

FABIJAN TRUBELJA i MILAŠIN MILADINOVIĆ

PREGLED GEOLOŠKE GRAĐE ŠIREG PODRUČJA TJENTIŠTA I SUTJESKE U JUGOISTOČNOJ BOSNI

Krajnje jugoistočne dijelove Bosne čine visoke planine Volujak, Maglić i Zelengora, zatim Vučevo, Maluša i druge. Dvije posljednje planine su nešto niže i zauzimaju manji prostor. Ovaj tipični planinski predio je ispresijecan dubokim kanjonima rijeka Drine i Sutjeske, te njihovih pritoka čije se okomite litice dižu i preko 1000 m u visinu. Teren je morfološki veoma izražen, što je odraz kako tektonskih procesa koji su se zbivali na njemu, tako i intenzivnih erozionih sila koje su i danas veoma važan faktor u njegovom modeliranju. Na bilu Volujaka, izgrađenom od krečnjačkih sedimenata, ističu se vrhovi Badanj (2.242 m), Široka točila (2.297 m), Studenac (2.294 m) i drugi. Na sjeveru od Volujaka izdiže se vrh Maglića (2.386 m), kao i površ Vučeva i Sniježnice sa prosječnom nadmorskom visinom od oko 1.500 m, te vrhovima Pogledalom (1.680 m) i Visom (1.712 m). Zapadno od kanjona Sutjeske nalazi se planina Zelengora, koja je velikim dijelom izgrađena od krečnjačkih sedimenata. Među istaknutim vrhovima na istočnom dijelu Zelengore možemo spomenuti Planinicu (1.722 m), Vilinjak (1.764 m) i Treskavac (1.805 m), dok se nešto zapadnije odavde dižu vrhovi čija je visina i preko 2.000 m.

Hidrografska mreža je razvijena tako da Sutjeska sa svojim pritokama Hrčavkom i Perućicom drenira okolno područje, ali istovremeno je razvijena i karsna hidrografija, koja je vezana za krečnjačke terene.

U geološkom pogledu — teren izgrađuju pretežno sedimentne stijene kako klastičnog, tako i karbonatnog tipa. Osim sedimenata, obilno su prisutne i magmatske stijene, koje nalazimo na nekoliko zasebnih dijelova terena. Geološku građu šireg područja Tjentišta i Sutjeske prikazali smo na priloženoj geološkoj karti mjerila 1 : 100.000.

