запад-исток, док краћи и стрмији источни крај повија ка североистоку. Масив Гоча, гледано правцем запад – исток, почиње од брда Ђава (550 м а.в.) које се издиже над Рибницом, насељем у око доњег тока Рибнице, по „расте“ преко Чељева (561 м а.в.), Чукара (644 м а.в.), Црног врха (западна чука од 741 м а.в.), Црног врха (источнија чука 828 м а.в.), до Разбојишта, Клупе (798 м а.в.) и Дечијег гроба (862 м а.в.), затим преко сниженог развођа између Гочке реке и Мекушнице које се назива Палеж (853 м а.в.), па на Врлетницу (977 м а.в.), Крњу јелу (1127 м а.в.), где је највиша тачка, а са ње на оближњи врх (од 1117 м а.в.) све до Рашовке (Топографска карта, 1984, 1985). Рашовка (1040 м а.в.), Голо брдо (1066 м а.в.), Крст (1123 м а.в.), Водичко брдо (1121 м а.в.), Лисача (1053 м а.в.), Поглед (1027 м а.в.), брдо код Миодроговића (1001 м а.в.) и Дреновача (931 м а.в.) са Ирчки брдом (902 м а.в.) представљају Гоч у правом смислу речи. Са Дреноваче терен се спушта преко Дрењака (716 м а.в.) и брда над Јочићима (528 м а.в.) у слив Попинске реке ка Брезовачкој реци (Топографска карта, 1984).

Масиву Гоча припадају и брда јужне подгорине, у међуречју Криваче и Загрже, јужније од брда код Миограговића: Кршеви (916 м а.в.) и Трновача (982 м а.в.), затим Велики Јеленац источнија чука (923 м а.в.) и Велики Јеленац западнија чука (823 м а.в.) у међуречју Мекушнице и Сокоље, југоисточније од Врлетнице. На пространијој северној подгорини једино гочко брдо изнад 500 м које ремети континуирани пад терена је брдо Кречане (658 м а.в.), јужније од Крње јеле.

## Геолошка грађа

Планински терени на јужно од Краљева изграђани су претежно од стена створених у палеозоику. То су стене таложене у старим морима (пешчари, глинци, кречњаци и др) која се

<sup>1</sup> Немају инфраструктуру

плавила ове области током више милиона година, а које су доцније тектонским процесима, убирањем и другим кретањима, знатно измењене и делом преобраћене у кристаласте шкриљце. Са тим су стенама удружене велике масе стена вулканског порекла (гранити, серпентини), које су постале од усијаних вулканских маса, пробиле у дубоке делове земљине коре и ту се охладиле. Те се дубинске вулканске стене налазе данас на површини зато што су ови делови земљине коре доцније издизани и што су наслаге које су покривале поменуте дубинске вулканске стене позније уништене и однете из овог краја радом река и морских таласа млађих мора која су такође милионима година изнова плавила те крајеве (Јовановић, 1966).

У удолини Западне Мораве јавља се широка зона пескова, глина, шљункова са кречњацима и лапорима који су настали од материјала одваљеног од околних планина и таласима језера исталожених по њиховом дну. У тим наносима су нађене разне љуштуре шкољки и пужева, као и остаци копнених животиња, разних врста сурлаша који су живели на околном копну. На основу тих остатака закључено је да су та језера постојала милионима година током кенозоика (Јовановић, 1966).

Тек при крају тога раздобља исчезла су из ове области језера, отекла је њихова вода, а од тог доба до данас читава област представља копно, на коме су се по планинама и на некадашњем дну језера развиле и удубиле бројне реке, стварајући долине и клисуре. Из тог доба су на странама долина и по дну сталожене речне наслаге, шљунковити облици, песак, глине и друге најмлађе стеновите творевине ове области (Јовановић, 1966).

Трагови рада морских таласа старих мора, као и трагови разорног рада некадашњих старих река које су овде постојале између старих морских раздобља, уништени су млађим тектонским и ерозивним процесима до те мере, да се данас не могу наћи у рељефу ове области. Лик области је у ствари доста млад, створен у кенозоику (Јовановић, 1966). На основу постојећих изучавања рељефа у широј околини Краљева најстарије облике представљале би висоравни на темну виших делова планина јужно од Краљева, за које се сматра да су створене разорним радом река, које су се уливале у пространо језеро које је покривало читав простор нижих делова планина јужно од Краљева, простор Краљевачког сужења као и Котленик, Доњу Гружу и Гледићке планине северно одатле (Јовановић, 1966).

Море је доцније сплашњавало у више наврата, повлачећи се према дну западноморавске и гружанске удолине и свакој од тих етапа повлачења одговарала би једна од степенасто поређаних површи на странама планина и удолина. Према обалама које су се сужавале према средишту западноморавске удолине продужавале су се реке са планина, удубљујући из етапе у етапу све више своје долине и градећи у свакој од тих етапа на странама долина речне терасе. Најзад после сплашњавања језера реке су се продужиле и по њиховом дну и у та дна такође удубиле долине у више наврата са терасима на странама (Јовановић, 1966).

## Тектонски процеси

По морфоструктурној подели Југославије извршеној на основу најновијих сазнања о геотектонском склопу наше територије С. Вукашиновића (1973), планина Гоч се налази између Западног и Централног дубинског разлома, односно у зони Унутрашњих Динарида.

Гоч и подгорина припадају Шумадицима, које је Анђелковић (1970) издвојио као посебну тектонску јединицу I реда. Шумадијска зона представља сложenu геотектонску јединицу која у Србији захвата простор који се пружа од северних до њених јужних граница. Западна граница Шумадида према Унутрашњим Динаридима се пружа између осталог на линији Трепча-Источни Копаоник-Краљево-Горњи Милановац. Источна граница Шумадида према Моравидима се простира на потезу Куршумлија-западно од Крушевца до Крагујевца итд. (Група аутора, 1976, 268).

