

ANDRIJA BOGNAR

TEMELJNA SKICA GEOEKOLOŠKIH OSOBINA VELEBITA

Andrija Bognar
Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
HR 41000 Zagreb

UDK: 502:911.3(497.5 Velebit)
Izvorni znanstveni članak
Ur.: 1994-06-15

Gorski hrbat-masiv Velebita dio je gorske zone Vanjskih Dinarida. Karakteriziran je konformnom blokovsko-boranom strukturno-genetskom građom. Na pretežito karbonatnoj osnovi (vapnenci, dolomiti) oblikovani su linearno i lučno izduženi hrbtovi JI, J i Središnjeg Velebita. Sjeverni Velebit naprotiv ima osobine gorskog masiva. Izražen je stepeničast poprečni profil Velebita. Velika reljefna energija i izraziti nagibi stimuliraju intenzivne padinske procese i oblikovanje odgovarajućih reljefnih oblika (pedimenti). Karbonatni sastav uvjetuje dominaciju krškog reljefa obilježenog nedostatkom površinskog otjecanja, dakle, sušnošću. U vršnim dijelovima gorske strukture iznad 1350 m otkriveni su regionalno rasprostranjeni tragovi pleistocenske oledbe (ledenjačke doline i morenski oblici). Periglacialni procesi danas su aktivni samo u najvišim dijelovima gore, iznad 1500 m.

Velebitska gorska struktura predstavlja važnu klimatsku barijeru prema kontinentalnim dijelovima Hrvatske. Izražene su klimatske razlike između primorske i ličke padine Velebita. Prosječna godišnja količina oborina u primorju je oko 1000 mm, a u vršnom dijelu oko 3000 mm. Slični kontrasti bilježe se i kod temperatura; dok su u primorju temperature ispod 0°C rijetke, vršne dijelove planine obilježavaju ekstremno niske temperature koje se ponekad spuste ispod -30°C pa i -40°C. Izraz toga su i vegetacijske specifičnosti. Razvijeni su različiti tipovi šuma od onih suptropskog obilježja u južnoj obalnoj zoni do crnogoričnih karakterističnih za tajgu, u vršnoj zoni planine. Dugotrajni utjecaji čovjeka i njegova rada (šumarstvo, stočarstvo) uzrokovali su obešumljavanje velikih dijelova gorskog hrpta, posebno njegova primorskog obronka. Obešumljavanje je praćeno istodobno i s intenzivnom erozijom tla. U skladu s pretežito karbonatnim sastavom prevladavaju smeđa šumska tla na vapnencu, vapnenačko-dolomitne šumske crnice, rendzine, kisela smeđa tla i kamenjari.

Velebit je s površinom od 2.274 km² najveća planinska struktura Republike Hrvatske, a uz Dinaru svakako je najmarkantnije gorsko uzvišenje geomorfološke zone Vanjskih Dinarida ukoliko se u Velebit uključi njegov prirodni nastavak Senjsko Bilo.¹ Sa svojih 145 km najduži je planinski hrbat-masiv gorskog sustava Dinarida. Općenito gledajući, Velebit obilježava pružanje SZ -JI. Najviši vrh gorske strukture Vaganj visok je 1.757 m, međutim, čak 130 vrhova premašuje visinu od 1.370 m, 66 visinu preko 1.500 m (na Sjevernom 34, na Južnom 17 i 15 na Srednjem Velebitu) i 7 vrhova visinu preko 1.700 m (svi na J. Velebitu - V. Volenec, 1990.). Na visine preko 1.600 m otpada samo 41 km² (J. Poljak 1986.). Prosječna širina Velebita je 14 km, no znatne se razlike pokazuju između njegovih pojedinih dijelova; najveća je na Sjevernom Velebitu oko 30 km, a najmanja na Južnom oko 10 km (J. Poljak 1986.).

Orografski promatrano, Velebit je glomazna gorska struktura koja je slabo raščlanjena pa je malo prirodnih prijelaza: idući od SZ prema JI to su Vratnik (694 m), Oltari (940 m), V. Alan (1.406 m), Oštarije (927 m), Mali Alan (1.044 m) i Prezid (766 m). Južni i Jugoistočni Velebit ima sve odlike gorskog hrpta, dok Sjeverni i Srednji Velebit ima odlike masiva. Izražena je reljefna asimetrija.

