

NEKE VEGETACIJSKE I KLIMATSKE ZNAČAJKE LOKALITETA U VISOKOM GORJU I SREDOGORJU ALPSKO-DINARSKOG MASIVA¹

Izv. prof. dr STJEPAN BERTOVIĆ, dipl. inž. šumarstva

Katedra za uzgajanje šuma
Šumarskog fakulteta Sveučilišta
Zagreb, Šimunska cesta br. 25

SAŽETAK. U studiji su istaknute općenito ekološke, prvenstveno vegetacijske i klimatske, osobitosti i razlike okoliša triju meteoroloških stanica, koje su reprezentativne s klimatološkog i fitocenološkoga stajališta za naše planinske (alpinske) i preplaninske (subalpinske) predjele. Utvrđena je korelacija regionalne klime i klimatskozonskih biljnih zajednica u pravom planinskom pojusu (met. stanica Kredarica, 2515 m nadm. visine), u višem preplaninskom potpojasu (met. st. Bjelašnica, 2067 m) i u nižem preplaninskom potpojasu (met. st. Vučjak, 1594 m). Rezultati poredbi su višestruko zanimljivi i važni sa znanstvenog i praktičnih stajališta.

UVOD

Različite osobine, pridolazak i uspijevanje samoniklih i umjetno uzgojenih biljnih vrsta i grupacija nastoji se već odavno objasniti ovisnošću o prilikama podneblja. Pokazalo se, da u zamršenom djelovanju abiotskih i biotskih faktora klima odlučno utječe na izgled, floristički sastav, horizontalnu i visinsku rasprostranjenost šumskog i ostalog biljnog pokrova. Klima i vegetacija, ta dva istaknuta prirodna čimbenika, svugdje su međusobno najtješnije povezani pa je sa znanstvenog i praktičnoga stajališta važno utvrditi kakve su i kolike zakonitosti ili pravilnosti tog odnosa.

U ekološki vrlo različitim uvjetima pojedinih krajeva Jugoslavije osobito su i višestruko zanimljivi njeni prostrani goroviti predjeli između jadranskog primorja i Panonske nizine. Tamošnje geološko-petrografske, pedološke, florističke i vegetacijske značajke dosta su dobro istražene i poznate. Opisi podneblja za te naše gorske, preplaninske i planinske krajeve razmjerno su malobrojniji (ŠKREB i dr. 1942, VUJEVIĆ 1953, PRISTAV 1959, LUČIĆ 1974 i dr.), a još su rjeđe studije s poredbenoga klimatološko-vegetacijskog gledišta (BECK-MANNAGETTA 1901, RITTER-STUDNIČKA 1958, HORVAT 1962). Uzrok su tome bilo pomanjkanje meteoroloških postaja u sredogorju

1) Članak je zapravo nešto prilagođen i nadopunjjen prijevod autorovog referata na XII međunarodnom sastanku za alpsku meteorologiju, održanom u Sarajevu, 11. — 16. IX 1972. godine.

i planinama² ili nedovoljno homogeni podaci iz različitih ili prekratkih razdoblja motrenja. Takvo se stanje popravilo iza drugoga svjetskog rata obnovom opservatorija Bjelašnica i osnutkom stanica Kredarica u masivu Triglava, na Ličkoj Plješivici (1560 m), Zavižan³ u sjevernom Velebitu, i na Titovu vrhu (2714 m) u Šar planini. Ovu posljednju smo, na žalost, već u ljetu godine 1959. našli napuštenu.

U Hrvatskoj se primjerice osnutak visinske meteorološke stаницe Vučjak odrazio u nizu publikacija, u kojim su osobitosti podneblja viših velebitskih predjela opisane s geografskog, meteorološko-klimatološkog, ekološko-vegetacijskoga i drugih prirodoznanstvenih gledišta (ROGIC 1958, KIRIGIN 1959, MAKSIĆ 1959, SLIEPČEVIĆ 1959, KIRIGIN 1967; KIRIGIN, ŠNIK, BERTOVIC 1971; HORVAT, GLAVAČ, ELLENBERG 1974; BERTOVIC 1973, 1975 i dr.).