Шумадијска зона представља изразито лабилну област са веома сложеном геотектонском грађом, која је условљена положајем који заузима у алпском орогену. Шумадијска зона се

састоји из неколико блокова. Гоч и подгорина припадају копаоничком блоку, који се простире од Западне Мораве на северу до Косовског басена на југу. Западну границу копаоничког блока чини копаоничка дислокација, која се на северу наставља у љишко-милановачку дислокацију. Ова дислокација се пружа источним падинама Копаоника и дели Копаонички блок на од ибарско-вардарске зоне на западу. Источну границу копаоничког блока чини крагујевачко-трстеничка дислокација, која одваја шумадијску зону од моравске. У структурној грађи копаоничког блока истичу се пликативни и дисјунктивни тектонски облици. Све структуре првога реда имају правац пружања ССЗ-ЈЈИ, а јављају се правца С-Ј или ССИ-ЈЈЗ. Копаонички блок представља један пространи синкиноријум, са дужом осом правца ССЗ-ЈЈИ који се грана у систем синклинала и антиклинала (Група аутора, 1976, 306-307).

Интензивна тектоника овога дела Србије је условила неколико морфоструктурних облика рељефа, од којих је најмаркантнији Западно моравски тектонски ров. Он се пружа правцем исток запад чинећи границу између Гледићких планина на северу и планина копаоничког система на југу. По групи аутора (1976, 301), он носи назив моравски расед. Велики део подгорине Гоча припада Западно- моравском тектонском рову. Падине планине Гоч и околних брда која улазе у подручје Гоча и подгорине спадају у антиклиналу Гоча и Столова, која је раздвојена Расинско топличком синклиналом од Жељинско копаоничке антиклинале (Миљковић, Ковачевић, 2001). Гравитациони расед са падом према северу простире се контактом квартарних и терцијарних стена у долини Западне Мораве. Дијапирски контакти се најчешће срећу на додиру серпентинита и харцбургита са палеозојским шкриљцима. Раседни системи су присутни углавном међу стенама палеозојске старости (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970).

Долина Рибнице је тектонски предиспонирана те се са обе њене стране пружају раседне зоне правца север-југ. Раседна зона са источне стране Рибнице дуга је 12 км, од чега се на територији Гоча и подгорине налази 5,5 км. Сви други већи<sup>2</sup> водени токови су такође тектонски предиспонирани, као на пример Мекушница, Товарница са притоком која се спушта са Црног врха, Амбарска, Новоселска, Врњачка, Попинска, Брезовачка и Гочка река са Кривачом, Загржом и Сокољом.

Тоњење осе антиклиноријума или синкиноријума се простире од Заклопаче на западу, прати са јужне стране Товарницу, затим наставља даље на исток до Амбарске реке, на којој добија јужни правац све до изворишта Гочке реке на Равној планини, у дужини од 13 км. Југозападно од правца тоњења поменуте осе, а источно од дијапирских контаката серпентинита и стена серије Гоча, Жељина и Столова, пружају се у палеозојским стенама, паралелно правцем северосток-југозапад, бројни раседи, дужине од 0,5 до 2 км. На том потезу, северно од осе тоњења налазе се три међусобно удаљена раседа, дужине око 1,5 км. Средишњи је у кориту горњег тока Јелошничке реке, а најисточнији на десној страни долине Ђуровачког потока и Бистрика. Око места савијања осе тоњења евидентирана су три елемента пада осе набора оријентације ка југу (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970).

У сливу Новоселске реке постоје три дужа (до 3,5 км) раседа у правцу пада слива, ка северу и два краћа у средњем делу слива која прекидају континуитет дужих. У Станишинцима, између Миодроговића и брда Трноваче наизменично се појављују мезозојске фомације: слојевити крашњаци и флиш. На том месту постоји много малих раседа. Долину Гочке реке пресецају два раседа, међусобно удаљена 3 км. За разлику од ње, Стубличка река није тектонски предиспонирана, али је пресецају два раседа, међусобно удаљена 1,2 км (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970).

Преко подручја појавности минералних вода на врњачкој територији пролазе две велике тектонске дислокације: Врњачка Бања-Плеш и Велуће-Врњачка Бања. Врњачкоплешка дислокација протеже се правцем север-југ и представља систем дубинских разлома и реверсних раседа, који су у неким својим деловима послужили као доводни канали магматских маса габрова и дијабазита (Милојевић et al, 1974). Она представља најдужи раседни систем у сливу Врњачке реке и пружа њеном долином и долином њене десне притоке, Бадњевачког потока (Миљковић, Ковачевић, 2001). Велућковрњачка дислокација се пружа правцем северозапад-југоисток и предста-

<sup>2</sup> Мисли се на речне токове богатије водом

вља сложен раседни систем од више каскадних раседа, који понегде дивергирају од главног дислокационог правца (Милојевић et al, 1974). Један се пружа уз Малу Липовачку реку. Други иде уз Липовачку реку. Трећи се спушта са Голг брда пресецајући долину периодичног Брђевачког потока под правим углом. Четврти расед почиње од великог раседа Врњачке реке, близу ушћа Велике и Мале реке и простира се до западног изворишног крака периодичног тока Тигањевца. А пети почиње од извора Мале реке и пролази јужним крајем великог раседа Врњачке реке (карта 2) (Миљковић, Ковачевић, 2001). Велућковрњачка дислокација одваја неогену вуклано седиментну серију западноморавског рова, северно од ње и палеозојске метаморфите Гоча и Жељина, зване још и бањски палеозоик, који се налазе јужно од ње (Милојевић et al, 1974). Системи раседа ове две дислокације секу се у Врњачкој Бањи стварајући два раседа у зони Врњачке и Липовачке реке и попречни расед „Слатина-Језеро-Снежник“, који су означени изворима минералних и термоминералних вода (Милојевић et al, 1974). Овај раседни систем заузима правац северозапад - југоисток. Дужи крак спаја раседе Липовачке и Врњачке реке. Краћи крак се налази нешто јужније и условљава долину периодичног Брђевачког потока (Миљковић, Ковачевић, 2001).

Тектонски предиспонирану долину Сокоље пресецају два раседна система. Један се пружа североисток-југозапад у дужинама од 2-3 км, а други југоисток-северозапад у дужинама од по 1,5 км. Они често ограничавају распрострањење појединих стенских формација палеозоика.

У поређењу са околним теренима, Гоч и подгорина представљају подручје интезивне тектонске активности. За њихово становништво земљотреси слабијег интензитета су нормална појава. Последњи забележен се десио 09. априла 2007. са епицентром на Жељин планини.

