

Радомир МИХАИЛОВИЋ* и Василије РАДУЛОВИЋ**

ГЕОЛОГИЈА ПЛАНИНЕ БЈЕЛАСИЦЕ

GEOLOGY OF VJELASICA MOUNTAIN

Извод

У раду је дат приказ геолошке грађе (стратиграфско-литолошко-фацијалног састава и тектонског склопа), геоморфолошких, хидрогеолошких и инжењерско-геолошких одлика дијела терена планине Бјеласице који чине Национални парк „Биоградска гора“.

Тај приказ је на нивоу који показује стање тих одлика потребних за предузимање неопходних мјера и радњи за адекватну и савремену заштиту и унапређење тог простора.

Abstract

The paper presents a survey of geological material (stratigraphic-littological-facial composition and tectonic complex), geomorphological, hydrogeological and engineering-geological traits of part of the terrains of mountain Bjelasica, which compose National park »Biogradska gora«.

That survey is on the level which indicates the condition of these traits and need for undertaking the necessary measures and actions for adequate and modern protection and improvement of the area.

* Др Радомир Михаиловић, дипл. инж. геол. Републички завод за заштиту природе, Титоград,

** Др Василије Радуловић, дипл. инж. геол. Завод за геолошка истраживања Републике Црне Горе, Титоград.

1. УВОД

Геолошка грађа планине Бјеласице као геоморфолошке цјелине, саставом и разноврсношћу стијена, њиховим геотехничким особинама и функцијама, представља, поред других природних богатстава, разноликости и специфичности, изузетно значајну подлогу планирања, уређивања и заштите Националног парка „Биоградска гора“ са својом заштитном зоном, која захвата велики дио Бјеласице.

Полазећи од ове констатације, у овом раду је обрађена геолошка средина планине Бјеласице са одговарајућим графичким прилозима, управо на нивоу потребном за израду просторно-планске документације и других аката који обезбјеђују рационално коришћење природних добара НП „Биоградска гора“, у адекватну заштиту и оптималну валоризацију.

2. ГЕОГРАФСКИ ПОЛОЖАЈ

Планина Бјеласица заузима простране дјелове сјевероисточног дијела Црне Горе. Са запада се граничи ријеком Таром (на потезу од Матешева до Мојковца), са сјевера ријеком Лепешницом и Равном ријеком, са сјевероистока и истока Лимом (на потезу од Андријевице до ушћа Равне ријеке у Лим) и са југа водотоком Дрцке, највишом котом Трешењвика, затим водотоком Лисачке ријеке, односно Краштицом која се улива, с лијеве стране, у Лим код Андријевице.

Бјеласица је једна од пространијих планина у Црној Гори са котима и преко 2000 m (Црна глава к. 2139 m н.м; Зекова глава к. 2116 m н.м и др.), а дио њеног простора припада Националном парку „Биоградска гора“, чија је површина 5400 ha.

Национални парк „Биоградска гора“ се граничи: са запада ријеком Таром (на потезу Колашин — Мојковац); са сјевера ријеком Рудницом (десна притока ријеке Таре) настављајући на исток преко врхова Мучнице (к. 1869 m н.м) и Турјака (к. 1912 m н.м) до Стременог пода (к. 2050 m н.м), одакле скреће на југ преијецајући водоток Суводо (слив Лима) и продужава до водотока Јеловице (сјевероисточно од к. 1151 m н.м за око 1 km), одакле наставља овим водотоком на југозапад и запад преко највише коте Клисуре (к. 1827 m н.м), да би се спустила у корито ријеке Паљевине, односно ријеке Свињаче, која се на западу код Колашина, улива у ријеку Тару.

3. ГЕОЛОШКА ГРАЂА ТЕРЕНА

3.1. Геолошки састав терена

Шире подручје Националног парка „Биоградска гора“ израђују бројни стратиграфско-фацијално-литолошки чланови млађег палеозоика, старијег мезозоика и најмлађег кенозоика,

које ћемо по старости и доминантним петролошким, односно фа-
цијалним, карактеристикама детаљније коментарисати.

3.1.1. Млађи палеозоик (П₂, П)

Најстарије стијене, сигурно констатоване и издвојене у про-
стор у планине Бјеласице, су млађепалеозојске старости. То су
седиментне стијене представљене мање или више шкриљавим
слојевима. Међу тим стијенама преовлађују филити, аргилоши-
сти и разноврсни глиновито-лапоровити шкриљци. Ређе се јав-
љају чистије партије кречњака и кречњачких бреча. Ови карбо-
натни седименти изграђују мање дјелове терена на сјеверозапа-
дном рубу територије НП и то баш у предјелу кањона ријеке
Таре.

Међу глиновито-лапоровито-пјесковитим шкриљцима јав-
љају се кварцни и лискуновити пјешчари, шкриљави кварцити,
фелдспатски пјешчари и грауваке. Ове стијене се јављају у ју-
гозападном и сјеверном дијелу терена. И у овим шкриљавим
слојевима појављују се сочива кречњака и доломитичних креч-
њака.

На сјеверним падинама Бјеласице, и њеним југозападним
огранцима, сјеверно од Колашина, унутар серије шкриљавих
пермских седимената, јављају се, са знатним распрострањењем,
и кварцни конгломерати.

3.1.2. Мезозоик (Т₁, Т₂)

Доњи тријас (Т₁). — У кањону ријеке Таре, у западним
дјеловима планине Бјеласице, у атару села Сјерогошта, јављају
се лапорци, кречњаци, пјесковити кречњаци и кречњаци са про-
слојцима лапоровитих и лискуновитих пјешчара. Ова комплек-
сна литолошка серија седимената је доњетријаске старости.

Средњи тријас (Т₂). — Највеће распрострањење у простору
Националног парка „Биоградска гора“, са заштитном зоном, и-
мају седиментне и еруптивне стијене средњег тријаса.

Еруптивне стијене средњег тријаса у простору Бјеласице
имају знатно распрострањење, а представљене су, углавном, ки-
селим еквивалентима, међу којима доминирају кератофири,
кварцкератофири, риолити и њихови туфови. Ове стијене су
мање или више шкриљаве.

У простору планине Бјеласице знатно су присутне, и посе-
бно су издвојене, стијене које чине познату седиментно-вулка-
ногену серију. Та фазија је представљена плочастим рожнаци-
ма, туфитима, туфовима и лапорцима. Такође се јављају, и по-
себно су издвојене, и седиментне стијене, међу којима домини-
рају кречњаци који су рјеђе са прослојцима или муглама рож-
наца, а некад и са прослојцима лапораца.

Кратко се може рећи да дио планине Бјеласице у грани-
цама НП „Биоградска гора“ изграђују стијене које улазе у састав
три познате фазије средњег тријаса, а то су: еруптивна, седи-
ментно-вулканогена и карбонатна.

3.1.3. Кенозоик (gl, al d)

Квартар (gl, al, d). — Најмлађе стијене у простору НП „Биоградска гора“ и његове заштитне зоне су квартални седименти представљени глацијалним, алувијалним и делувијалним наслагама. Глацијалне седименте (gl) налазимо на већим котама, а чине их полузаобљени шљунак, пијесак и већи блокови измијешани са разноврсним глинама. Гранулометријски састав варира и иде од глина и најситнијег пијеска па до блокова у пречнику и преко 1 m. Ови зрнасти седименти су карбонатног, еруптивног и рожног, а рјеђе конгломератичног, пјешчарског или другог поријекла.