Zonalno pružanje mezozojskih i "transgresivan" položaj paleozojskih naslaga (Jelar breče!) s tektonskim prodorima onih paleozojske starosti (V. i M. Paklenica, Vratnik) osnovana je osobina *geološke* građe Velebita. Dominacija karbonata (vapnenci i manje dolomiti) odlučujuće su utjecali na genezu eqzomorfološkog reljefa.

Velebit je konformna denudacijsko-tektonska *morfostruktura* (A. Bogнар 1987. a i b), koja u svom JI i I dijelu predstavlja gorski hrbat-antiklinalu, a u središnjem i sjevernom gorski masiv-antiklinalu. Nekad cjelovita antiklinala rasjednim pokretima je poremećena jer se spuštalo njeno SI krilo. Osim toga, rasjedni pokreti blokovski su razlomili masiv-hrbat antiklinale, a da pri tome nije bitno poremećen zonalni raspored stratigrafskih članova i gotovo jedinstven nagib slojeva (SI-JZ). Takva morfotektonska evolucija dala je gorskom masivu-hrptu sve osobine borano-rasjedne morfostrukture (A. Bogнар 1987.) ili, uzmu li se u obzir novija geotektonska shvaćanja (S. Bahun 1974., M. Herak 1986.), borano-navlačne-rasjedne morfostrukture.

¹ U skladu s geomorfološkom hijerarhijom: gorski pojas (Alpsko-Himalajski), gorska oblast (Zapadna Sredozemna), gorski sustav (Dinaridi itd.), gorska zona (Vanjski i unutrašnji Dinaridi), gorska grupa (Bosansko Škriljevo gorje), hrbat-masiv (Velebit).

Izraženo stepeničast poprečni profil Velebita govori u prilog njegove složene morfostrukturne evolucije obilježene smjenom faza izdizanja i relativnog endogenog mirovanja koje su pogodovale procesima denudacijskog zaravnjavanja. Reljefni izraz takvih odnosa dat je postojanjem dvaju jasno izraženih pregiba-pedimenata (predgorskih stepenica), starijeg-višeg (600-900 m) i mlađeg-nižeg (100-300 m). Diskontinuiranost i različite visine pojedinih dijelova pedimenata upućuju na naknadne neotektonske poremećaje. Nagibi pedimenata kreću se od 2-5° do maksimalno 12°. Morfografski su, općenito gledajući, više ili manje blage kosine, koje su međusobno odvojene iznimno strmim obroncima (12-32° i 32-55°). Ustrmljenost obronka obilježje je i dijela primorskog i ličkog obronka iznad višeg pregiba. Vršni dijelovi srednjeg i, posebno, Sjevernog Velebita dio su nekad uravnjene površine koja je izdizanjem poremećena i danas predstavlja čitav splet vrhova sličnih visina i nizova uvala, polja i platoa. Za razliku od njih Južni i JI Velebit obilježuje relativno dobro izražena hrptasta struktura s dobro izraženim grebenima, koji su često dvostruki.

Obronačni procesi u kombinaciji s trošenjem imaju danas, a imali su i tijekom pleistocena, uz krške, glacialne i periglacialne procese, odlučujuću ulogu u oblikovanju reljefa. Posebno se to odnosi na pretežno obešumljeni primorski obronak. Od važnosti su urušavanje, osipanje (sipari, točila, siparski zastori), stijensko-snježne lavine (J. Velebit SI obronak), spiranje i jaružanje (posebno primorski JZ obronak). Prevladavajuća karbonatna podloga, koja je neotektonskim pokretima vrlo razlomljena, uvjetuje izrazitu dominaciju različitih tipova *krškog reljefa*: stjenoviti, ljuti, boginjavi, kupasti, nivalni i fluviokrš. Specifični glaciokrš, koji je fosilni, oblikovan je u vršnim dijelovima iznad 1.400 m i uglavnom se poklapa s područjem rasprostranjenja recentnoga nivalnog krša. Lički, SI obronak Velebita pošumljeno je područje gdje prevladava stjenoviti krš, dijelom pokriven tanjim ili debljim pokrivačem regolita (pržina na dolomitima). Ljuti krš sa škraparima, kao izraz intenzivne korozije specifičnih karbonatnih breča (Jelar naslage) i iznimne tektoniziranosti vapnenca te obešumljenosti, prevladava na primorskom obronku gorske strukture. Kupasti krš kao odraz diferencirane denudacije (korozija i mehaničko trošenje) vezan je uglavnom za područje kontakta vapnenačkih breča i vapnenaca (J. Velebit) i dijelove zone glaciokrša.