## Хипсометрија рељефа

У рељефу Гоча и подгорине издвојено је десет хипсометријских појасева (карта 1). Терен између 166 и 500 м а.в. прекрива површину од 245,1 км<sup>2</sup> или 72,2 % од укупне територије. То су равничарски терени и побрђа који падају у подгорину. Анализом топографске карте Изнад 500 метара надморске висине налази се 94,4 км<sup>2</sup> (90,0 км<sup>2</sup> 500-1000 м) или 27,8 % укупне територије.

Табела 1. Хипсометријске карактеристике Гоча и подгорине

Table 1 Hypsometric characteristics of Goc and its foothill

Надморска висина		
У метрима	У км <sup>2</sup>	У %
166-200	75,0	22,1
200-300	80,1	23,6
300-400	49,6	14,6
400-500	40,4	11,9
500-600	28,9	8,5
600-700	24,8	7,3
700-800	16,0	4,7
800-900	13,9	4,1
900-1000	6,4	1,9
1000-1127	4,4	1,3
УКУПНО	339,5	100,0

Извор: Топографска карта 1983, 1984

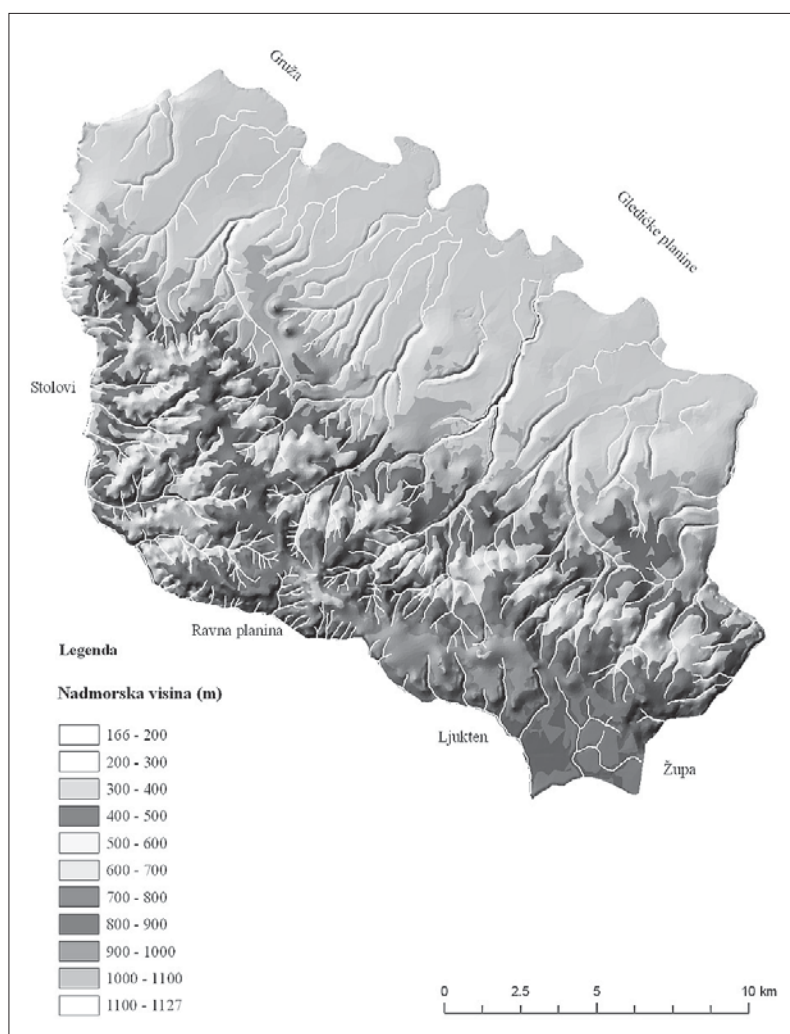
Source: Topographic map, 1983, 1984

Према томе, Гочу припада нешто више од  $\frac{1}{4}$  територије Гоча и подгорине. На више од 1000 м налази се 4,4 км<sup>2</sup> или само 1,3% (табела 1).

У рељефу се запажа изразита подељеност терена на планински који заузима јужни и југоисточни део и равничарски, који је доминантан на северном делу Гоча и подгорине. Највиша тачка Гоча и подгорине је Крња јела (1127 м а.в), а најнижа се налази на ушћу Попинске реке у Западну Мораву (166 м а.в). Према томе, висинска разлика износи 961 м. На основу података из табеле 1, израчуната је средња надморска висина Гоча и подгорине према следећем обрасцу:

$$H_{sr} = (f_1 \times h_1) + (f_2 \times h_2) + \dots (f_n \times h_n) \div F$$

Где су:  $f_1, f_2, \dots, f_n$  – површине између одговарајућих изохипси,  $h_1, h_2, \dots, h_n$  – средње висине између одговарајућих изохипси и  $F$  – површина регије.



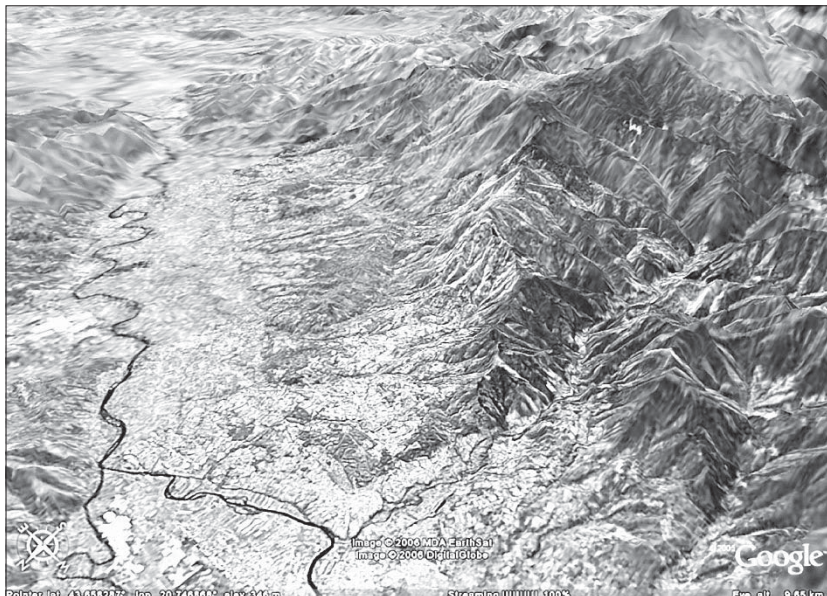
Карта 1. Хипсометријски појасеви Гоча и подгорине  
Map 1 Hypsometric zones of Goc and its foothill

$$H_{sr} = 135879,4 \div 339,5 = 400,2m$$

Средња надморска висина Гоча и подгорине је 400,2 метра.