Na osnovi podataka iz novijega 16-godišnjeg razdoblja motrenja (1955 — 1970. godine), u nastavku su kratko opisane osnovne ekološko-vegetacijske i klimatske karakteristike okoliša meteroloških stanica Kredarica, Bjelašnica i Vučjak jer su reprezentativne za naša tri bitno različita klimatskozonska vegetacijska područja u najvišim predjelima alpsko-dinarskog masiva.

OPCENITE EKOLOŠKO-VEGETACIJSKE ZNAČAJKE OKOLIŠA METEOROLOŠKIH STANICA

Osim zemljopisnog položaja, za podneblje i vegetaciju općenito su važne, a osobito u promatranom alpsko-dinarskom visokom gorju i sredogorju, također i mnogobrojne komponente makroreljefa i mikroreljefa, petrografiske podloge, tla i antropozogenih čimbenika.

Apstrahirajući važnost obličja terena s flornogenetskoga stajališta, faktori reljefa (veličina i smjer pružanja masiva, nadmorska visina, eksponicija, inklinacija) preinačuju redovno, jače ili slabije, regionalne i lokalne klimatske, edafске i vegetacijske prilike. Intenzivnost tih promjena često jako ovisi o petrografskoj građi. U opisivanom području većinom su to vapnenci i dolomiti trijasa (Kredarica, Bjelašnica) ili jure (Vučjak). Fizikalna i kemijска svojstva tih stijena uvjetuju tamo opće poznate geomorfološke i ostale ekološko-vegetacijske karakteristike našeg Krša. Na tim se supstratima, u tamošnjim uvjetima, razvijaju — prema GRAČANINU (1951, 1962), ĆIRIĆU (1966), MARTINOVICIĆU (1967), ŠKORIĆU (1977) i dr. — vrlo različiti tipovi tala, među kojima zauzimaju najznačajnije mjesto planinske crnice. Osim spomenutih faktora i različiti su antropozoogeni utjecaji (krčenje, paljenje,

2) U našoj zemlji postojao je samo meteorološki opservatorij Bjelašnica, na kojem se neprekidno motrilo oko 46 godina, tj. od osnutka 1894. do 1941. godine.

3) U ovoj studiji dosljedno je upotrijebljen za glavnu meteorološku stanicu RHMZ-a Zavižan naziv Vučjak, podno kojega se vrha ta stаницa stvarno nalazi. To je učinjeno kako bi se izbjeglo zabune, jer se taj dva susjedna velebitska vrhunca nalaze u različitim vegetacijskim područjima.

sjeća, smolarenje, košnja, pašarenje i sl.) djelovali na sadašnji izgled i floristički sastav samoniklog raslinstva, a osobito na gornju granicu rasprostranjenosti šumske vegetacije.

Meteorološka stanica	Nadmorska visina m	Geografska širina °N	Geografska dužina °E Gr.	Datum osnutka
Kredarica	2515	46°02'3"	13°05'1"	VI 1954.
Bjelašnica	2067	43°04'3"	18°01'6"	9. IX 1951.
Vučjak	1594	44°04'9"	14°59'1"	1. X 1953.

Tab. 1 Zemljopisni položaj meteoroloških stanica

S fitogeografskog gledišta (HORVATIĆ i dr. 1967) vegetacija okoliša Kredarice pripada planinskom pojusu alpsko-visokonordijske regije, biljni pokrov Bjelašnice višem pretplaninskom, a Vučjaka nižem pretplaninskom pojusu ilirske provincije u eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji. Svaki se od spomenutih pojasa odlikuje različitim klimaksnim i paraklimaksnim (šumskim i ostalim) biljnim zajednicama, koje su prilagođene tamošnjim specifičnim životnim prilikama i vrlo ih dobro karakteriziraju.

Alpsko-visokonordijska regija obuhvaća na teritoriju Jugoslavije samo najviše vrhove planina (Julijanske Alpe, Maglić, Durmitor, Sinjajevina, Prokletije, Korab, Šara, Jakupica i dr.), koji se uzdižu iznad gornje prirodne granice šume.⁴ U tamošnjim krajnjim teškim životnim uvjetima razvijena je osobita planinska vegetacija rudina, stijena, točila, snježanika i sličnih ekološki specijaliziranih zajednica. Takve najviše predjеле Julijskih Alpa, koje u klimatskom pogledu reprezentira postaja Kredarica, nastava, prema T. WRABERU (1970) zajednica subnivalnog karaktera *Potentilletum nitidae* Wikus. Osim nje u alpinskom su pojusu tamo fragmentarno zastupljene još i asocijacije *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae* T. Wrab. i *Papaveri julici-Thlaspseetum rotundifolii* T. Wraber.