TRIJAS

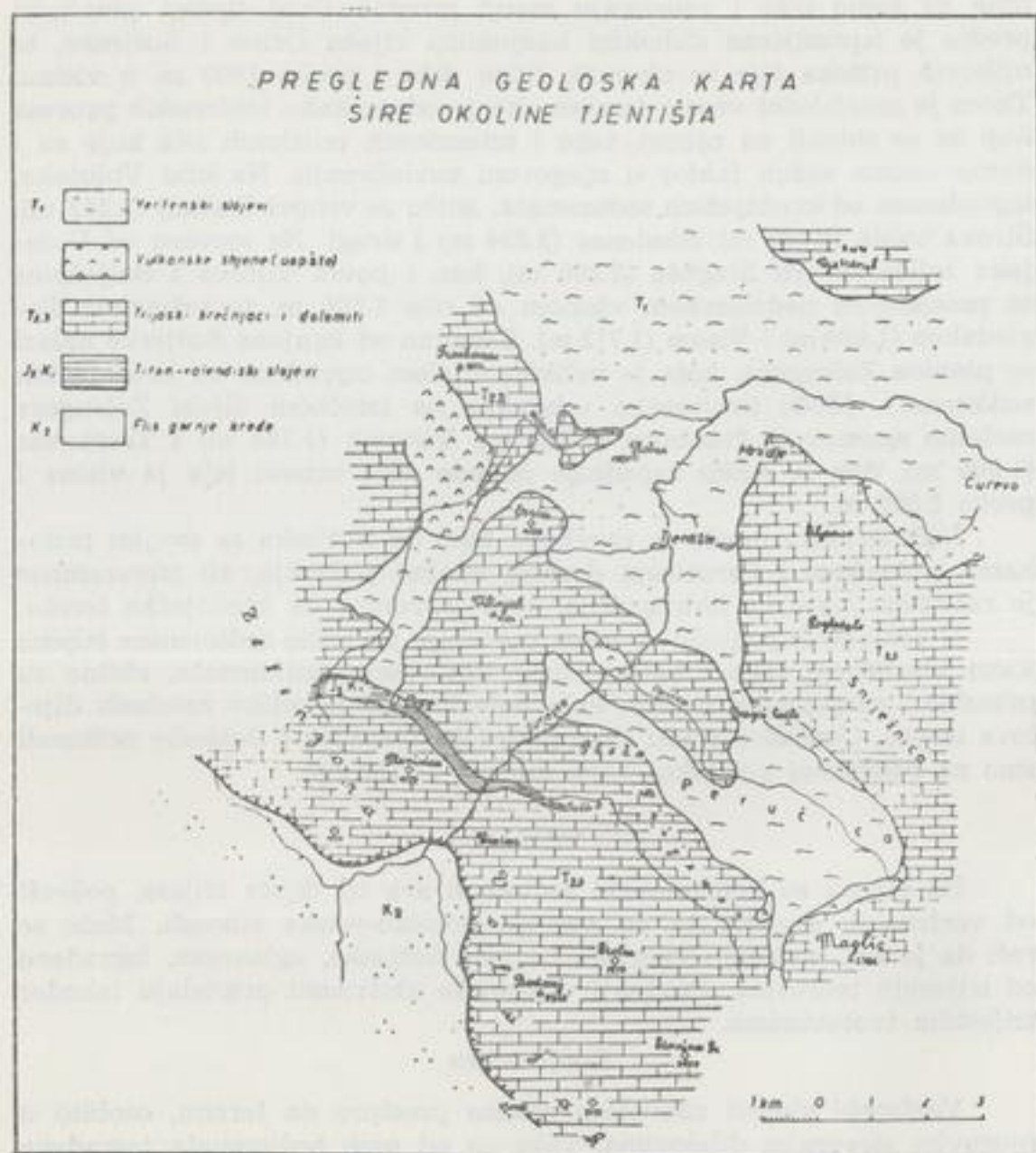
Na terenu su konstatovani sedimenti sva tri dijela trijasa, počevši od verfenskih slojeva, pa do naslaga noničko-retske starosti. Može se reći da je šire područje Tjentišta i rijeke Sutjeske, uglavnom, izgrađeno od trijaskih tvorevina. Produkti vulkanske aktivnosti pripadaju također trijaskim tvorevinama.

Donji trijas

Verfenski slojevi zahvataju znatne prostore na terenu, osobito u njegovim sjevernim dijelovima. Tako su od ovih sedimenata izgrađena

područja oko sela Luča, Zamrštena, Mješaića, zatim dolina rijeke Sutjeske, počevši od sela Čureva, pa preko Popovog Mosta — do Tjentišta. Verfenski sedimenti čine i prostore na jugu od Tjentišta, gdje se preko Ravnog borja i Dragoš-sedla produžuju u dolinu rijeke Perućice. Iz Perućice donjotrijaski slojevi izlaze visoko na Prijevor ispod Maglića u vidu uskog pojasa, odakle se nastavljaju prema Trnovačkom jezeru. Šira zona ovih sedimenata proteže se iz Perućice prema zapadu, gdje ih kod Priboja nalazimo u kanjonu Sutjeske, odakle se visoko penju prema Stocama i Zabrđu. Verfenski slojevi su razvijeni također oko Krekova, na Košuru, zatim oko Milinklada, odakle mogu da se prate u obliku pojasa uz korito potoka Kotača sve do Donjih bara.

Pošto su erozijom otkriveni ispod debelih krečnjačkih masa, verfenski sedimenti, uglavnom, čine niže dijelove terena, mahom doline rijeka, kao što su Sutjeska, Hrčavka, Perućica i druge.