Алувијални седименти (al) су наталожени у коритима водотока, а највећег распрострањења су у кориту ријеке Таре. Ти седименти су представљени заобљеним пијеском, шљунком и већим валуцима најчешће еруптивног, карбонатног и рожног поријекла, а рјеђе конгломератичног и пјешчарског.

Делувијални седименти (d) се налазе по планини Бјеласици, а то су растресите површинске невезане масе настале распадањем основног горја; дакле, то су уситњене стијене које изграђују основно горје испод тих маса. На приложеној геолошкој карти издвојени су тамо гдје имају значајније распрострањење и дебљину. На тим локалитетима ови седименти су представљени незаобљеним пијеском, шљунком и већим блоковима, а рјеђе су измијешани са разноврсним глинама. Када глине посве изостану, то су, онда, брдске дробине — сипари. Ови делувијални седименти имају значајније распрострањење на стрмим брдским падинама према водотоку Таре и њеним притокама.

Квартарни седименти простора планине Бјеласице до данас нијесу истраживани и ипситивани, а расположиви подаци о њима прикупљени су узгред, у оквиру истраживања других одлика терена. Сигурно се може истаћи да у простору планине Бјеласице има, поред глацијалних, глациофлувијалних, алувијалних и делувијалних седимената, и лимноглацијалних седимената. Лимноглацијални седименти налазе се у басенима глечерских језера планине Бјеласице. Уз све ово треба истаћи да су, у том простору, честе насlage кварталних седимената које представљају мјешавину глацијалних, глациофлувијалних, флувијалних, лимноглацијалних и делувијалних седимената.

3.2. Тектонски склоп терена

Тектонски склоп планине Бјеласице је сложен, недовољно истражен и мало познат. На основу досадашњих истраживања геолошког састава и тектонског склопа не само простора те планине, већ и ширег региона, може се рећи да се распрострањење планине Бјеласице, гледано са географског аспекта, не поклапа са њеним распрострањењем као геотектонске структуре, гледано са аспекта геолошке грађе.

Тектонски положај планине Бјеласице у склопу ширег региона је доста специфичан. Та специфичност се манифестује у нескладном односу овог простора према сусједним, и у присуству показатеља који упућују на постојање пространих и регионалних навлачења.

Како се види са приложене геолошке карте, у простору Бјеласице седиментне палеозојске стијене припадају једној геотектонској јединици која је одвојена од геотектонске јединице коју изграђују мезозојске седиментне и еруптивне стијене.

Млађепалеозојске стијене простора планине Бјеласице представљају тектонске крпе на млађим стијенама, тј. стијенама тријаске старости, које учествују у изградњи засебне геотектонске јединице.

Шире гледано, у овом простору постоји низ показатеља који упућују на закључак да је пакет седиментних и еруптивних стијена тријаске старости простора Бјеласице и серија шкриљавих млађепалеозојских седимената који припадају двијема геотектонским јединицама навучен дијелом према југу и југозападу на знатно млађе стијене (горњокредног — Дурмиторског флиша). Слојеви тог флиша припадају познатој регионалној геотектонској јединици југоисточних Динарида.

Кратко речено, језгро планине Бјеласице, бар једним дијелом, изграђују слојеви Дурмиторског флиша који улазе у састав једног од синклиноријума зоне Високог крша. На ове стијене, као засебна геотектонска јединица, навучене су седиментне и еруптивне стијене старијег мезозоика, а на ове, такође као посебна геотектонска јединица, шкриљави седименти млађег мезозоика, што довољно указује на веома сложене геотектонске односе и грађу планине Бјеласице.

Поред изнијетог, свакако не треба изгубити из вида да у простору Бјеласице има читав низ разломних структура нижега ранга и наборних структура. У том простору присутна су краљуштања, реверсни расједи, расједи различитог просторног положаја и бројне мање или више деформисане боре.

Сложен геотектонски склоп и стратиграфско-литолошки састав планине Бјеласице условљен је релативно бурном палеогеографском еволуцијом тих терена. Унутар млађег палеозоика изостају неки стратиграфски чланови, а већ крајем средњег тријаса у овом простору се појављује копно. У средњем тријасу ови терени су са вулканским активностима. Ове терене узнемиравали су епирогени и орогени покрети кроз мезозоик, а нарочито орогени покрети крајем мезозоика и у палеогену. Ти покрети условили су релативно дуго геолошко вријеме у коме је, у овим просторима, егзистирало копно. Карактеристике тог копна условљене су, углавном, орогеним покретима с краја мезозоика и с почетка кенозоика, као и радом површинских сила.

4. ГЕОМОРФОЛОШКЕ ОДЛИКЕ ТЕРЕНА

Геоморфолошке одлике дијела планине Бјеласице који припада широј зони НП „Биоградска гора“ илустративно су дате на прегледној фотометријској карти (прилог бр. 3), а доста података о тим одликама имају и остале приложене карте (прилози 2, 4 и 5).

Гледано са геоморфолошког аспекта битно је истаћи морфометријске одлике територије и реонирање територије по њеним доминантним геоморфолошким одликама.

У предметним теренима издвојено је више висинских зона и то:

- терени испод 1000 m нм.
- терени од 1000 до 1500 m нм.
- терени од 1500 до 2000 m нм.
- терени изнад 2000 m нм.

Из ове реонизације се види да предметни терени имају висину од око 800 m нм, до преко 2000 m нм. Овакве висине, уз све остале морфолошке и климатске одлике региона, условљавају начин живота и уопште коришћење тог простора.

На основу доминантних геоморфолошких одлика, односно савремених појава, одлика и процеса, предметне терене смо подијелили на:

- терене подложне спирању, јаружању, кидању и клизању — кратко речено денудацији;
- терене подложне карстификацији;
- терене постојане на процесе денурације и карстификације (прилог бр. 5).

4.1. Терени подложни денудацији

Терени подложни денудацији су они који су изграђени од полукаменитих стијена и невезаних стијена а рјеђе и полувезаних. Терени изграђени од полукаменитих стијена отпорни су на процес карстификације, али су зато подложни процесу површинског распадања и разарања, што даје материјал погодан за спирање, јаружање, кидање и клизање. У ову групу долазе и терени на којима знатније распрострањење и дебљину имају квартарне насlage. Ове квартарне невезане масе, које се налазе по површини терена, воде својом снагом премјештају полако низ падину до оближњих корита водотока, а ови даље ван предметних терена.

4.2. Терени подложни карстификацији

Терени подложни карстификацији су они који су изграђени од везаних — каменитих карбонатних стијена, међу којима доминирају кречњаци, доломитични кречњаци и кречњачки доломити. Терени изграђени од ових стијена су стабилни и носиви.

Ове стијене су отпорне на површинско дробљење и уситњавање — разарање, али су зато веома подложне дејству хемијског разлагања, тј. карстификацији. У теренима изграђеним од ових стијена сријећу се површински и подземни облици карактеристични за карстне терене.