Zbog pretežnog vapnenačkog sastava *linearna - fluvijalna erozija i akumulacija* nema većeg utjecaja na oblikovanje reljefa, pa je stoga rijetka pojava *fluviodenudacijskih oblika*. To je osim dolina i kanjona Velike i Male Paklenice, Ljubice i Borova potoka još samo nekoliko manjih dolina povremenih vodotoka. Tijekom pleistocena značajno su utjecali na oblikovanje

reljefa *glacijalni i periglacijalni procesi*. Oledba je bila nejnintenzivnija na Sjevernom Velebitu (oko 115 km², A. Bogнар i ostali 1991.), gdje su uz niz dolinskih ledenjaka (Alanski, Lomski itd.) opstojali i platoasti ledenjaci (Ježera). Znatno manjeg opsega (oko 10 km²) bila je oledba J. Velebita (S. Belij 1985.), gdje je ona poglavito bila izražena oblikovanjem cirknih ledenjaka i samo jednog dolinskog (Ribničkih vrata). Tragovi su oledbe brojni, kako egzaracijskih, tako i akumulacijskih (morene Sj. i J. Velebita). Periglacijalni procesi danas su svojim djelovanjem (krioturbacija, gelisoliflukcija i kriofrakcija) vezani za vršne dijelove Velebita, posebno južni, dok su tijekom pleistocena dominirali u modeliranju njegova kontinentskog i primorskog obronka. Nivalni *proces* izraženi su danas poglavito razvojem snježnih lavina na strmim SI obroncima J. Velebita.

Klima

Granični položaj Velebita između primorja i kontinentske unutrašnjosti posebno se ističe u klimatskim osobinama. Velebit ograničava toplinske utjecaje Jadranskog mora na uski pojas JZ obronka. Razlike u temperaturi na maloj udaljenosti su velike; s porastom visine temperatura zraka na JZ obronku naglo pada, i to jače u nižim, a slabije u višim dijelovima (godišnji vertikalni termički gradijent: Karlobag-Baške Oštarije je 0,93°C a Baške Oštarije-Zavižan 0,75°C). Najhladniji mjesec u Baškim Oštarijama je siječanj (-1,0°C), na Zavižanu veljača (-4,0°C) a najtopliji je mjesec srpanj (Baške Oštarije 16,7°C, Zavižan 12,1°C). Na SI obroncima jači su kontinentski utjecaji, što pogoduje stvaranju termičkih inverzija: Gospić (564 m) ima t° siječnja 0,2°C nižu od Baških Oštarija (924 m). Odraga to ima i u većim termičkim ekstremima Ličke zavale. Sve to uvjetuje da temperatura zraka na SI obronku slabije pada na nižim, a jače na višim dijelovima obronka. Treba istaknuti osim toga da u ponikvama i uvalama tijekom 7. i 8. mjeseca minimalne temperature padnu i do -6°C.

Zbog izloženosti JZ vlažnom strujanju zraka s mora dolazi do stvaranja obilnih orografskih padalina. Najmanju količinu padalina prima obala i područje JZ obronka (do 1.200 mm). S porastom visine količina padalina naglo se povećava, tako da na visini od 900 m prelazi 2.000 mm, a u najvišem dijelu padne približno 3.500 mm. Iako količina padalina opada na SI obronku, ona skoro svagdje prelazi 2.000 mm, a udaljavanjem od nje naglo opada (Gospić 1.395 mm, Lovinac 1.611 mm). Količina padalina povećava se od SZ (Zavižan 1.800-2.000 mm) prema JI (Oštarije 2.100-2.500 mm, Mali Alan 2.500-4.000 mm, S. Forenbacher 1990.). U skladu s prevladavajućim mediteranskim pluviometrijskim režimom količina padalina veća je u hladnoj polovici godine

(maksimum u 11. i 12. mjesecu) nego u toploj (minimum u 8. i 9. mjesecu). Vršni dijelovi Velebita obiluju snijegom, koji se u prosjeku zadržava na tlu od listopada do svibnja. U ponikvama Srednjeg Velebita snijeg se zadržava i duže, a u jamama sniježnicama cijelu godinu (S. Forenbacher 1990.).