## Нагиб

Нагиб терена је добар показатељ геоморфолошких процеса. Гоч и подгорина су генерално нагнути ка северу. Велики углови нагиба су присутнији у јужним деловима. С обзиром на то да је Гоч изграђен од старих кристалних стена, које немају велику отпорност, он представља област у којој се јавља појачана ерозија (слика 1). Очуване шумске заједнице, на тим просторима, максимално утичу на умањење интензитета овог процеса. У насељима, где су објекти становања и инфраструктура смањили површине под вегетацијом, кишна канализација има снажно ерозивно деловање. Простори са малим нагибом, карактеристични за северну подгорину су изграђени и од стена које су на том месту наакмулиране.



Слика 1. Гоч, посматрано у правцу југоистока

Picture 1 Goc, towards southeast direction

Помоћу програма ARC GIS 9.2 изачунати су углови нагиба Гоча и подгорине. Половина површине (50,7%) Гоча и подгорине има угао нагиба од  $0^{\circ}$ - $3^{\circ}$ . То значи да половина територије припада равном или врло благо нагнутом терену. Северни делови Гоча и подгорине имају слабу рашчлањеност рељефа, те су погодни за земљорадњу. Благо до прилично благо нагнут терен, нагиба  $3^{\circ}$ - $9^{\circ}$ , заузима 20,8% Гоча и подгорине. Ови нагиби се јављају на контактима између речних тераса Западне Мораве. Дакле, петина територије је изложена денудацији. На њој се мора водити рачуна приликом примене механизације и мелиорације у пољопривреди. Уколико се земљиште не обрађује по изохопсама, може се лако нарушити равнотежа и убрзати ерозија. Повећане вредности углова нагиба се јављају на све мањим површинама Гоча и подгорине. Нагиби од  $9^{\circ}$ - $15^{\circ}$  се налазе на 10,5 % (табела 2). Већи нагиби почињу у атарима Драгосињаца, Вукушице и Отрока. Расед, који је предиспонирано корито реке Товарнице, одвојио је део

подгорине од целине и као последица тога изазвао велику зону сртмих нагиба у подгорини који узрокују интензивну денудацију. Рачуна се да је изнад 15° стрм терен, према чему се 18% територије налази управо на оваквом терену. То су планински делови, који су великим делом под шумским покривачом. Изнад 33° нагиба налази се 1,7% Гоча и подгорине. Најстрмији нагиби јављају се на јужним границама, на простору интензивне флувијалне ерозије (карта 2). Тамо где реке, на пример Сокоља, продубљују границу између Гоча и околних планина, као што је Равна планина.

На основу података са карте углова нагиба, израчуната је средња вредност нагиба терена Гоча и подгорине према следећем обрасцу:

$$\alpha_{sr} = (\alpha_1 \times f_1) + (\alpha_2 \times f_2) + \dots (\alpha_n \times f_n) \div F$$

Где су:  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  – средње вредности углова нагиба,  $f_1, f_2, \dots, f_n$  – површине одговарајућих углова нагиба и  $F$  – површина регије.

$$\alpha_{sr} = 2497,4 \div 339,5 = 7^{\circ}21'35''$$

Према томе, средњи нагиб терена Гоча и подгорине је 7°21'35''.

Табела 2. Карактеристике нагиба Гоча и подгорине

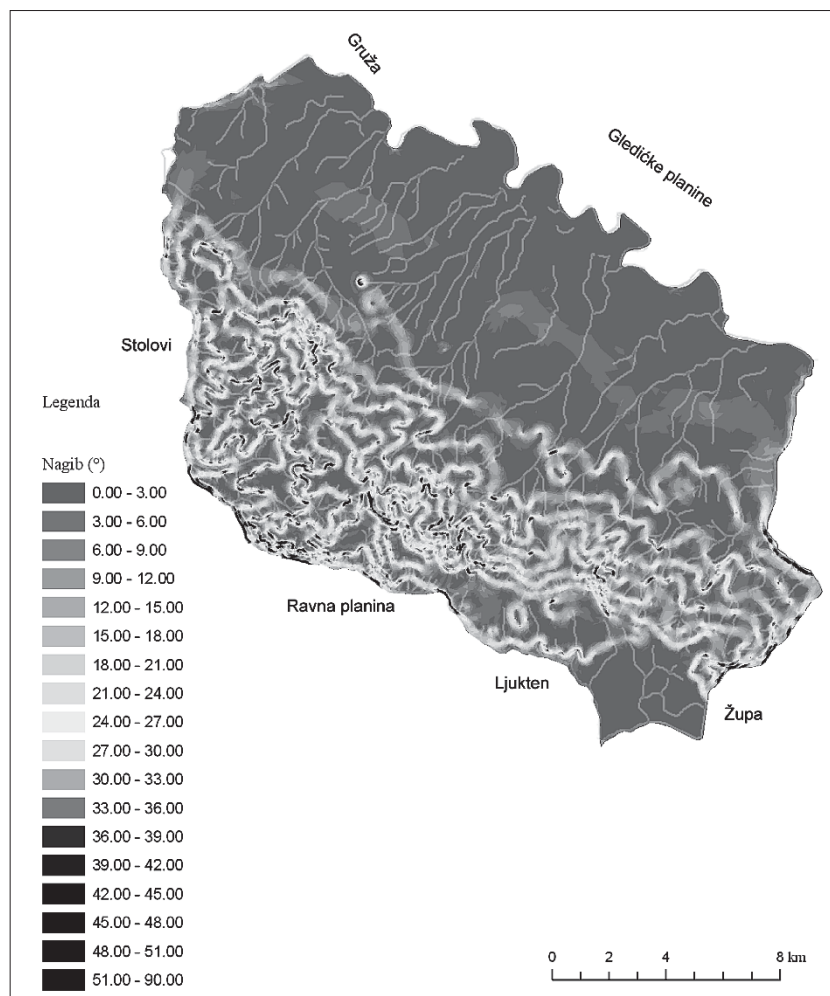
Table 2 Slope characteristics of Goc and its foothill