Ispod opisanog pojasa prave planinske vegetacije nadovezuje se u masivima sredogorja, od Alpa do Makedonije, pretplaninski vegetacijski pojasi. Njegov viši dio (potpojas) klimatološki karakteriziraju podaci opservatorija Bjelašnice, a vegetacijski klimatskozonska zajednica klekovine bora krivulja (*Pinetum mugi illyricum* Horv., syn. *Pinetum mughi croaticum* Horv.), koja je po FUKAREKU (1956) najraširenija u bosansko-hercegovačkim planinama. Odlikuje se osebujnim izgledom i biljnim sastavom te predstavlja u visinskem dosizanju graničnu šumsku fitocenazu prema pravoj planinskoj vegetaciji. Na Bjelašnici i mnogim drugim subalpinskim lokalitetima s kojih je čovjek potisnuo klekovinu te na mjestima s posebnim ekološkim uvjetima

4) Zbog razmjerno niskih vrhova i tamošnjih ekoloških uvjeta, hrvatske i većina bosansko-hercegovačkih planina nemaju, po HORVATU, pojasi prave planinske vegetacije. Neke biljne zajednice tog pojasa (planinske rudine, vrištine, stijenjače, točilarke i dr.) razvile su se u tim planinama sekundarno, tj. nakon potiskivanja klekovine bora i pretplaninskih šuma.

razvile su se, prema HORVATU (1941, 1974), različite sekundarne lokalno uvjetovane (paraklimaksne) zajednice. To su primjerice različite rudine i livade (*Festucetum pungentis* Horv., *Laevi-Helianthemetum alpestris* Horv., as *Ranunculus thora-Astrantia major* Horv., *Agrostio-Potentilletum aureae* Horv., *Nardetum subalpinum* Horv.), zajednice na točilima i rubovima snježanika (*Dryptetum linneanae* Horv., *Saxifragetum prenjae* Horv., *Salicetum retusae* Horv.), fragmenti vegetacije stijena, visokih zeleni i dr.

Na donju granicu klekovine bora krvulja nastavlja se niži pretplaninski potpojas. U dinarskom gorju fitocenološki ga karakterizira klimatogena zajednica pretplaninske šume bukve (*Aceri-Fagetum illyricum* Horv., syn. *Fagetum croticum subalpinum* Horv.), a klimatološki, u sjevernom Velebitu, podaci met. stanice Vučjak. U njenom su okolišu, prema BERTOVICU (1975). osim pretplaninske šume bukve značajne klekovine bukve (*Aceri-Fagetum illyricum* fac. *suffruticosum* Horv.), različite šume smreke (*Piceetum illyricum subalpinum* Horv., syn. *Piceetum croaticum subalpinum* Horv., *Calamagrostio-Piceetum dinaricum* Bert.), *Salicetum grandifoliae* Horv. i dr. I ovdje su se razvile, nakon potiskivanja šume, različite sekundarne fitocenoze: rudina oštре vlasulje, livade (*Nardetum subalpinum* Horv., *Anthyllidetum alpestris* Horv., *Deschampsietum subalpinum* Horv.) i omanje površine drugih lokalno uvjetovanih zajednica.

NEKE KLIMATSKE ZNAČAJKE STANICA IZ POJEDINIХ OPISANIH VEGETACIJSKIH PODRUČJA

Na osnovi raspoloživih meteoroloških podataka, iz 16-godišnjeg razdoblja motrenja (1955—1970.), može se o klimatskim prilikama okoliša Kredarice (planinski pojas), Bjelašnice (viši pretplaninski potpojas) i Vučjaka (niži pretplaninski potpojas) utvrditi slijedeće.