U litološkom pogledu — donjotrijaski sedimenti zastupljeni su mrko-crvenim, sivim ili zelenkastim laporcima i glincima koji su često pjeskoviti ili sadrže karbonatni materijal. Slojevi su debeli 2 do 3 cm, ali ih ima i listastih, te u tom slučaju lako zadobiju škripljav izgled. Laporci i glinci proslojani su debljim bancima kvarenih pješčara crvene ili zelene boje. Mjestimično pješčarska komponenta preovlađuje, pri čemu se na terenu pojavljuju i manje partije konglomerata izgrađenih od sitnijih krečnjačkih ili kvarenih oblutaka. Južno od Vjetrenika (1.474 m) oko sela Popa, duž trase kolskog puta, otkriveni su u verfenskim naslagama slojevi gipsa debljine do 1 m. Gipsa ima dalje niz dolinu Sutjeske prema Čurevu i na njenom ušću u Drinu.

Verfenski slojevi su relativno siromašni fosilima. U liskunovitim i pjeskovitim laporcima mjestimično se mogu naći otisci *Myophoria*, dok se ostale verfenske forme zapažaju vrlo rijetko; smatra se da su na terenu razvijena oba potkata donjeg trijasa.

Srednji trijas

Ovaj dio trijasa zastupljen je slojevima anizijskog i ladinskog kata. Prostorno, srednjotrijaski sedimenti razvijeni su na Vjetreniku, Treškavcu, Sniježnici i Vučevu, zatim na Prijevoru i Magliću. Od ovih slojeva također je izgrađeno glavno bilo Volujaka, kao i područje Zelengore (Tovarnica, Siljevića).

Mnoge planinske vrhove i dijelove planina oko Sutjeske čine srednjotrijaski krečnjački sedimenti. Tereni izgrađeni od ovih slojeva posjeduju sve oblike karstne erozije, što ih čini krševitim i teško pristupačnim (Volujak, Zelengora).

Anizijski kat je zastupljen facijom karbonatnih stijena, krečnjaka i dolomita. Niže dijelove ovog kata čine sivobjeličasti, katkad pjeskoviti krečnjaci, koji su mjestimično kristalinični. Mahom su uslojeni u debele banke, ali ih ima i masivnih kada su obično sa njima zajedno i dolomiti. Gornje dijelove anizijskog kata izgrađuju grudvasti i slabo uslojeni crveni i mrki krečnjaci, koji su pri tom često i brečasti. Oni sadrže glinovite materije, a katkad su i silifikovani. Crveni brečasti krečnjaci ponegdje bočno prelaze u slojeve i bankovite krečnjake svijetlosive boje. U slojevima iz donjih dijelova anizijskog kata (sivobjeličasti uslojeni krečnjaci) nađeni su fosili (brahiopodi), koji karakterišu zonu sa *Rhynchonella decurtata*, a u crvenim grudvastim krečnjacima susrećemo amonitku faunu iz zone *Ceratites trinodosus* (hanbuloški krečnjaci). Čuvena je hanbuloška fauna koju je otkrio V. HAWELKA kod Štavljana na Volujaku, a odredio je KRAUS (1914). Rijetki fosili iz ovog nivoa mogu se zapaziti u Suhoj i na Prijevoru.

Ladinski kat čine također karbonatni sedimenti, koji leže konkordantno na krečnjacima i dolomitima anizika. Ladinski krečnjaci i dolomiti mahom se odlikuju izraženom slojevitošću, pri čemu debljina slojeva jako varira, ali mogu biti i masivni. Krečnjaci su svijetlosive boje, rijetko tamni, kada su bituminozni. Ladinsku seriju slojeva čine još raznobojni rožnaci, tufogeni sedimenti, laporoviti i jedri krečnjaci, pločasti laporci itd. Sve su ove stijene u nekim lokalnostima naizmjenično uslojene krečnjacima, što je očigledno odraz veoma nemirne sedi-

mentacije u tom dobu. U ladinskim slojevima fosili su rijetki. Mjestimično se nađu otisci *Posidonia* ili *Daonella*, a vrlo rijetko nejasni presjeci amonita. Usljed nedostatka faunističkog materijala zasada nisu mogle da se izdvoje zone pojedinih odjeljaka ladinskog kata. Pored sedimentnih stijena, koje su taložene u doba srednjeg trijasa, na terenima Tjentišta i Sutjeske utvrđene su i magmatske stijene.