Нагиби (у степенима)	Површине (у км <sup>2</sup> )	Удео у укупном (у %)
0-3	172,1	50,7
3-6	46,5	13,7
6-9	24,2	7,1
9-12	18,7	5,5
12-15	17,0	5,0
15-18	14,7	4,3
18-21	13,1	3,9
21-24	10,2	3,0
24-27	7,8	2,3
27-30	5,7	1,7
30-33	3,7	1,1
33-36	2,4	0,7
36-39	1,5	0,4
39-42	0,8	0,2
42-45	0,4	0,1
45-48	0,2	0,1
48-51	0,1	0,1
51-90	0,2	0,1
Укупно	339,5	100,0

Извор: (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970, 1970а)

Source: (Basic geologic map SFRY, 1970, 1970a)





Карта 2. Нагиби на простору Гоча и подгорине  
Map 2 Slopes on the territory of Goc and its foothill

## Експозиције

Окренутост Гоча и подгорине ка североистоку је условљена флувијалном ерозијом. Североисточна тачка Гоча и подгорине је хипсометријски најнижа. У природи све тежи равнотежи, а воде се сливају у правцу највећег пада, односно ка североистоку. Према томе није необично што је скоро четвртина (24,7%) површине Гоча и подгорине тако оријентисана. Петина (20,6%) Гоча и подгорине је оријентисана према северу. Даље следе северозападна експозиција (13,9%) и источна (12,7%). Присојна, јужна, страна захвата најмање површине, само 5,4% (табела 3).

Стране са јужном експозицијом би требале бити топлије од северних. Међутим, на простору Гоча и подгорине није то случај. Већина јужних падина је покривена шумом. Мале површине које не покрива шума се, као и читава јужна половина, налазе на највишим надморским висинама Гоча и подгорине. Због тога, температуре су, у просеку, ниже за 4,2<sup>o</sup>C од оних у подгорини Гоча. Стране са јужном експозицијом (јужна, југоистона и југозападна) заузимају

Табела 3. Експозиције Гоча и подгорине  
Table 3 Exposure of Goc and its foothill

Експозиција	Површине (у км <sup>2</sup> )	Удео у укупном (у %)
Равно	0,0*	0,0
N	69,9	20,6
NE	83,8	24,7
E	43,3	12,7
SE	29,1	8,6
S	18,5	5,4
SW	19,6	5,8
W	28,1	8,3
NW	47,2	13,9
	339,5	100,0

Извор: (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970, 1970а)

\* Коришћењем програма Arc Gis, рачунар је израчунао да на простору Гоча и подгорине постоји површина од 0,008 km<sup>2</sup>, која није нагнута ни на једну од страна света

Source: (Basic geologic map SFRY, 1970, 1970a)

\* Using program Arc Gis, computer calculated the following fact. Area of 0.008 km sq on the territory Goc and its foothill does not have any exposure.

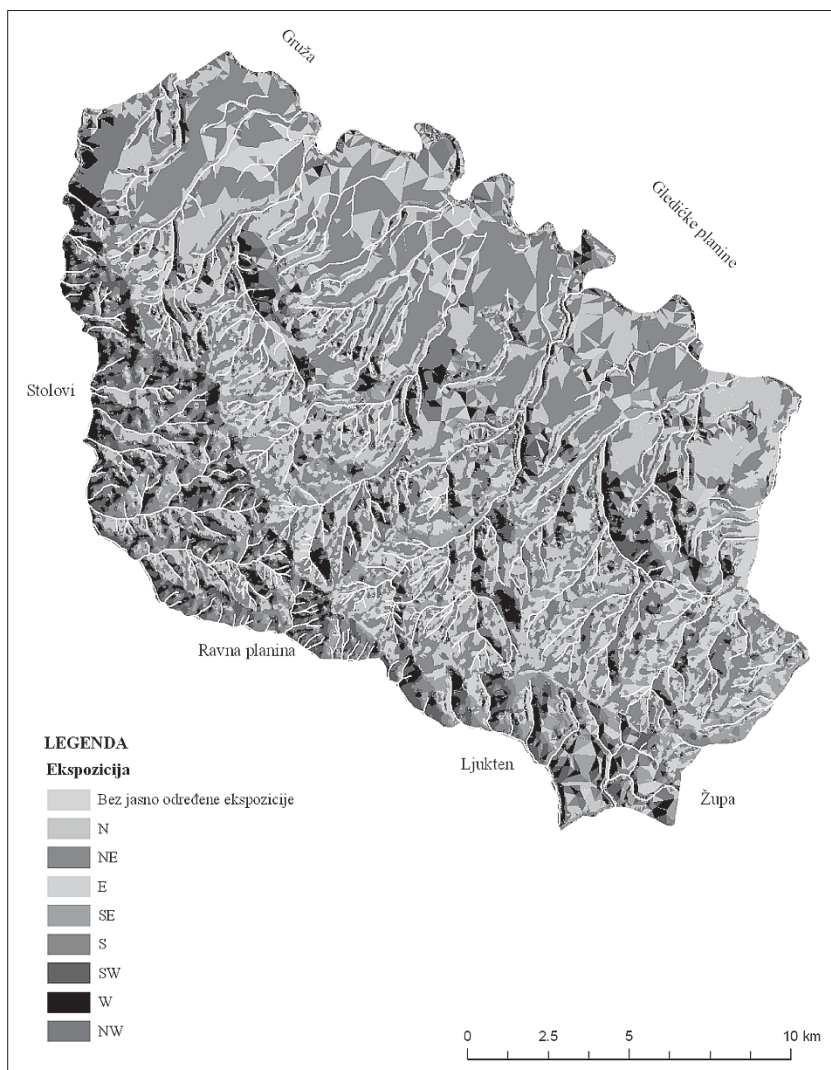
19,8% територије. Неутралне експозиције заступљене су на петини (21%) Гоча и подгорине, а северне експозиције су најпространије и захватају скоро 3/5 (59,2%). Неекспониране стране захватају површину мању од километра квадратног. Оне се налазе при ушћима река.