Granične vrijednosti svih mjesecnih i sezonskih srednjaka temperature zraka, u pojedinim godinama motrenja, redovno su najviši na Vučjaku, a najniži na Kredarici. Iznimku predstavljaju mjeseci siječanj i veljača, u kojim su baš samo te dvije granične vrijednosti niže na Vučjaku od onih na Bjelašnici. Godišnji su srednjaci temperature zraka najviši na Vučjaku (s graničnim vrijednostima od $2,6^{\circ}$ do $4,3^{\circ}\text{C}$), na Bjelašnici iznose od 0,5 do $1,8^{\circ}\text{C}$, a najniži su na Kredarici (od $-0,5^{\circ}$ do $-2,7^{\circ}\text{C}$). Zbog usporedbe i isticanja podudaranja navodimo, da se poprečne godišnje vrijednosti temperature zraka iz promatranog razdoblja (Tab. 2), na Vučjaku: $3,5^{\circ}$ ($3,8^{\circ}\text{C}$) Bjelašnici $1,2^{\circ}$ ($1,2^{\circ}\text{C}$) i Kredarici: $-1,8^{\circ}\text{C}$ ($-1,6^{\circ}\text{C}$) — ništa ili neznatno razlikuju od onih iz razdoblja 1931—1960. g., iznosi kojih su označeni u zaporima.

Najniže poprečne temperature zraka zabilježene su na sve tri stanice u veljači. No prema srednjaku za cijelo promatrano razdoblje proizlazi, da je na Vučjaku ($-4,7^{\circ}\text{C}$) i Bjelašnici ($-7,0^{\circ}\text{C}$) najhladniji mjesec siječanj, a na Kredarici ($-9,0^{\circ}\text{C}$) veljača. Najviše poprečne vrijednosti temperature zraka zabilježene su na sve tri stanice u kolovozu. Prema srednjaku za cijeli period proizlazi, da je na Vučjaku ($12,2^{\circ}\text{C}$) i Kredarici ($5,7^{\circ}\text{C}$) najtoplji mjesec srpanj, a na Bjelašnici ($9,8^{\circ}\text{C}$) kolovoz (Tab. 3).

Met. stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnje
Vučjak	-1,3 -10,6	0,7 -13,6	0,8 -6,0	5,0 -1,8	9,5 3,7	11,8 8,0	13,7 10,8	14,3 9,9	11,8 7,2	8,5 3,1	3,8 -2,8	-0,1 -7,5	4,3 2,6
Bjelašnica	-3,4 -10,1	-2,1 -13,4	-0,8 -8,0	2,0 -4,4	7,2 0,2	9,9 5,8	11,2 7,8	12,7 7,4	8,8 4,6	5,4 0,8	1,5 -3,0	-2,6 -7,9	1,8 0,5
Kredarica	-5,1 -14,7	-3,8 -17,2	-3,1 -10,8	-0,8 -6,7	3,8 -2,9	5,1 1,6	7,2 4,3	7,9 3,8	7,7 1,3	3,8 -1,8	-1,6 -7,0	-5,0 -11,0	-0,5 -2,7

Tab. 2. Granične vrijednosti srednjih mjesecnih i godišnjih temperatura zraka ($^{\circ}\text{C}$), iz različitih godina motrenja u razdoblju 1955 - 1970. godine

Vučjak	-4,7	-4,4	-2,5	1,6	6,2	9,9	12,2	12,0	9,2	5,2	0,8	-3,4	3,5
Bjelašnica	-7,0	-6,7	-4,9	-1,3	3,6	7,4	9,5	9,8	6,8	3,0	-0,8	-4,9	1,2
Kredarica	-8,6	-9,0	-7,3	-4,3	-0,2	3,5	5,7	5,5	3,9	0,6	-3,9	-7,5	-1,8

Tab. 3. Srednje mjesecne i godišnje temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) za razdoblje 1955 - 1970. godine

Vučjak	8,2	13,0	12,3	16,6	21,8	22,6	26,3	25,8	24,2	20,6	16,4	12,2	26,3
Bjelašnica	4,0	6,0	6,9	13,8	18,2	20,6	23,0	23,2	21,0	14,1	10,8	6,2	23,2
Kredarica	6,2	7,3	7,5	12,2	14,0	16,3	18,8	18,5	16,0	12,9	10,8	7,2	18,8

Tab. 4. Najviše apsolutne maksimalne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$), iz različitih godina motrenja u razdoblju 1955 - 1970. godine