4.3. Терени постојани на процесе денудације и карстификације

У предметним теренима свакако најстабилнији и најносивији су они који су изграђени од стијена које су отпорне на процесе денудације и карстификације. То су терени изграђени од везаних —каменитих силификованих стијена, тј. еруптивних стијена средњег тријаса. Те стијене и терени које изграђују су јако постојани на дејство хемијских агенаса, атмосферилија и уопште површинских деструктивних сила. Уз ово, те стијене су жиљаве, јако везане и постојане на разарања.

Јасно је да се, у овим теренима, могу јавити и нестабилности. То су, у ствари, дјелови терена на стрмим брдским падинама који су покривени дробинама насталим уситњавањем основног горја. Како смо већ истакли, ту и тамо, због тектонских напрезања, унутар масива Бјеласице и еруптивне стијене некад знају бити шкриљаве. Терени изграђени од ових стијена, по својим геоморфолошким одликама, тј. израженом рељефу, слични су теренима које изграђују стијене подложне процесу карстификације.

4.4 Геоморфолошке појаве

Све појаве и процеси о којима смо до сада говорили указују на сложене геоморфолошке одлике које, до данас, нијесу посебно истраживане, па самим тим и познате до нивоа потребног за рјешавање читавог низа привредних, а и студијских задатака из области геоморфологије.

Сигурно се може констатовати да се у простору Бјеласице који је релативно мали наилази на облике, појаве и процесе који карактеришу типске карстне терене који су отпорни и постојани на површинске деструктивне силе, као и на терене које карактеришу процеси јаружања, кидања, спирања и клизања. То је простор са облицима, појавама и процесима који су настали и временом се модификују радом флувијалне, карстне и глечерске ерозије. По ободу Бјеласицу, а и саму ту планину, пресијецају рјечне долине са проширењима и клисурама и наслагама флувијалних седимената; на већим kotaма су видни трагови глацијалне ерозије (морене, циркови, глечарска језера, итд.), а јављају се понори, јаме и пећине са и без воде, повремена и стална карстна врела и други облици карактеристични за карстне терене.

5. ХИДРОГЕОЛОШКЕ ОДЛИКЕ ТЕРЕНА

Хидрогеолошке одлике терена ширег подручја НП „Биоградска гора“ су прегледно приказане на приложеној хидрогеолошкој карти (прилог бр. 3).

Хидрогеолошке одлике простора Бјеласице су до сада само регионално истраживане. Но, и та регионална истраживања, а нарочито нека мања спроведена за рјешавање неких конкретних привредних задатака, указала су да су те одлике разноврсне и специфичне, што је условљено сложеност геолошким грађом, бурном геотектонском еволуцијом и бројним разноврсним морфолошким одликама терена, с једне стране, и климатским одликама региона, с друге стране.

Гледано са хидрогеолошког аспекта, а узимајући у обзир понашање стијена које изграђују тај простор према површинским и подземним водама, односно њихов доминантан тип порозности, исте смо подијелили на:

1. хидрогеолошке изолаторе
2. хидрогеолошке комплексе
3. хидрогеолошке колекторе

5.1. Хидрогеолошки изолатори

У групу хидрогеолошких изолатора, тј. водонепропусних стијена, или стијена које су практично непробојне за површинске и подземне воде, издвојили смо млађепалеозојске, мање или више шкриљаве слојеве. То су оне стијене у којима преовлађују глиновито-лапоровите компоненте (разноврсни глинци, шкриљци, глиновито-лапоровити шкриљци и прелазни варијетети ових литолошких чланова).

У групу хидрогеолошких изолатора издвојили смо и средњотријаске еруптивне стијене и стијене седиментно-вулканогене серије средњег тријаса. Ове стијене, односно литолошки комплекси, су практично непробојне за површинке и подземне воде.

Хидрогеолошки изолатори, како се то види са прегледне хидрогеолошке карте, имају доминантно распрострањење у простору планине Бјеласице. Терени изграђени од ових стијена су практично вододржљиви. Атмосферски талози који се излучују на терен највећим дијелом се површински сливају до првих сталних или повремених поточића, потока, рјечица и ријека одлазећи, на крају, у ријеку Тару на западу и ријеку Лим на истоку.

5.2. Хидрогеолошки комплекси

У простору планине Бјеласице најмање распрострањење имају стијене сврстане у групу хидрогеолошких комплекса. Узимајући као критеријум за даљу подјелу ових стијена тип порозности који доминира у њиховом водопрпусном дијелу, исте смо подијелили на:

а) хидрогеолошке комплексе са интергрануларном порозношћу у колекторском дијелу, и

б) хидрогеолошке комплексе са пукотинском порозношћу у колекторском дијелу.

Хидрогеолошки комплекс са интергрануларном порозношћу у колекторском дијелу је представљен квартарним-гацијалним седиментима (морене) који, како смо видјели, леже на брдским падинама, и то, углавном, на вишим котама. Те наслаге су представљене полузаобљеним пијеском, шљунком и већим блоковима, измијешаним са разноврсним глинама. Присуство или одсуство глина чини ове седimente мање или више вододржљивим, односно водопрпусљивим, због чега су и издвојени у групу хидрогеолошких комплекса. Веће процентуално учешће глина ове седimente чини мање пробојним за површинске и подземне воде. Када у овим седиментима изостане учешће глина, онда су то водопрпусне стијене са интергрануларном порозношћу.

Хидрогеолошки комплекс са пукотинском порозношћу у колекторског дијелу има веома ограничено распрострањење. У ову групу стијена увршћени су доњотријаски лапорци, кречњаци, пјесковити кречњаци и пјешчари. То су литолошки комплекси у које, дуж пукотина и међуслојних површина, продиру воде у подземље. С обзиром на распрострањење стијена ове групе може се рећи да, у предметним теренима, немају посебан значај.

5.3. Хидрогеолошки колектори

У простору планине Бјеласице јављају се стијене са различитом порозношћу — ефективном порозношћу, која их чини мање или више пропусним за слободне површинске и подземне воде. Терени изграђени од ових стијена су водопрпусни, а њихово распрострањење се види на приложеној хидрогеолошкој карти. Узимајући у обзир тип порозности који је доминантан у стијенама ове групе, исте смо подијелили на:

а) хидрогеолошке колекторе са интергрануларном порозношћу и

б) хидрогеолошке колекторе са пукотинском и кавернозном порозношћу.

У хидрогеолошке колекторе са интергрануларном порозношћу сврстани су квартарни (алувијални) пијесак, шљунак и већи валуци и делувијални пијесак, шљунак и већи незаобљени блокови. Ове зрнасте стијене изграђују посве водопрпусне терене.

У хидрогеолошке колекторе са пукотинском и кавернозном порозношћу увршћени су кречњаци, доломитични кречњаци, кречњачки доломити и доломити, кварцни конгломерати, као и кречњаци са прослојцима рожнаца и лапораца. Степен порозности ових стијена зависи од тектонске изломљености, присуства или одсуства рожнаца, лапораца и пјешчара у њима, затим ви-

синског положаја и просторног односа према стијенама друкчијих или истовјетних хидрогеолошких својстава. Већа тектонска изломљеност ових седимената, и изостанак рожнаца, пјешчара и лапораца у њима, чини их порознијим и водопрпуснијим и обрнуто: веће учешће рожнаца и лапоровито-пјешчарских компоненти, уз мању тектонску изломљеност, ове стијене чини мање порозним, па тиме и дијелом ограничене пропусности. Но, без обзира на ове околности, атмосферски талози који се излучују на терен изграђен од ових стијена практично пониру тамо гдје се и излучују, прехрањујући водама издани.