## Рељефни облици

Савремене карактеристике рељефа Гоча и подгорине формиране су дејством различитих егзогенних сила на постојећу геолошку грађу и на резултате динамичних тектонских процеса. Од егзогенних сила дејствују процеси разоравања и распадања стена, денудација, ерозија тла и флувијална ерозија.

Гоч углавном изграђују метаморфне стене палеозојске старости које су „меке“ и на ерозију слабо отпорне, те су подложне брзом разоравању и распадању. С обзиром на то да се масив Гоча налази у области средњих географских ширина у којима влада континентална клима, затим да је прекривен шумском вегетацијом, да је пространија северна, осојна страна и стенска маса нема велику порозност итд. у овом геолошком тренутку физичко разоравање је сведено на минимум. Интензивније разоравање настаје једино деловањем корења, углавном дрвенастих биљака и кретања крупнијих животиња. Процес хемијског распадања стена је веома присутан. Серпентинити су на пример настали метаморфозом магме, али они могу постати и хидратацијом оливина из перидотита. Хидратацијом габро - дијабаза, стена на Гочу, његови минерали хорбленда и аугит прелазе у хлорит (Петровић, 1977). Хлорит чини грађу серицит хлоритских и хлорит епидот актинолитских шкриљаца.

Процес денудације (спирања) на Гочу је најдоминантнији, што доказују уобљене стране северне падине, које су у народу назване „косе“. »Косе« су настале дуготрајним обликовањем »меких« стена са великим падовима у иницијалном рељефу, у условима холоцене климе која влада на овом простору и коју одликује присуство временски кратког и количински обилног



Карта 3. Експозиције Гоча и подгорине  
Map 3 Exposure of Goc and its foothill

излучивања падавина током целе године. Значај денудације у генези и еволуцији овог облика је велик. Косе на северним падинама Гоча пружају се паралелно правцем југозапад - североисток. Гледано са запада Гоча у правом смислу речи према истоку оне се простиру следећим редом: Лескова коса, Гавранова коса са Белим камењем, Боровњачка косе са Јасиком, Бадњевачка коса, Дугачка коса, Серовита коса и Шерина коса (Миљковић, Ковачевић, 2001). Дрежничка коса и Каменичка коса се јављају у долини Рибнице, редом од Сокоље ка северу.

Други евидентни облици ерозије на Гочу су облици настали ерозијом тла. У највећој мери су то бразде. Бразда има по целој планинској површини, где је шумска вегетација ређа. Највише их има на падинама нижим од 500 м а.в., на којима крчење шума условљено интензивном градњом кућа и викенд насеља. У Моравској долини су приметне на стрмијим површинама, нпр. у коритима периодичних потока.



Слика 2. Серија вододерина на Крсту

(Фото: Тамара Ковачевић, август 2006)

Picture 2 Rill marks on the "Krst"

(Photo: Tamara Kovacevic, august 2006)

С обзиром на геолошку грађу, вододерине се ређе срећу, јер шумска вегетација спречава интензивније напредовање бразди. Вододерине регистроване на источној страни брда Бело камење су орјентисане у правцу отицања Мајданског потока, као и на западној страни Зеленог крша, близу извора прве десне притоке Бадњевачког потока (Миљковић, Ковачевић, 2001). Бројне вододерине су формирале притоке Рибнице на западу и Западне Мораве на северу и истоку. Та је област највећа под шумом (Јовановић, 1966). Серија вододерина уочена је на јужној падини Крста (1123 м а.в.) (слика 2). Она је највероватније иницирана тектонским покретима, који су били доста учестали нарочито крајем XX века. Неуобичајено је да се јаве на простори-ма са густом шумском вегетацијом.

Многе долине периодичних токова на падинама Гоча имају изглед јаруга. Оне се налазе на местима где су велики падови топографске површине. Дубина поточне долине је велика, а ширина исте је мала. Највише их има на северној страни планине Гоч, јер је ерозиони базис нижи у односу на друге границе Гоча и подгорине. Јаруге су честе и у долини Сокоље, која чини јужну и југозападну границу територије.

На падини Голог брда над Врњачком Бањом приметна су места на којима долази до цепања тла. Сва уочена места се налазе на мезозојском флишу. Тако, на десној страни долине Врњачке реке, изнад дечијег игралишта, асфалтирани пут је исцепан на уздужне пукотине. Уколико се не предузму потребне мере доћи ће до потпуног клижења тла. Случај клижења тла је пронађен на истом брду, на деоници Новог пута кроз шуму Борјак. Плављење пута је санирано обогаћивањем постојећег шумског комплекса новим јединкама (ПИК »Јасен« Краљево, ООУР шумарство »Борјак« Врњачка Бања, 1988).

Отопљавање снега и велика количина падавина почетком 2006. године покренули су двадесетак старих, али и нека нова клизишта на простору општине Врњачка Бања. Тако се на пример, у сеоском насељу Липова недалеко од гробља активирало старо клизиште, које је захватило површину од 600 м<sup>2</sup> (20x30). Последњи пут се та топографска површина померала 2002/2003 године. Тада је власник изградио потпорни зид и од тада је прокопавао каналиће, како би одводио сувишну воду (Васојевић, 2006). У атару Новог Села је у пролеће 2006. такође просечен канал, који је дренирајући воду зауставио клижење.