Magmaške stijene predstavljaju sastavni dio vulkanogeno-sedimentne serije srednjotrijaske geološke starosti. Čak i u novijoj geološkoj literaturi ovaj vulkanogeno-sedimentni kompleks stijena geolozi su nazvali »porfirit-rožnačkom serijom« zbog prisustva u tom kompleksu bitnih članova porfirita i rožnaca. Termin porfirit-rožnačka serija prilično odgovara stvarnom stanju, iako ne i potpuno, što se najbolje razabire iz liste prisutnih petrografskih članova ove serije. Uz nabrojene sedimente ladinskog kata, ovamo ubrajamo dijabazno-spilitske stijene, andezite (porfirite), keratofire i druge magmatske diferencijate. Od piroklastičnih tvorevina naročito su karakteristične »zelene stijene«, čija boja potječe od obilno prisutnog minerala seladonita. Ove stijene su naročito lijepo otkrivene u koritu Hrčavke u predjelu Treskavca.

Magmaške stijene su osobito lijepo otkrivene u dolini Hrčavke, na zasjeku auto-puta na ušću Perućice u Sutjesku (spiliti), južno od sela Čurevo, na Crvenim prljagama i Dragoš-sedlu, na Prijevoru u području Magliča, te na Zelengori. Stijene se javljaju u obliku dajkova (žica) i ploča, a česti su i jastučasti oblici, tzv. »pillow lave«. Jastučaste lave nedvosmisleno govore o submarinskoj efuziji unutar srednjotrijaske geosinklinale. Boja im je siva, svijetlozelena ili tamnozeleno. Porfiriska struktura i mandulasta tekstura zapažaju se već prostim okom. Produkti površinskog trošenja i metamorfoza su obilno prisutni i vidljivi na većini uzoraka.

Radi ilustracije navodimo nekoliko kemijskih analiza magmatskih stijena:

	1	2	3	4	5
SiO ₂	56,75	57,52	53,68	49,31	68,76
TiO ₂	0,78	0,91	1,01	1,29	0,47
Al ₂ O ₃	16,55	15,51	13,43	15,97	13,83
Fe ₂ O ₃	0,78	2,17	4,02	3,04	2,31
FeO	4,73	4,81	3,41	4,16	1,32
MnO	0,14	0,11	0,08	0,12	0,02
MgO	5,15	3,91	3,63	8,21	2,03
CaO	9,13	7,63	10,03	10,13	0,72
Na ₂ O	2,03	2,74	3,94	3,80	1,89
K ₂ O	0,56	0,90	0,35	0,73	5,93
H ₂ O ⁺¹¹⁰	2,06	2,82	2,75	3,11	2,28
H ₂ O ⁻¹¹⁰	0,55	0,60	0,43	0,51	0,62
CO ₂	1,06	0,35	3,19	0,17	—
P ₂ O ₅	0,10	0,15	0,25	0,12	0,04
	100,37	100,05	100,20	100,67	100,22

1 Andezit (porfirit) — Crvene prljage; 2 Andezit (porfirit) — južno od sela Čurevo; 3 Andezit (porfirit) — dolina Hrčavke; 4 Dijabaz — dolina Hrčavke; 5 Zelena stijena (tuf) — ušće potoka Kotač u Hrčavku.

Mineralni sastav magmatskih stijena Tjentišta i Sutjeske je slijedeći: plagioklas, albit, augit, amfibol, kvarc, klorit, sericit, epidot, seladonit, minerali glina, ilmenit, apatit, prenit, oksidi i hidroksidi željeza i rutil.