5.4. Хидрогеолошка рејонизација терена

Већ датим приказом стијена које учествују у изградњи терена, а које се различито понашају према површинским и подземним водама у терену, извршена је хидрогеолошка рејонизација, и то на терене који су:

- а) вододржљиви или практично вододржљиви, тј. непробојни за површинске и подземне воде,
- б) дјелимично вододржљиви, односно водопрпусни у зависности од мањег или већег учешћа оних стијена које су саме или унутар комплекса непробојне за површинске и подземне воде и
- ц) водопрпусни у којима површинске воде продиру прехрањујући водама издани.

Поред ове рејонизације, са хидрогеолошког аспекта, на приложеној прегледној хидрогеолошкој карти извршено је рејонизирање терена према њиховој припадности већим хидрогеолошким цјелинама.

Преко и кроз масив планине Бјеласице, како се види са приложене хидрогеолошке карте, иде хидрогеолошко развође између:

- терена на западу који дају воде ријеци Тари и
- терена на истоку који дају воде ријеци Лим.

Унутар територије која припада сливу ријеке Таре издвајају се мање хидрогеолошке цјелине, међу којима се истичу:

- слив ријеке Руднице, површине нешто преко 15 km²,
- слив Бјелојевићке ријеке, површине од око 25 km²,
- слив Језершнице, са Биоградским језером и Биоградском ријеком, површине од око 38 km² и
- слив ријеке Свињаче, површине око 40 km².

Унутар територије која припада сливу ријеке Лима, и чини дио територије планине Бјеласице, а дијелом и Националног парка са заштитном зоном, издвајају се мање хидрогеолошке цјелине, међу којима се истичу:

- слив Равне ријеке,
- слив Бистрице,
- слив Трепачке ријеке,
- слив ријеке Краштице.

Хидрогеолошко развође између слива Таре и Лима, и сливова мањих хидрогеолошких цјелина унутар поменутих сливова, је површинско и подземно, зависно од тога да ли иде преко вододрживих или водопрпусних терена.

5.5 Хидрогеолошке појаве

У простору планине Бјеласице честе су и разноврсне хидрогеолошке појаве, од којих су неке геоморфолошке, хидрографске или хидролошке. На основу свих тих појава, начина њиховог појављивања, генезе, просторног положаја, међусобног односа, функције у терену, начина рада итд., изводе се закључци и о хидрогеолошким одликама терена. Из ових разлога дајемо кратак преглед оних појава које су најзначајније за сагледавање хидрогеолошких одлика терена.

За дефинисање хидрогеолошких одлика терена планине Бјеласице свакако су најважнији главни ерозиони базиси дуж којих се врши дренарање површинских и подземних вода, а то су, са западне стране, ријека Тара са њеним притокама, а на истоку ријека Лим, са њеним притокама.

У простору планине Бјеласице и по њеном ободу иза водотока, по значају свакако долазе глечерска језера настала загађивањем јаруга чеоним моренама по правцу кретања ледника, а то су:

— Биоградско језеро које је на надморској висини од 1094 m, просјечне површине око 228.500 m², максималне дубине 12,1 m и запремине око 1052760 m³;

— Пешића језеро које је на надморској висини од око 1820 m, просјечне површине око 37400 m², максималне дубине 8,4 m и запремине око 120936 m³;

— Велико Урсуловачко језеро које је на надморској висини око 1895 m, просјечне површине око 12200 m², максималне дубине око 8,1 m и запремине око 35302 m³.

— Мало Урсуловачко језеро које је на надморској висини око 1760 m, просјечне површине око 5000 m², максималне дубине 2,2 m и запремине око 5000 m³ (ово језеро назива се и Блатина).

— Велико Шишко језеро које је на надморској висини око 1660 m, просјечне површине око 29000 m², максималне дубине 3,2 m, и запремине око 35000 m³;

— Мало Шишко језеро које је на надморској висини око 1760 m, просјечне површине око 6200 m², максималне дубине око 1,7 m. (С. М. Станковић: Планинска језера Црне Горе, 1975).

Поред наведених језера постоји читав низ већих и мањих локви и блатишта међу којима треба истаћи Шеварину.

У простору Бјеласице јавља се читав низ сталних и повремених извора и сталних и повремених карстних врела. Најважнији извори и врела обиљежени су на хидрогеолошкој карти. Општа одлика свих ових појава је њихова релативно мала из-

дашност. Најчешће су то извори са издашношћу, у хидролошком минимуму, око 1 l/sec и мање, а рјеђе се јављају они са издашношћу од 10 или више l/sec. Највеће издашности је извор којим почиње рјечица Бистрица (десна притока Љубовиће). Издашност овога извора, у хидролошком минимуму, иде и на преко 30 l/sec. Са овог карстног врела захватају се воде за снабдијевање потрошача Бијелог Поља.

У простору планине Бјеласице има понора са повременим и сталним гутањем воде. Јасно је да се ове појаве јављају у теренима изграђеним од стијена из групе хидрогеолошких колектора и хидрогеолошких комплекса. Међу овим појавама од посебног значаја су понори по ободу и дну Биоградског језера. Понори се јављају по сјеверном и сјеверозападном рубу овога језера, у моренским дробинским масама које, изгледа, леже на водопропусним средњетријаским кречњацима. Воде Биоградског језера које пониру појављују се западно од језера на сталном карстном врелу у кориту ријеке Језерштице.

Поред површинских хидрогеолошких појава у масиву планине Бјеласице присутне су и подземне хидрогеолошке појаве, тј. пећине и јаме са и без воде. До данас нијесу вршена систематска испитивања и истраживања на основу којих би се могло ма шта детаљније рећи о броју, просторном положају, генези и њиховим осталим карактеристикама.

Међу посебно значајним подземним хидрогеолошким појавама су свакако издани. У простору Бјеласице има довољно показатеља на основу којих се може извести закључак о присуству, у појединим дјеловима терена, разбијених — карстних и збијених издани.

У теренима изграђеним од хидрогеолошких колектора са пукотинском и кавернозном порозношћу присутне су разбијене — карстне издани које се водама прехрањују од падавина, а празне преко повремених и сталних извора и карстних врела.

У дјеловима терена изграђеним од стијена које карактеристично интергрануларна порозност, тамо гдје су задовољени и други потребни хидрогеолошки услови, присутне су мање или више простране и водом издашне издани. Међу тим изданима свакако су водом најбогатије оне у глациофлувијалним и алувијалним зрнастим седиментима дуж корита водотока Таре и Лима и њихових притока. Ове издани се прехрањују водама од падавина, на рачун вода из оближњих водотока, а дијелом и од повремених и сталних извора и карстних врела који се налазе дуж ерозионих базиса.

5.6. Физичке и хемијске одлике подземних вода

У сушном периоду године подземне воде масива Бјеласице, које се изливају на површину терена преко повремених и сталних извора и карстних врела су бистре, без укуса и мириса.