Na klimu Velebita bitno utječe vjetar; na Zavižanu npr. više od 150 dana puše jak vjetar, a 40 olujni (S. Forenbacher 1990.). Dominiraju vjetrovi iz istočnog smjera, zatim JI i SI no, to ovisi o reljefu. Primorski obronak i prijevoji izloženi su jakom utjecaju bure, koja puše na mahove, često orkanskom jačinom. Vršni dijelovi gorja izloženi su vjetrovima sa Z, JZ i juga.

Nepovoljan godišnji hod padalina, temperaturne prilike, prevlast propustnih karbonata i česti prodori bure, koja smanjuje vlažnost zraka, uzrok su redovitim i dugotrajnim sušama, posebno na nižim dijelovima primorskog obronka.

Naglašena sušnost područja Velebita kao posljedica specifične karbonatne osnove, krškog reljefa i klimatskih prilika nužno je obilježena siromaštvom *voda*. Površinski tijekovi rijetki su i kratki (V. i M. Paklenica, Borovi i Ljubica potok i niz drugih manjih). Stalni izvori V. i M. Paklenice, koji su najznačajniji vodotoci (14 odnosno 10 km), vežu se impermeabilne naslage trijaskih klastita, i otječući prema moru na karbonatima, gube se u ponorima. Izvori su uglavnom slabi i svojom pojavom vežu se za trijaskie klastite, a vrela za sustave pukotina u vapnencima i rasjede (Štirovača, Bunovac, Vagan itd.). Vrela slabije izdašnosti ljeti presušuju (Modrića dolac, Ivino vrelo, Marasovac, Liščani bunari). Karakteristična je pojava brojnih lokava, ruja i nakupina vode u škrapama i kamenicama koje su, bez obzira na svoju oskudnost, bitno značajne kao izvor opskrbe stanovništva i životinja pitkom vodom.

Vegetacijski pokrovi tla rezultat su dugotrajnog razvoja i antropogenih utjecaja, poglavito negativnih. Na SZ dijelovima masiva-vegetacijski pokrov razvio se u uskoj vezi s biljnim svijetom Istočnih Alpa, dok su južni i jugoistočni više pod utjecajem sredozemnoga vegetacijskog područja (S. Forenbacher 1990.). Od prirodnih činilaca najveći utjecaj na oblikovanje i raspored vegetacijskog pokrova ima blizina mora, mediteranska klima, pleistocenska oledba, karbonatna podloga, visinski odnosi i nagibi. Utjecaji mora najjače su izraženi na primorskom obronku, pa je u skladu s tim i visinskim odnosima i potencijalna vegetacija; na nižoj predgorskoj stepenici prevladava zajednica hrasta medunca i bjelograba, uključivši crnoborove, kestenove i druge termofilne polusredozemne zajednice razvijene na rendzinama (na brečama) i kamenjaru, a na višim dijelovima obronka, uključivši i višu predgorsku stepenicu (600-800 m), hladniji i viši submediteranski pojas i

potpojas područja zajednice hrasta medunca, bjelograba. Iznad više predgorske stepenice pa sve do vršnog dijela primorskog obronka slijedi područje zajednice bukove šume s jesenskom šašikom i manjim dijelom područje zajednice krške jele s jesenskom šašikom. Obronke ispod niže predgorske stepenice obilježava razvoj smeđeg tla na vapnencu, vapnenačko-dolomitna crnica i rendzine, srednje ili visoke stjenovitosti (Enciklopedija Jugoslavije 5, 1988.). Utjecajem antropogenih činilaca tijekom povijesti iskorištavanje i devastacija šumskog pokrova potakli su djelovanje destruktivskih morfoloških procesa, kao što je to spiranje, bujičenje, osipanje, urušavanje i intenzivno okršavanje, te time pojačali negativne utjecaje bure (deflacija, isušavanje) pa danas primorski obronak obilježuje ogoljelost uz prevlast kamenjara (ljuti krš, škrapari, stjenoviti krš) i manje površine šikara i šumaraka pretežito u ogradama i branjevinama (S. Forenbacher 1990.).

Najviši dijelovi Velebita iznad 1.000 do 1.200 m područja su prostiranja zajednica predplaninskih bukavih šuma i šikara, uključivši smrekove i ostale predplaninske zajednice i klekovine bora krivulja na najvišim dijelovima gorskog hrpta-masiva (1.500 m i više).