Слика 3. Поглед на са ниже на вишу акумулативну терасу Западне Мораве  
(Фото: Тамара Ковачевић, 2006)

Picture 3 A view from the lower to the higher accumulative terrace of the West Morava River  
(Photo: Tamara Kovacevic, august 2006)

Водени токови текући преко топографске површине у правцу највећег пада, под утицајем земљине теже стварају флувијалне облике рељефа. Данас на читавој територији Гоча и подгорине још увек делује претежно разорни рад река, потока и кишњице. То се може видети по наносима које те воде још увек носе својим токовима. Разорни рад река је нарочито изразит у планинским пределима, а посебно у планинским деловима слива Рибнице. У странама су удубљене многобројне јаруге и вододерине. Вода која се за време киша, посебно плаховитијих кроз њих стушти, одадире стене, разара продуктивно тло, оголићује стеновиту подлогу. Тај материјал она у знатним количинама наноси у ниже, равније делове по дну долина, где јој снага опада, и ту зато тај материјал таложи, засипајући њиме корита река, плодна ниска дна долина, ствара стеновите плавине, угрожава путеве и друге саобраћајне и привредне објекте (Јовановић, 1966).

Борба са ерозијом у планинским пределима је један од примарних задатака становништва планинских предела, с обзиром да се ту ради и о заштити плодног тла у планинама, погодног за развој шума и пашњака, и о заштити плодног тла у долинама, погодног за ливадско сточарство, баштованство и друге важне културе. Нарочито је у том погледу угрожен планински простор где би се без опрезног прилажења искоришћавању пашњака и шума могла за кратко време да створи права каменита бесплодна пустиња (Јовановић, 1966).

Долина Западне Мораве у северној подгорини Гоча има и две терасе које сведоче о постојању више фаза усецања. Оне су плеистоцене старости, а настале су сукцесивним усецањем Западне Мораве у властитом материјалу за време хладних и влажних глацијалних периода. Наиме, у хладним и влажним глацијалним периодима велики протицај би вршио вертикалну ерозију у материјалу који је наталожен у интерглацијалним периодима када су суво и топло време условили мали протицај који је омогућио таложење истог тог материјала. Тераца најближа Западној Морави простире се на апсолутној висини од 170 до 190 метара, а друга на апсолутној висини од 190 до 220 метара (слика 3). Пошто је утврђено да су речне терасе нагнуте низ речни ток и ка току Западне Мораве, значи да су конформне тј. сагласне са општим нагибом рељефа од изворишта ка ушћу. Терасе имају лонгитудинални облик који прати алувијалну раван Западне Мораве.

Виша тераса уочава се јужније од места где се Ибар улива у Западну Мораву; затим у сеском насељу Врба, источније од Веселичког потока, на западној урбанизованој територији

Подунаваца; у међуречју између Дубоког потока и Врњачке реке, нешто јужније од пута Краљево-Крушевац, и у сеоском насељу Штулац, подно Козије главе (285 м а.в.) (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970а). Нижа тераса има мање распрострањење од прве, јер је старија. Стене које је изграђују су мале отпорности, те су лако и брзо еродирани. Прва тераса је млађа и пространија, а налази се од ушћа Рибнице у Ибар до његовог првог великог меандра, у хатару Кованлука; на урбанизованој територији сеоског насеља Врба; између Веселичког потока и Товарнице паралелно са поменутиим магистралним правцом и од ушћа Попинске реке до железничке станице Врњачка Бања. Најпространија тераса се налази у хатару Новог Села. Носи назив Велико поље. Простире се северније од магистралног пута и налази се у фази урбанизације. Њен крај се уздиже 12 метара над коритом Западне Мораве (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970).

На ушћу Рибнице у Ибар очувана је старија тераса, правца пружања север-југ у дужини од 3 км и ширини од око 0,3-0,6 км.

Друге поточне и речне долине Гоча, изграђиване флувиоденудационим процесима, спадају у монофазне долине, јер на њиховим странама нису констатовани други ерозивни облици флувијалног рељефа. Скоро сва корита поточних долина на територији Гоча и подгорине имају несаглашене падове. Све поточне и речне долине које протичу подгорином, изузев Западне Мораве, Ибра и Рибнице, су аутохтоне.

Бројне долине имају клисурасте делове, као што су на пример горњи део тока Велике Липовачке реке, доњи део тока Бељине реке, горњи део периодичног потока Немчевца, долину периодичног потока Јаворњака, средњи део периодичног тока Мале реке. У овим клисурама постоје многобројни укљештени меандри. Долина периодичног Јанићијевског потока садржи сутеску. Када поточне долине напуштају планински део, са смањивањем падова се смањује се деловање вертикалне ерозије. Са почетком доминације бочне ерозије, поточне долине добијају изглед нормалних долина. Анализом правца пружања и пада слојева долази се до закључка да је већина речних и поточних долина уздужна, асиметрична. Међутим, постоје и попречне опсеквентне долине (Миљковић, Ковачевић, 2001).

Клисура изграђују и други водотоци на територији Гоча и подгорине. Највећу клисуру прави Рибница узводно од истоименог насеља. Трстеничка сутеска се налази нешто источније

Табела 4. Катастар дужих ада на току Западне Мораве који припада Гочу и подгорини  
Table 4 Cadastar of small river islands on the West Morava stream which belong to Goc and its foothill

Редни број	Назив или географски положај аде (почев од запада према истоку)	Дужина (у м)	
1.	4 аде код сеоског насеља Ратина	(најдужа) 300	
2.	Ада спрам Пучког чела	300	
3.	Кључ (Шангај), село Врба + 2 мање	(Кључ) 410	
4.	Две аде, граница села Врба и Вранеша	(севернија) 300	
5.	Вранешка ада (4 аде)	Прва	325
6.		Трећа	400
7.	Ада између потеза Кључ и села Стубал	775	
8.	Ада на потезу Отока, север-југ	300	
9.	Беловник (слика 4)	350	
10.	Ада ада, простире се север-југ	425	
11.	Потез Кључ, ствара се мртваја + 1 мања	1500	
12.	Врњачке аде (4)	(највећа) 425	
13.	Две мање аде узводно од ушћа Попинске реке	(дужа) 150	

Извор: (Топографска карта 1983, 1984)

Source: (Topographic map, 1983, 1984)



Слика 4. Аде (Беловник и Ада) на Западној Морави,  
источно од сеоског насеља Подунавци  
Picture 4 Small river islands (Belovnik and Ada) on the West Morava stream,  
east of the rural settlement Podunavci

од североисточне тачке Гоча и подгорине, на Западној Морави. То је место на којем су Гледићке планине и додирују најсеверозападнија трстеничка брда.