Na osnovu mineralnog i kemijskog sastava, načina pojavljivanja i strukture možemo zaključiti o petrografskoj prirodi i vrstama magmatskih stijena. Magmaške stijene pripadaju, uglavnom, neutralnim i bazičnim vrstama subalkalijskih i alkalijskih diferencijata, a mjestimično su prisutne i kisele vrste.

Slične produkte trijaskog magmatizma susrećemo također u okolici Čajniča (F. TRUBELJA, 1963), kao i u sjeverozapadnoj Crnoj Gori (L. MARIĆ i Lj. GOLUB, 1965).

Gornji trijas

Sedimenti najviših dijelova ladinskog kata vrlo vjerovatno pripadaju karnijskom katu, ali to nije faunistički dokazano. U tu svrhu potrebna su detaljna mikropaleontološka ispitivanja, jer je makrofauna u tim slojevima izuzetno rijetka.

Noričkom katu pripadaju u debele banke uslojeni dolomiti i krečnjaci, pri čemu dolomiti čine niže dijelove u redosljedu sedimentata. Usljed nedovoljne geološke istraženosti terena ovi slojevi su dosada faunistički dokazani samo u predjelu Vučeva, ali je vjerovatno da ih ima i u ostalim područjima. Retski kat nije u ovoj oblasti dokazan fosilima, što ipak ne isključuje mogućnost, da slojevi reta nisu prisutni na terenu.

JURA

Jurske naslage su konstatovane na području Sutjeske u novije vrijeme samo u jednoj lokalnosti. Sedimenti donje jure, lijasa, a također i dogera dosada nisu poznati u području Sutjeske. Međutim, na terenu je utvrđeno prisustvo slojeva gornje jure, koji zalaze i u najniže dijelove donje krede (titon-valendis).

Titon-valendiski slojevi konstatovani su u kanjonu Sutjeske kod Suhe. U vidu uskog pojasa ovi slojevi se protežu prema jugoistoku ispod Obodže uz Suški potok, gdje klinasto iščezavaju na sjevernim padinama Volujaka. U pravcu sjeverozapada zona titon-valendiskih slojeva preko Crkvina i Gusnog puta izbija na Donje bare i proteže se dalje prema zapadu.

U litološkom pogledu, titon-valendiske (berijaske) slojeve u Suhoj i na Barama čine gusti laporoviti krečnjaci, pločasto uslojeni i veoma poremećeni. Krečnjaci su mrkocrvenkaste ili sive boje i praćeni su većim ili manjim kvrgama rožnaca. Mjestimično su proslojani raznobojnim radiolaritima (rožnaci), koji bočno prelaze u krečnjake. U nekim lokalnostima preovlađuje klastična komponenta kada su krečnjaci interkalisani listastim laporcima tamnih boja ili bočno sasvim prelaze u zone izgrađene od laporaca, glinaca i sočiva pločastih krečnjaka (neki tereni oko Donjih bara).

U stratigrafskom pogledu ovi sedimenti pripadaju najvišim dijelovima gornje jure i najnižim dijelovima donje krede (berijaski slojevi). Pripadnost ovih slojeva tion-valendijenu potvrđena je nalaskom brojnih mikrofossilnih oblika. Tako su iz ovih slojeva (lokalnost Suha) determinirani slijedeći mikrofosili:

Calpionella alpina Lornz,
Calpionellopsis oblonga (Cad. in Rem.),
Tintinopsella cf. longa (Colom.),
Stenosemellopsis hispanica (Colom.),
Nannoconus sp., i drugi.

Nešto dalje od područja Sutjeske, na sjever oko Zavajita u bazi titon-valendijske serije slojeva, nađeni su pretaloženi komadi krečnjaka sa elipsaktinijama, što također potvrđuje da je sedimentacija ove serije počela krajem jurskog doba.

KREDA

Pored već opisanih berijaskih slojeva koji zalaze u donju kredu, na terenu su razvijeni i slojevi gornje krede, senona. Ove sedimente nalazimo u izvorišnim dijelovima Sutjeske ispod južnih padina Volujaka, zatim između Vratara i Čemerna, kao i duž toka Jabučnice (padine Tovarnice na Zelengori).