Lički obronak Velebita obilježuje očuvanje prirodnog vegetacijskog pokrova, što je i razumljivo jer je to kasnije naseljen kraj a prirodni preduvjeti za razvoj šumske vegetacije su povoljniji. Na Sjevernom i većem dijelu Srednjeg Velebita prevladavaju zajednice bukovo-jelovih šuma gorskog pojasa i manje tzv. gorske bukove šume. Te posljednje dominantna su šumska zajednica Ličkog obronka Južnog i Jugoistočnog Velebita. Lički obronak je područje raširenja smeđeg šumskog tla na vapnencu, vapnenačko-dolomitne šumske crnice, rendzine na dolomitu i kiselog smeđeg tla te rankera na kiselim supstratima (Enciklopedija br. V., 1989.).

Literatura

1. Bognar A., *Reljef i geomorfološke osobine Jugoslavije*, Veliki atlas Jugoslavije, Liber, Zagreb, 1987.
2. Bognar A., Blazek I., *Geomorfološka karta područja V. Paklenice 1 : 25.000*, Acta Carsologica, 14-15, SAZU, Ljubljana, 1986.
3. Bognar A., Faivre S., Pavelić J., *Tragovi oledbe Sjevernog Velebita*, Geografski glasnik, 53, SGD Hrvatske, Zagreb, 1991.
4. Bognar A., *Pedimenti Južnog Velebita*, Radovi, 26, Geografski odjel PMF-a Zagreb, 1991.
5. Belij S., *Glacijalni i periglacijalni reljef Južnog Velebita*, Posebno izdanje SGD 61, Beograd, 1985.
6. Forenbacher S., *Velebit i njegov biljni svijet*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

7. Perica D., *Neke osobine krša između V. Paklenice i Zavrata*, Geomorfologija in geokologija, SAZU, Ljubljana, 1990.

8. Poljak J., *Geomorfološki oblici krednih kršnika Velebita*, Vijesti Geološkog zavoda, knj. III, 53.81., Zagreb, 1927.

9. Rogić V., *Velebitska primorska padina*, Radovi geografskog Instituta Sveučilišta u Zagrebu, sv. 2, Zagreb, 1958.

10. Rogić V., *Razlike pejzaža velebitskih padina*, Geografski glasnik, 18, GD Hrvatske, Zagreb, 1956.

11. Saletto M., *Geomorfološke osobine porječja M. Paklenice*, Geomorfologija in Geokologija, SAZU, Ljubljana, 1990.

12. Sakač B., *Geologija Velebita*, Doktorska disertacija, PMF-a, Zagreb, 1974.

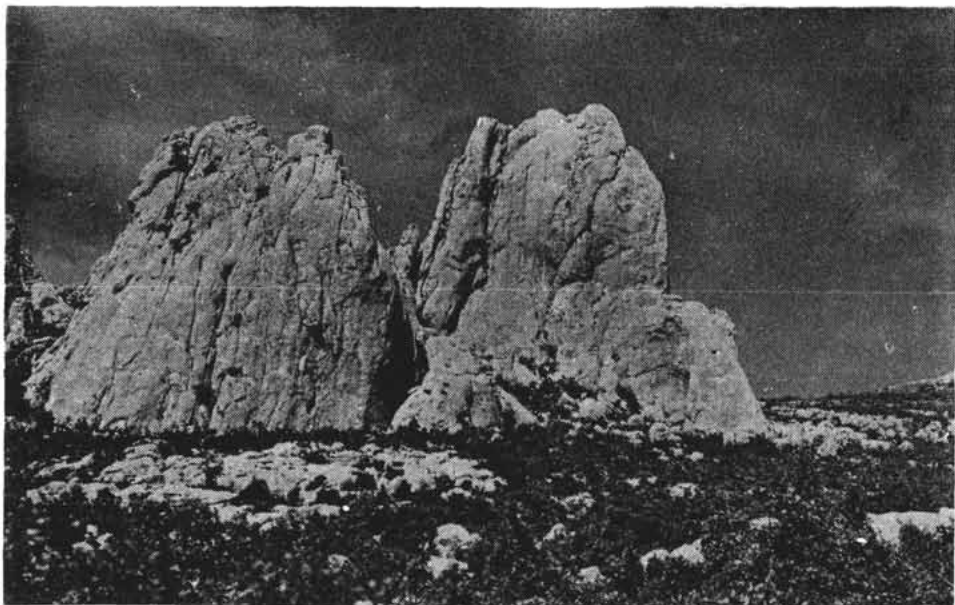
SKETCH OF THE FUNDAMENTAL GEOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE VELEBIT MOUNTAIN RANGE