Температура се креће, углавном, између $4,5^{\circ}\text{C}$ до око 12°C . Тврдоћа ових вода, и то она карбонатна, иде од 4,76 (извор на Зековој глави) до 9, док је карбонатна тврдоћа између 4 и 8. У овим водама доминантно су заступљени јони калцијума (Ca) и хидрокарбоната (HCO_3). Концентрација јона калцијума је око 40 mg/l , а концентрација HCO_3 је између 150 и 200 mg/l . То су вод екоје припадају магнезијум-калцијум-хлоридно-хидрокарботипу ($\text{MgCa}-\text{ClHCO}_3$).

Кратко се може рећи да су подземне воде Бјеласице квалитетне и употребљавају се за пиће чак и без претходног хлорисања.

6. ИНЖЕЊЕРСКОГЕОЛОШКЕ ОДЛИКЕ ТЕРЕНА

Сложен стратиграфско-фацијални и литолошки састав, тектонски склоп, геоморфолошке и хидрогеолошке одлике терена условљавају и сложене инжењерскогеолошке одлике терена. Те одлике су, у првом реду, зависне од инжењерскогеолошких карактеристика стијена које их изграђују. Гледано с тог аспекта, све стијене које изграђују шире подручје Националног парка „Биоградска гора“ могу се подијелити у четири категорије, како је то прегледно дато на инжењерскогеолошкој карти (прилог бр. 5). Тако су посебно издвојене и на карти приказане:

1. везане-камените, силификоване стијене,
2. везане-камените, карбонатне стијене,
3. везане-полукамените стијене и
4. невезане и рјеђе полувезане стијене.

6.1. Везане-камените, силификоване стијене

У групу везаних-каменитих, силификованих стијена уврћене су еруптивне стијене: кератофири, кварцекератофири и риолити. Ове стијене имају знатно распрострањење у простору планине Бјеласице. То су, када нијесу тектонски оштећене, јако компактне и жилаве стијене масивног изгледа. Ту и тамо, због тектонских напрезања, ове стијене су и шкриљаве. Појава, распрострањење и инжењерско-геолошке карактеристике ових стијена добрим дијелом су од утицаја на регионалне инжењерско-геолошке одлике планине Бјеласице.

6.2. Везане-камените, карбонатне стијене

У групу везаних-каменитих карбонатних стијена уврћени су кречњаци, доломитни кречњаци, кречњачки доломити, доломити, лапоровити кречњаци, и конгломерати. У ову категорију су и кварцни конгломерати зато што у њима, поред кварцних зрна, има и карбонатних, а нарочито због тога што је везиво међу њима карбонатно. У ову групу стијена уврћени су и средњетријаски кречњаци са муглама и прослојцима рожнаца и

прослојцима лапораца, због доминантне карбонатне компоненте у том литолошком комплексу. Ове стијене су везане и компактне. Маркантне су и штрче у терену изграђеном од везаних полукаменитих стијена, чиме дају, донекле, специфично инжењерскогеолошко обиљежје теренима у којима се јављају.

6.3. Везане-полукамените стијене

У групу везаних-полукаменитих стијена сврстани су млађепалеозојски, нерашчлањени, мање или више шкриљави, глиновито-лапоровито-пјесковити слојеви, затим доњетријаски лапорци, кречњаци, пјесковити кречњаци са лапорцима и пјешчарима и стијене средњетријаске седиментно-вулканогене серије представљене рожнацима, лапорцима, туфовима и туфитима.

Стијене ове групе имају знатно учешће у изградњи планине Бјеласице дајући јој другу доминантну инжењерскогеолошку одлику, јер су подложне механичком дробљењу и уситњавању, тј. површинској деградацији, што теренима даје миран и заобљен рељеф, за разлику од оних терена који су изграђени од везаних каменитих стијена.

6.4. Невезане и рјеђе полувезане стијене

У групу неvezаних и рјеђе полувезаних стијена увршћени су квартарни — глацијални, полузаобљени пијесак, шљунак и већи блокови са и без глина; алувијални заобљени пијесак, шљунак и већи валуци и делувијални незаобљени пијесак, шљунак и већи блокови, ту и тамо, измијешани са разноврсним глинама. Стијене ове групе имају мање распрострањење, па су подређеног значаја на опште инжењерскогеолошке одлике Бјеласице. Но, свакако треба знати, и истаћи, да ове стијене представљају танку површинску подлогу из које се развија вегетациони покривач.

6.5. Инжењерскогеолошка рејонизација терена

Дати приказ најважнијих инжењерскогеолошких група стијена које учествују у изградњи планине Бјеласице, а које су приказане на прегледној инжењерскогеолошкој карти, једновремено представља инжењерскогеолошку реонизацију терена, са аспекта доминантних одлика, тј. њихове стабилности и носивости.

Терени изграђени од везаних-каменитих, силификованих и карбонатних стијена су најпостојанији и знатне су носивости. Градња у њима, и на тим теренима, гледано са аспекта стабилности и носивости, је лака. Потешкоће наступају само у отежаним условима, при изради ископа у стијенама, што долази због њихове везивности и жилавости.

Терени изграђени од везаних-полукаменитих стијена, које представљају један сложен комплекс литолошких чланова (глинаца, лапораца, пјешчара, рожнаца, туфова, туфита, кречњака итд.), промјенљиве су постојаности, стабилности и носивости у

терену. То је директно зависно од морфологије терена, мањег или већег учешћа глинене компоненте у комплексу и од степена везивности литолошких чланова комплекса. У теренима изграђеним од ових стијена има посве постојаних и стабилних зона са знатном носивошћу, а има и оних које су нестабилне, а да не кажемо са промјенљивом и ограниченом носивошћу.

Терени изграђени од невезаних и рјеђе полувезаних стијена су са малом и ограниченом носивошћу. Равне терене (терасе поред водотока), ове стијене углавном изграђују на стабилним теренима, тј. теренима без клизишта, али су и тамо ограничене носивости. Рјеђе им носивост прелази вриједности по којима се могу изводити фундарања објеката без претходних истраживања. Стијене ове групе, на брдским падинама, не само да те терене чине мало носивим, већ су то, најчешће, условно стабилни или нестабилни дјелови терена.

6.6. Сеизмолошке одлике региона

Терени простора планине Бјеласице до данас нијесу, посебно са сеизмолошког аспекта, истраживани, већ су били предмет сеизмолошких истраживања у оквиру регионалних сеизмолошких истраживања Балканског полуострва, Југославије и Црне Горе.

На основу свих досадашњих сеизмолошких истраживања ширег региона планине Бјеласице може се рећи да је, у историјском времену, потресан земљотресима јачине до 7⁰ МЦС скале. Нешто су активнији источни дјелови тог масива, према Иванградској котлини, која је, у историјском времену, потресана земљотресима јачине и до 8⁰ МЦС скале. Кратко се може рећи да се при свим градитељским подухватима и подземним активностима у простору планине Бјеласице треба држати техничких прописа о грађењу у сеизмички активним подручјима.