Ispod Volujaka i Zelengore gornja kreda je zastupljena flišnim sedimentima i sastavni je dio velike zone izgrađene od fliša (durmitorski fliš). To je veoma poremećena serija slojeva sastavljena od laporaca, glinaca, pješčara, konglomerata, rjeđe sočiva krečnjaka ili rožnaca. Sve je to naizmjenično usloženo, što je jedna od bitnih karakteristika flišnih serija.

Fosile sadrže gusti laporoviti krečnjaci u kojima su nađene mnogobrojne mikrofossilne forme, među kojima su najglavnije globotrunkane.

TEKTONIKA

Područje Tjentišta i Sutjeske pripada dvjema velikim tektonskim jedinicama naše dinarske oblasti. Tereni izgrađeni od trijaskih i berijaskih sedimenata pripadaju durmitorskoj navlaci, a navučeni su na sedimente gornjokrednog fliša u izvorištu Sutjeske i Jabučnice. Flišni sedimenti (kao autohtoni) taloženi su u depresiji (trogu) velikih razmjera, koji se provlače kroz čitavu našu dinarsku oblast, te se izdvajaju kao značajna strukturna jedinica Dinarida. Durmitorska navlaka također je jedna od većih tektonskih jedinica naše dinarske oblasti i daleko je potisnuta prema jugozapadu na sedimente krednog fliša.

Flišni slojevi u gornjem toku Sutjeske i Jabučnice tektonski su veoma poremećeni, odnosno ubrani i izrasjedani. To su po obimu manje tektonske forme koje su vidljive, dok nabore i dislokacije velikih dimenzija teško uočavamo uslijed jednodimenzionalnosti sedimenata. Flišna serija slo-

jeva u pravcu sjeveroistoka podilazi pod strme litice Volujaka i Zelengore, koje ovdje čine čeone dijelove durmitorske navlake.

Durmitorska navlaka u širem području Sutjeske uglavnom je izgrađena od trijaskih naslaga. Glavna dislokacija označena je nalije-ganjem trijaskih krečnjaka i dolomita na kredni fliš, pri čemu je praćena brojnim rasjedima unutar krečnjačke mase-navlake (Volujak sa Zelengorom). Također su važni rasjedi i dalje unutar navlake oko Dragoš-sedla, ispod Maglića, zatim rasjed koji se proteže niz Suhu i izlazi prema Barama. Od značaja su rasjedi ispod Boščije Glave, zatim oko Treskavca i donjeg toka Hrčavke — duž kojih su poremećeni trijaski sedimenti.

LITERATURA

1. Cadet J., P.: A propos de la série posttriasique de la région de Tjentište (Bosnie méridionale, Yougoslavie) C. r. sommaire de séances de la société géologique de France, Paris 1966.
2. Jovanović R.: Geološka pregledna karta Bosne i Hercegovine, VI (šestina) Mostar, Geokarta, Beograd 1953.
3. Miladinović M.: Mogućnost naftonosnosti nekih hercegovačko-bosanskih terena, Geol. Glasnik 8, Sarajevo 1963.
4. Simić V., Čubrilović V., Mikić V.: Izvještaj o geološkom snimanju VI lista geološke karte Bosne i Hercegovine 1:200.000 severni deo, Godišnjak geol. Instituta I, Beograd 1939.
5. Trubelja F., Slišković T.: The stratigraphic position and mineralogical composition of the igneous rocks of Sutjeska National Park, Bull. sci. Sect. A, Tom 12, Zagreb 1967.
6. Trubelja F.: Granitske stijene okolice Čajniča, Geološki Glasnik 7, Sarajevo 1963.
7. Trubelja F.: Efuzivne stijene okoline Čajniča, sa kratkim osvrtom na srodne stijene iz područja rijeke Lima, Geološki vjesnik, 15/2 za 1961. godinu, Zagreb 1963.
8. Marić L., Golub Lj.: Magmatizam Šuplje Stijene, Velike Ljubišnje i donjeg slivnog područja Tare i Pive u Crnoj Gori, Acta geologica IV, JAZU, Zagreb 1965.