Summary

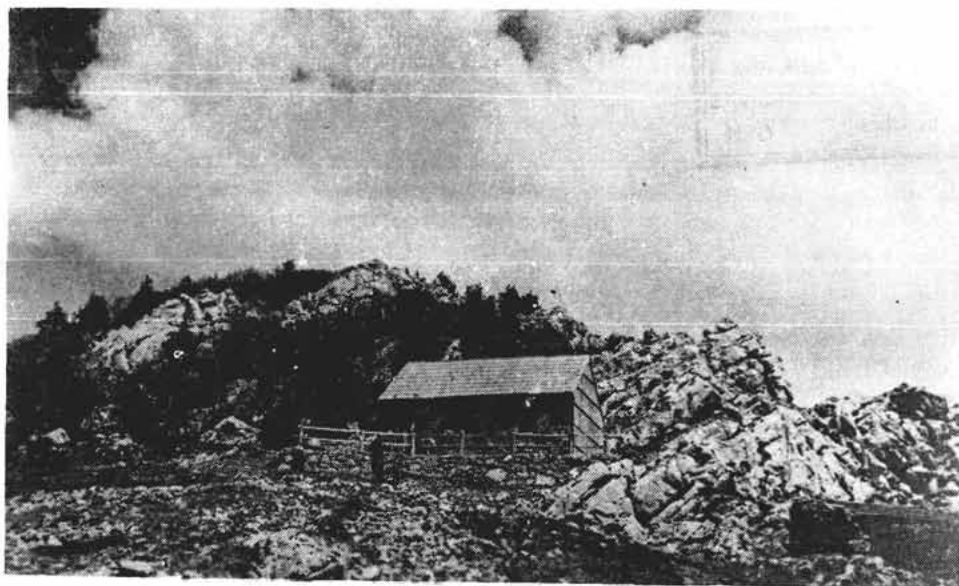
The Mountain Range of Velebit is a part of the mountain zone of the Outer Dinarides, characterized by the prevailing nonconformed block-folded structure. On the prevailing carbonate basement (limestones, dolomites) linear and bended chains of ridges have been developed in SE, S and central part of the mountain. Norther part of Velebit has mostly character of the mountain massif with the dominant block-folded structure. Velebit is characterized by the steplike transversal profile. Karst is the predominant relief type. Very high relief dissection rate stimulated intensive slope processes and corresponding relief forms (pediments).

At the highest sections of the mountain (higher than 1.350 m) there are remnants of glaciation (exaration morphologic forms as well as the corresponding correlative sediments and moraine forms) and periglacial modelling which took place in the Pleistocene. Periglacial processes are active today only above the altitudes of 1.400-1.500 m.

The Velebit Mountain represents an important climatic barrier towards the continental part of Croatia. There are climatic differences between the coastal part of the mountain and it's NE slope in Lika. The annual rainfall is around 1.000 mm in the coastal part, while in the higher part of the mountain it exceeds to 3.000 mm. The situation is similar with the temperature contrasts; while on the coast the freezing temperatures are rare, on the higher part of the mountain the winter temperatures sometimes drop below -30°C and -40°C . This results in a number of vegetational peculiarities. It should be noted that vegetation in this region ranges from subtropical laurel forests in the southern part of the coastal zone to spruce forests of the taiga type in the higher zone of Velebit. The intensive human influence on the natural vegetation cover of the karst has been present for centuries. It is almost a rule that severe degradation of the vegetation cover is accompanied by degradation and destruction of soil by erosion and deflation. On the limestones and dolomite rocks on the lower hypsometric levels up to approximately 700 m, calcic cambisol prevails, while on the higher locations orthic rendzina on hard limestone is predominant. On deeper and loose moraine and fluvio-glacial materials, orthic rendzina is found.



Sl. 1. Motiv sa Sjevernog Velebita (snimio Maroević godine 1932.)



Sl. 2. Krajačeva kuća pod Vučjakom godine 1938.