7. ПОЈАВЕ МИНЕРАЛНИХ СИРОВИНА

Простор планине Бјеласице, са непосредним ободом, познат је још од средњег вијека по појавама минералних сировина, са знатним концентрацијама, које су кроз историју, мање или више, аксплоатисане, а негдје се и данас експлоатишу, али не у количини која је могућа. Још у средњем вијеку било је познато и експлоатисано је лежиште олово-цинкане руде у руднику Брсково (слив ријеке Руднице). То олово-цинкано лежиште прате минерали бакра, живе и низ других елемената. Ово лежиште везано је за вулканске активности средњег тријаса. Како средњетријаске еруптивне и седиментне стијене имају знатно учешће у простору планине Бјеласице, то је свакако треба сматрати као перспективни простор на откривању значајнијих лежишта оло-

во-цинканих једињења и једињења других елемената која праге оваква лежишта.

Поред металних минералних сировина, у простору Бјеласице, са непосредним ободом, има појава и лежишта неметалних минералних сировина које имају велику примјену у грађевинарству (украсни камен, шљунак и пијесак итд.).

Међу локалитетима украсног камена треба споменути: Градину код Колашина из које су вађени блокови за Манастир Морачу, Скрбушу, с десне стране водотока Таре, на путу од Матешева према Колашину, и Жољевицу, сјеверозападно од Андријевице. Свакако да ово нијесу једини локалитети са појавама везаних-крутих каменитих стијена, које могу служити као украсни камен.

Простор Бјеласице је изграђен, знатним дијелом, од еруптивних стијена које имају знатну и незамјењиву примјену у справљању агрегата за завршне слојеве савремених саобраћајница.

Уз све ово треба поменути значајна лежишта шљунка и пијеска у кориту Таре и Лима и у коритима њихових притока, који се користе у разне сврхе у грађевинарству, а нарочито за справљање бетона.

8. ЗАКЉУЧАК

У овом раду је дат регионални приказ стратиграфског, фазијалног и литолошког састава, тектонског склопа, геоморфолошких, хидрогеолошких и инжењерскогеолошких одлика Бјеласице са посебним освртом на терен који припада широј зони НП „Биоградска гора“. Уз ово истакнуте су регионалне сеизмолошке одлике простора планине Бјеласице, као и појаве металних и неметалних минералних сировина и лежишта, с нагласком на њихов значај и перспективност.

На основу свега изложеног кратко ћемо истаћи најважније констатације:

1. Шире подручје НП „Биоградска гора“ изграђују седиментне стијене млађег палеозоика, доњег и средњег тријаса и квартера и еруптивне стијене средњег тријаса.

2. Геотектонски склоп Бјеласице је сложен. Та сложеност се манифестује у њеном припадању двјема, а можда и трима регионалним геотектонским јединицама Југоисточних Динарида. Уз ово, у тим теренима видне су навлаке и краљуштања са низом пратећих разломних структура мањег ранга. Тај простор је и са бројним мање или више деформисаним наборним структурама. Масив Бјеласице, као географски појам, не поклапа се са геотектонским појмом Бјеласице: географски гледано Бјеласица је источно од водотока Таре, а гледано са аспекта геолошке гра-

ђе масиву Бјеласице припадајуи дјелови терена који се налазе западно од водотока Таре.

3. С геоморфолошког аспекта гледано, шире подручје НП „Биоградска гора“ се може подијелити на: терене који су подложни спирању, јаружању, кидању и клизању, тј. денудацији и транспортовању површинских невезаних стијена текућим водама; терене који су стабилни, постојани и носиви, али подложни процесу карстификације и терене који су постојани, носиви и отпорни на процесе површинског разлагања стијена. Кратко речено, савремени геолошки процеси, појаве и облици у простору планине Бјеласице су селективни у зависности од карактеристика стијена које изграђују поједине њене дјелове, што тај простор, с геоморфолошког аспекта, чини разноврсним и доста специфичним.

4. Гледано са хидрогеолошког аспекта, шире подручје НП „Биоградска гора“ је изграђено од стијена које су сврстане у три групе: хидрогеолошке изолаторе, хидрогеолошке комплексе и хидрогеолошке колекторе. Смјењивање стијена различитих хидрогеолошких својстава и функција планине Бјеласице чини терене, с тог аспекта, сложеним и до данас довољно непроученим. У масиву планине Бјеласице присутни су облици, појаве и процеси који карактеришу флувијалну, карстну, глечерску и језерску ерозију.

5. Изграђеност Бјеласице од бројних стратиграфско-фацијално-литолошких чланова који су различитих хидрогеолошких својстава и функција, уз велику морфолошку рашчлањеност овог простора, условила је сложене инжењерскогеолошке одлике терена. Све стијене које изграђују планину Бјеласицу, са инжењерскогеолошког аспекта, подијељене су у четири групе: групу везаних-каменитих силификованих стијена; групу везаних-каменитих, карбонатних стијена; групу везаних-полукаменитих стијена и групу невезаних и рјеђе полувезаних стијена.

6. Простор планине Бјеласице је, већим дијелом, потресан земљотресима јачине 7^о МСЦ скале, а мањим источним дијелом према Иванградској котлини и земљотресима 8^о МСЦ скале.

7. У простору планине Бјеласице, још од средњег вијека, позната су и експлоатисана лежишта металних и неметалних минералних сировина. У руднику „Брсково“ (слив Руднице) експлоатише се олово-цинкана руда коју прате минерали бакра и живе и сродних елемената, а на Бјеласици, и њеном ободу, позната су лежишта украсног камена (Градина, Скрбуша и Жолјевица).

У геолошкој грађи Бјеласице знатно учествују еруптивне, везане и жилаве стијене које имају знатну примјену у справљању агрегата за завршне слојеве савремених саобраћајница, док у долинама Таре, Пиве, и коритима њихових притока, има значајних наслага пијеска и шљунка који се могу користити и користе се у грађевинарству.

ЛИТЕРАТУРА И ФОНДОВСКИ МАТЕРИЈАЛ

- Бешић, З.: (1965): Геотектонски положај планине Бјеласице, Геолошки гласник, књ. IV — Титоград.
- Бешић, З.: (1975) Геологија Црне Горе. Стратиграфија и фацијални састав Црне Горе. Књига I, свеска 1. Друштво за науку и умјетност Црне Горе. Посебна издања. Одјељење природних наука, Књига 2. Титоград.
- Бешић, З.: (1980) Геологија: Црне Горе. Стратиграфија и фацијални састав Црне Горе, књ. I. свеска 2. ЦАНУ, Посебна издања, Књ. IX. Одјељење природних наука, књ. 8. Титоград.
- Бешић, З.: (1969): Геологија Црне Горе. Књ. II. Карст Црне Горе. Завод за геолошка истраживања Црне Горе — Титоград.
- Бешић, З.: (1983): Геологија Црне Горе. Геотектоника и палеогеографија Црне Горе. Књ. III, ЦАНУ. Посебна издања. Књ. XVI, Одјељење природних наука. Књига 10. Титоград
- Милојевић, Б. Ж.: (1955): Долине Таре, Пиве и Мораче. Географска проматрања. Научно друштво НР Црне Горе. Одјељење за природно-математичке науке. Цетиње.
- Радуловић, В.: (1976): Хидрогеолошке и инжењерскогеолошке одлике терена слива Горње Таре. Геолошки гласник, књ. VIII. Титоград.
- Станковић, С. М.: (1975): Планинска језера Црне Горе. Друштво за науку и умјетност Црне Горе. Посебна издања, Књ. V. Одјељење природних наука. Књ. 5. Титоград.
- Торбаров, К.; Радуловић, В.: (1966): Регионална хидрогеолошка истраживања Црне Горе и источне Херцеговине. Фонд Завода за геолошка истраживања НР Црне Горе.