ÜBERBLICK ÜBER DIE GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE DES BREITEREN GEBIET DES FLUSSE SUTJESKA IN SÜDBOSNIEN

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gebirgsgegend Südostbosniens nimmt ein die Gebirge Volujak, Maglić, Zelengora, Vučevo und andere. Das ganze Gebiet ist mit dem tiefen Kanjonschluchten der Flüsse Drina und Sutjeska durchschnitten.

In der geologischen Hinsicht diese Gebirge sind hauptsächlich von triadischen Sedimenten (der samtlichen drei Stufen des Trias) erbaut. Die Erzeugnisse der vulkanischer Tätigkeit gehören dem Mittleren Trias. Die vulkanische Gesteine: Spiliten, Andesiten, Keratophyren und andere, erbauen dem breiten vulkanogen-sedimentären Komplex.

In der neueren Zeit sind im Gebiet auch Schichten jurasischer Alter entdeckt. Diese gehören der Oberen Jura, und reichen auch in die unteren Teilen der Unteren Kreide (Titon-Valendis). Das sind die so genannte »Beriatische« Schichten.

Die Schichten der Oberen Kreide sind ebenfalls entwickelt in dem breiteren Gebiet des Flusse Sutjeska und sind mit einer Flysch-Serie die ziemlich verbreitet ist, vertreten.

Die tektonische Störungen in diesem Gebiet waren sehr stark vorhanden und haben die bekannte »Durmitorsche«-Scharre verursacht, ebenso wie eine Reihe von Spaltungen.

Die geologische Verhältnisse des breiteren Zuflussgebietes der Sutjeska sind in der beigelegenen geologischen Karte dargelegt.

LOTI MANUŠEVA

REZULTATI PEDOLOŠKIH ISPITIVANJA NA PODRUČJU NACIONALNOG PARKA »SUTJESKA«

UVOD

Područje Nacionalnog parka nije bilo do sada u cjelini pedološki ispitivano. Oblasti koje se djelomično graniče sa Nacionalnim parkom, na verfenskim sedimentima, obuhvaćene su ranijim pedološkim ispitivanjima (5) na potezu Foča—Tjentište—Brod—Šćepan-Polje.

Našim pedološkim istraživanjima Nacionalnog parka, koje smo obavili u toku 1967. i 1968, obuhvatili smo slijedeće lokalitete: Prijedor, Crvene prljage, zapadne i sjeverne padine Maglića, Mrkalj-klade, Lokva Dernečište, prašuma Perućica, padine Snježnice, Zelengora. Van Nacionalnog parka ispitivanjima smo obuhvatili lokalitete koji sa parkom čine cjelinu: Lebršnik, Volujak, Čemerno.

Cilj je naših proučavanja bio da se utvrde i prikažu tipovi zemljišta kao prirodne sredine biljnog i životinjskog svijeta, način njihovog obrazovanja i evolucije, te njihova svojstva. Istovremeno smo težili utvrditi međusobni odnos i uticaj zemljišta, te biljnog i životinjskog svijeta, klime i reljefa, kao i zakonitosti koje vladaju u cijelom tom bioekosistemu.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Naša su istraživanja pokazala da je u Nacionalnom parku »Sutjeska« tip zemljišta tijesno povezan sa vrstom geološke podloge, a da podtipovi, varijeteti i svojstva zemljišta variraju u zavisnosti od ostalih pedogenetskih faktora (vegetacija, reljef, ekspozicija, makro i mikro klima, mineraloški sastav stijena).

Među stijenama zastupljenim na području Nacionalnog parka, prema literaturnim podacima (6), dominiraju donjotrijaski-verfenski sedimenti, te srednje i gornjotrijaski krečnjaci i dolomiti. Verfenske sedimente u lokalitetima koje smo mi ispitivali predstavljaju liskunoviti i kvarcni pješčari i glinci, često škrljavog izgleda. U vezi s tim, među zastupljenim tipovima zemljišta dominira kiselosmede zemljište na verfenu i serija zemljišta na krečnjaku i dolomitu. U lokalitetima gdje