Алувијални облици флувијалне ерозије се јављају у облику плавина, ада и алувијалних равни.

У сливу Врњачке реке уочена је једна плавина, коју је изградио Бадњевачки поток (Миљковић, Ковачевић, 2001). Плавине на простору Гоча и подгорине су ретке, јер је транспортна моћ аутохтоних водених токова мала. Она се повећава само током ретког излучивања обилних падавина.

Ибар ограничава Гоч и подгорину са северозападне стране. Та граница почиње од ушћа Рибнице у Ибар, а завршава се на ушћу Ибра у Западну Мораву. На томе потезу постоје четири аде. Две веће се налазе спрам села Кованлука. Севернија је дужа и достиже 600 метара. При смањеном протицају Западне Мораве, често се дешава да се споји са јужнијом која достиже 300 метара дужине (Топографска карта, 1984). Део тока Западне Мораве, који чини северну границу Гоча и подгорине, има двадесет и шест сталнијих ада различитих димензија (табела 4).

Велика ада на ушћу Врњачке реке у Западну Мораву није виша од 15 cm, али у рецентном стању захвата око 20 m<sup>2</sup>, док мала ада не прелази 5 m<sup>2</sup> (Миљковић, Ковачевић, 2001). Ове аде формирају делтасто ушће Врњачке реке рачвајући га на три тока.

Алувијалне равни представљају наносне равнице око речних корита које су изграђене у време високих водостаја од материјала који је река донела. Постојање алувијалних равни указује на сагласност уздужног профила река и на постојање појава меандрирања. На ушћу Врњачке реке се налази део алувијалне равни Западне Мораве. Гледајући од ушћа уз ток ова раван прелази у алувијалну раван Врњачке реке. Алувијалну раван Врњачке реке се даље рачва на раван главног тока Врњачке реке и алувијалну раван око потока Јошевица. Висина ових алувијалних равни у сливу Врњачке реке не прелази 4 метра. Ширина алувијалне равни Врњачке реке није већа од 250 метара, за разлику од алувијалне равни Западне Мораве која је много шира. Разумљиво је да ово има највише везе са величином воденог тока (Миљковић, Ковачевић, 2001).

## Закључак

Гоч је планина изграђена од стена палеозојске старости, док у подгорини преовлађују стене кенозојске старости. Палеозојске стене су подложне распадању те су уз помоћ егзогенних сила изложене изнеживним ерозивним, а потом и акумулативним процесима. Стене кенозојске старости пружају добру основу за развој пољопривреде и представљају добру сировинску базу грађевинарства. Гоч се простире правцем запад-исток, а издиже се од севера, долине Западне Мораве ка југу, планинама Копаоничког система. На простору Гоча и подгорине доминирају површине од 166 до 300 м а.в. (45,7%). Интервали других хипсометријских интервала се крећу од 1,9 до 14,6%, почев од виших (900-1000) ка нижим. Изнад 1000 м а.в. налази се само 1,3% територије. Површине имају мале нагибе, тако 50,7% територије се налази под нагибом од 0 до 3 степена. Већи нагиби доминирају у јужној половини Гоча и подгорине. Изнад нагиба од 40° се налази мање од 1%. Већина територије је оријентисана ка североистоку, северу и североистоку (59,2%). Југозападни крај територије је оријентисан ка југу и југозападу. У рељефу Гоча и подгорине доминирају флувиални облици (поточне и речне долине, речне терасе, аде), денудациони облици, а потом и облици разоравања и распадања стена.

## Литература

- Анђелковић, М. (1970): Стање и даљи развој тектонских истраживања у СР Србији, Моравиди – Моравска зона, Шумадида – Шумадијска зона, Унутрашњи Динариди, Панонски масив (данас депресија), Тектонска грађа Србије, Тектоника и геолошка карта, Тектоника у хидрогеологији и инжењерској геологији, »Симпозијум Стање и даљи развој тектонских истраживања у СР Србији«, Београд
- Васојевић, М. (2006): О раду јавних предузећа, Одржана 21. седница Општинског већа, Врњачке новине, ЈП »Врњачке новине« и РТВ Врњачка Бања, број 695, Врњачка Бања, стр. 3
- Вукашиновић, С. (1973): О потреби усаглашавања морфоструктурне поделе Југославије са најновијим сазнањима о геотектонском склопу наше територије, Гласник СГД, св. LIII, бр.2, Београд
- Група аутора (1976): Геологија Србије, VIII-1, Хидрогеологија, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Завод за регионалну геологију и палеонтологију, Београд
- Јовановић, Б. (1966): Краљево и околина, Библиотека Монографије места Југославије, стр.176-192, Београд
- Милојевић, Н, Филиповић, Б, Димитријевић, Н, Натевић, Љ. (1974): Хидрогеологија терена околине Врњачке Бање с посебним освртом на термоминералне воде, Зборник радова Рударско-геолошког факултета, свеска 16, Београд
- Миљковић, Љ., Ковачевић, Тамара (2001): Врњачка река – рељефне карактеристике слива, стр. 14-22, Зборник радова Института за географију, бр.31, Универзитет у Новом Саду, ПМФ, Институт за географију, Нови Сад
- Петровић, Д. (1977): Геоморфологија, Грађевинска књига, Београд
- ПИК "Јасен" Краљево, ООУР шумарство "Борјак" Врњачка Бања (1988): Посебна шумско привредна основа газдинске јединице Врњачка Бања од 1988 до 1997. године, Београд
- Основна геолошка карта СФРЈ, (1970): Врњци, 1:100.000 Савезни геолошки завод, Војногеографски институт, Београд
- Основна геолошка карта СФРЈ, (1970а): Краљево, 1:100.000 Савезни геолошки завод, Војногеографски институт, Београд
- Топографска карта (1984): Р=1:50.000, Краљево 4, Лист 530-4, ВГИ, Београд
- Топографска карта (1984а): Р=1:50.000, Куршумлија 1, Лист 581-1, ВГИ, Београд
- Топографска карта (1985): Р=1:50.000, Краљево 3, Лист 530-3, ВГИ, Београд
- Топографска карта (1985а): Р=1:50.000, Нови Пазар 2, Лист 580-2, ВГИ, Београд