Radomir Mihailović and Vasilije Radulović

GEOLOGY OF BJELASICA MOUNTAIN

Summary

This paper gives a regional survey of stratigraphic-facial-littological composition, tectonic complex, geomorphological, hydrographical and engineering geological traits of the terrain. With these aspects in mind reonisation of the terrain belonging to larger zone of National park »Biogradska gora« has been performed. In addition to this, regional seismological traits of Bjelasica mountain space have been indurated, as well as the occurrences of metallic and non-metallic mineral raw materials and deposite in these terrains, what from that aspect points to their perspectivity.

On grounde of all data presented and contained in annexes, we will briefly repeat the most significant statements referring to the terraine of wider area of National park »Biogradska gora«.

1. Wider area of National park »Biogradska gora« is composed of sedimentary rocks of Yungger Paleosoic, Lower and Middle Triassic and Quarternary and eruptive rocks of the Middle Triassic.

2. Geotectonic composition of Bjelasica is complex. That complexity is reflected in the fact that these terrains belong, to two or maybe three regional geotectonic units of southern Dinarid mountains. Besides, in these terrains there are visible covers and imbrications with a series of accompanying broken structures of lower grade. That space is characterized by numerous more or less deformed pleated structures. The massive of Bjelasica, as a geographical notion, does not coincide with the geotectonical notion of Bjelasica. Geographically observed, Bjelasica is situated easterly of the Tara River water course. As for the geological composition some terrains west of the Tara River watercourse also belong to the massive of Bjelasica.

3. From the geomorphological aspect, wider area of National park »Biogradska gora« may be divided in: the subject to washing away, dredging, sutting and sliding respectively denudation and further transporting of surface untied rocks by running waters; terrains which are stable, resistand and able to bear but subject to the carstification and terrains which are stable, able to bear and resistant to the processes of surfacial decomposition of rocks. In brief, current geological processes, phenomena and forms in the space of mountain Bjelasica are selective depending upon the traits of the rocks composing some of its parts, what, from the geomorphological aspect, makes this space versatile and rather specific.

4. Wider area of National park »Biogradska gora« is composed of rocks belonging to three groups: hidrogeological isolators, hidrogeological complexes and hidrogeological collectors. Replacement of the rocks of various hidrogeological properties and functions in Bjelasica massive makes these terrains complex from this aspect, and until present insufficiently studied. In Bjelasica massive there are forms, phenomena and processes which characterize fluvial, karstic, glacier's and lake's erosion.

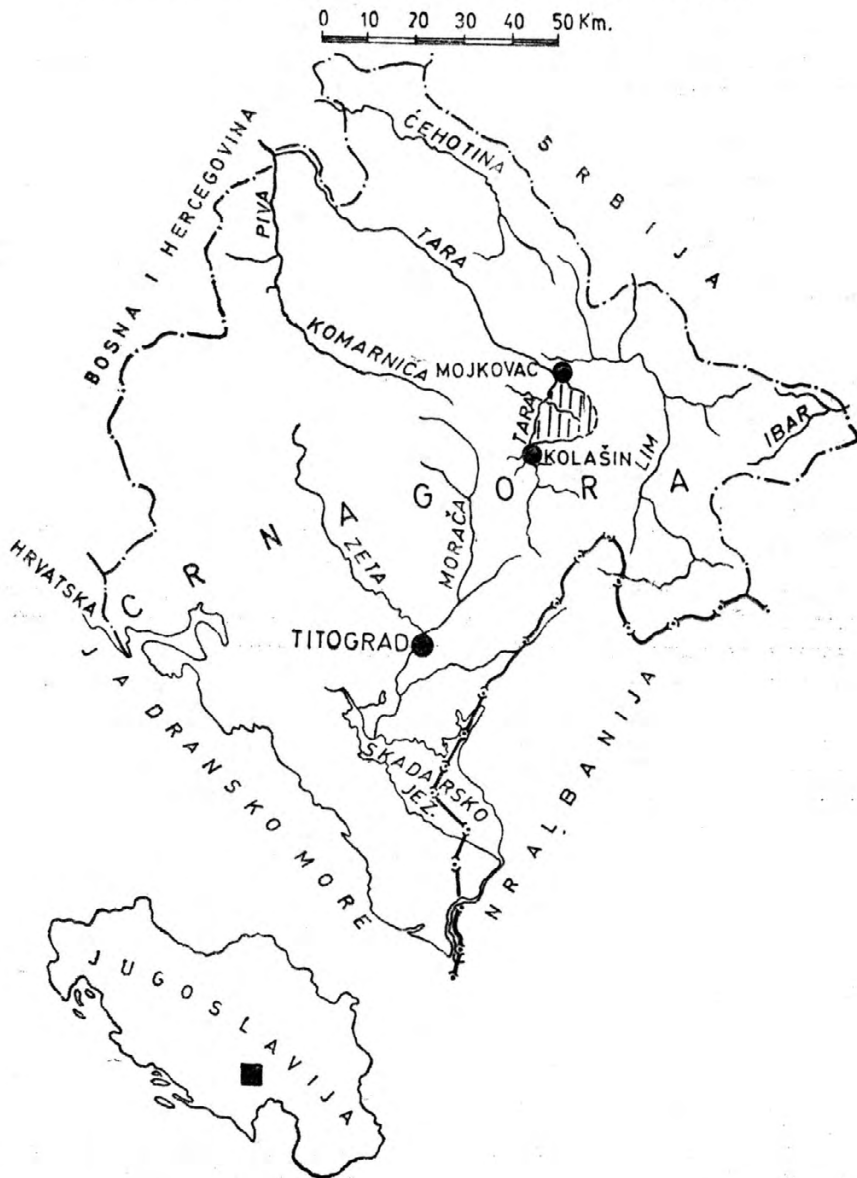
5. Being composed of numerous stratigraphic-facial-littological elements of various hydrological properties and functions in the terrain, with great morphological dividendness the Bjelasica mountain massive, has complex engineeringgeological properties of these terrains. All the rocks composing mountain Bjelasica from the geologicalengineering aspect are divided into four groups: group of bound-stony silified rocks; group of bound-stony, carbonate rocks; group of bound-semistony rocks and group of unbound and rarely semi-bound rocks.

6. The area of Bjelasica mountain by its larger portion during the history was being struck by the earthquakes the magnitude of 7° MCS scale, and by smaller portion the eastern part close to Ivangrad's ravine, also by the earthquakes of 8° MCS scale.

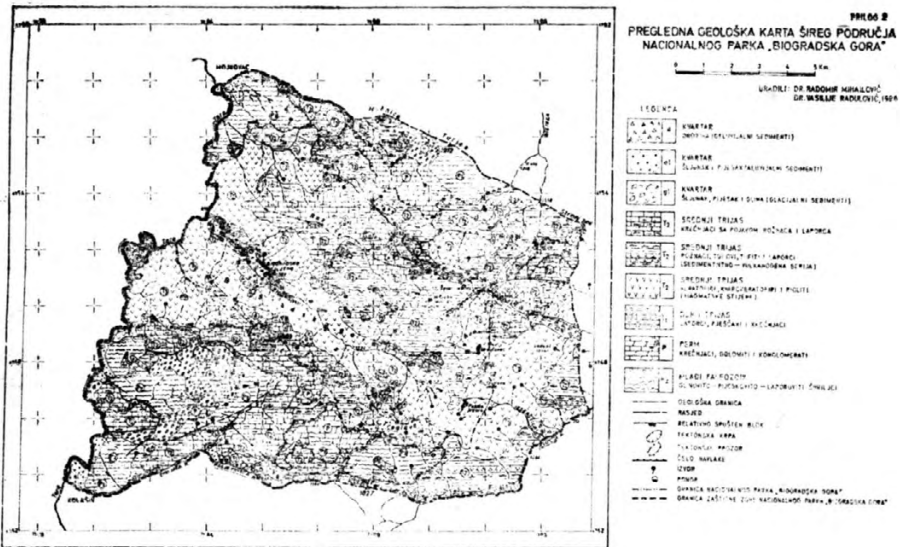
7. In the space of mountain Bjelasira the deposits of metallic and non-metallic mineral raw materials were known and exploited back in medieval times. From the mine »Brskovo« (drainage basin of the Rudnica River) leader-zinc ore accompanied by minerals of copper and mercury and allied materials are being exploited. In Bjelasica massive and at its edges there are the deposits of decorative stone: Gradina, Skrbuša and Zoljevica.

In composition of Bjelasica significant place belongs to eruptive, bound and hardy rocks which have good application in preparing the aggregates for finishing layers of modern roads. In riverbed of the Tara and the Lim Rivers and in river beds of their tributaries there are significant deposits of sands and pebbles which might be used and are being used in civil engineering.

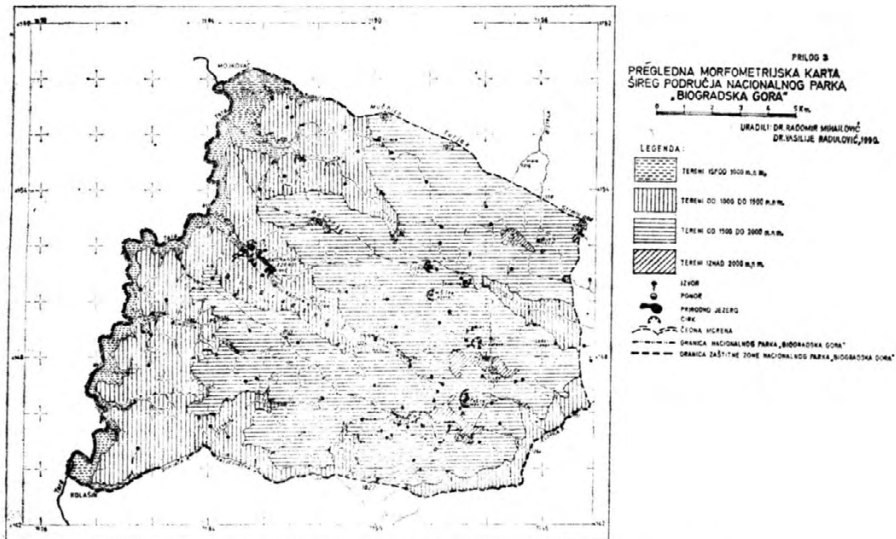
PRILOG -1
GEOGRAFSKI POLOŽAJ ŠIREG PODRUČJA
NACIONALNOG PARKA „BIOGRADSKA GORA“



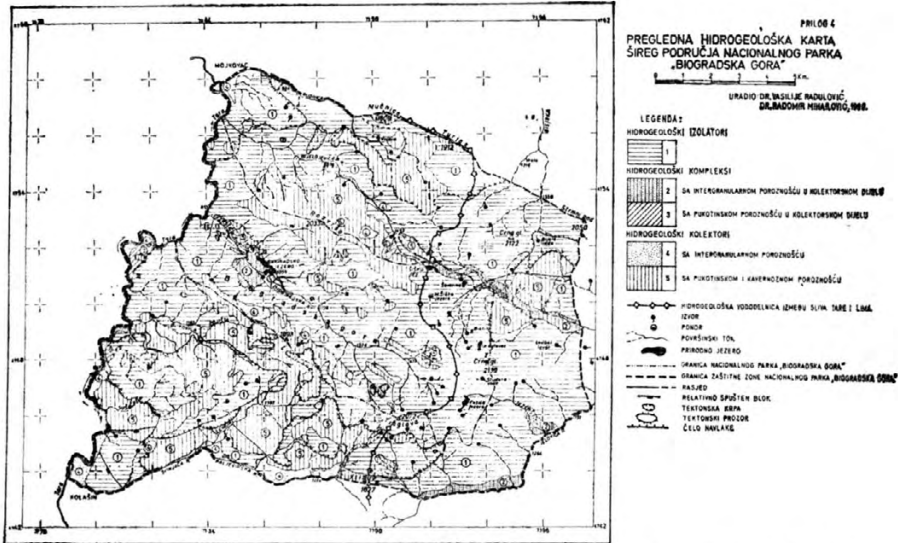
Прилог 1: Географски положај ширег подручја НП „Биоградска гора“



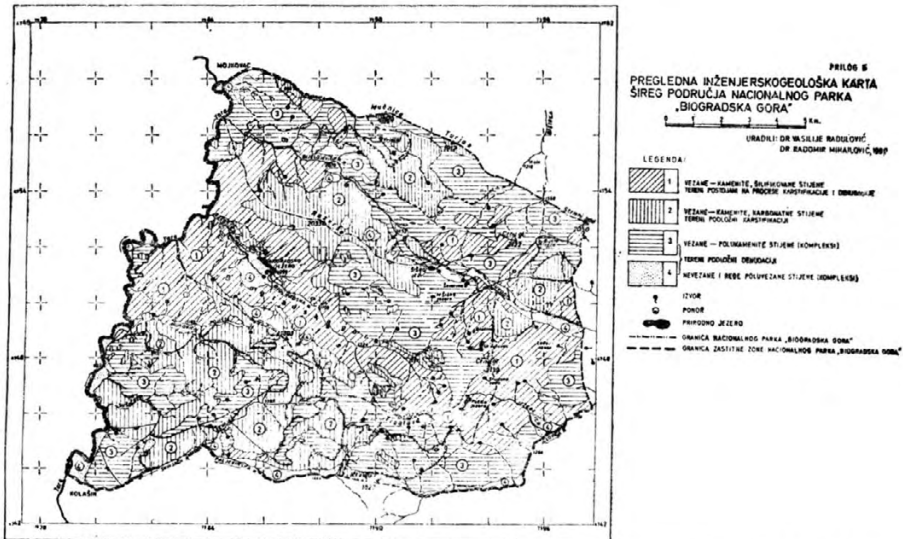
Прилог 2: Прегледна геолошка карта ширег подручја НП „Биоградска гора“



Прилог 3: Прегледна морфометријска карта ширег подручја „Биоградска гора“



Прилог 4: Прегледна хидрогеолошка карта ширег подручја НП „Биоградска гора“



Прилог 5: Прегледна инжењерско-геолошка карта ширег подручја НП „Биоградска гора“