Vučjak	-24,2	-28,6	-22,6	-13,0	-8,0	-3,1	0,2	1,4	-3,6	-8,1	-16,2	-23,2	-28,6
Bjelašnica	-29,2	-27,1	-25,4	-15,8	-10,4	-6,4	-3,8	-2,0	-9,0	-11,2	-22,4	-26,8	-29,2
Kredarica	-28,0	-27,7	-24,0	-19,2	-15,8	-9,6	-6,1	-4,7	-8,7	-14,1	-21,0	-25,8	-28,0

Tab. 5. Najniže apsolutne minimalne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$), iz različitih godina motrenja u razdoblju 1955 - 1970. godine

Srednja godišnja kolebanja (amplitude) temperature zraka dosta su različita u pojedinim godinama na sve tri postaje. Na Vučjaku su u granicama između $15,5^{\circ}$ i $27,3^{\circ}$ C, na Bjelašnici od $14,4^{\circ}$ do $25,7^{\circ}$ C, a na Kredarici od $14,1^{\circ}$ do $23,4^{\circ}$ C. Prema vrijednosti srednjaka (Vučjak $16,9^{\circ}$ C, Bjelašnica $16,8^{\circ}$ C, Kredarica $14,3^{\circ}$ C) godišnje kolebanje temperature zraka veće je u preplaninskom, a manje u planinskom području.

Srednji godišnji maksimum temperature zraka zabilježen je na Vučjaku u rasponu od $7,8^{\circ}$ do $5,8^{\circ}$ C, na Bjelašnici između $4,4^{\circ}$ i $2,8^{\circ}$ C, a na Kredarici u granicama od $2,2^{\circ}$ do $0,1^{\circ}$ C. Srednji godišnji minimum temperature zraka bio je na Vučjaku u rasponu od $1,5^{\circ}$ do $-0,2^{\circ}$ C, na Bjelašnici od $-0,4^{\circ}$ do $-2,4^{\circ}$ C, a na Kredarici između $-2,9^{\circ}$ i $-5,3^{\circ}$ C.

S ekološko-fitocenološkog i praktičnog gledišta osobito su zanimljive i važne ekstremne temperature zraka jer pokazuju doduše iznimne ali zato stvarne (ne srednje) temperature uz koje se razvija vegetacijski pokrov u krajnje teškim životnim prilikama alpinskog i subalpinskog područja (Tab. 4 i 5). Apsolutne maksimalne temperature zraka dosegle su gornje granične vrijednosti na Vučjaku između $26,3^{\circ}$ i $22,1^{\circ}$. Na Bjelašnici su varirale do $17,4^{\circ}$ C. Najniže su bile na Kredarici, od $18,8^{\circ}$ do $14,0^{\circ}$ C. Za istaknuti je, da su apsolutne maksimalne temperature zraka zimi (XII—II) i u ožujku na Kredarici više od onih na Bjelašnici. Godišnje apsolutne minimalne temperature zraka bile su najviše i s najvećim rasponom (od $-14,4^{\circ}$ do $-28,6^{\circ}$ C) na Vučjaku. Na Kredarici (od $-19,5^{\circ}$ do $-28,0^{\circ}$ C) im je raspon najmanji. Na Bjelašnici, s graničnim vrijednostima između $-18,0^{\circ}$ i $-29,2^{\circ}$ C apsolutna minimalna temperatura zraka postiže najnižu vrijednost. Uzgred spominjemo da je na istom opservatoriju dana 2. I. 1905. godine zabilježena $-33,6^{\circ}$ C. Apsolutna (totalna) amplituda temperature zraka najveća je na Vučjaku, u granicama od $53,1^{\circ}$ do $37,9^{\circ}$ C. Na Bjelašnici je iznosila od $51,4^{\circ}$ do $37,0^{\circ}$ C. S vrijednostima između $46,2^{\circ}$ i $34,2^{\circ}$ C na Kredarici je najmanja.

U pogledu karakterističnih temperatura zraka također postoji pravilnost u međusobnom odnosu istraživanih lokaliteta. Najmanje dana s temperaturama zraka od 0° C, 5° C i 10° C zabilježeno je na Kredarici, a najviše na Vučjaku (Tab. 6). Te se razlike uočavaju i u klasifikaciji RUBNERA (1960), s obzirom na trajanje toplog perioda (broj dana s temperaturom zraka iznad 10° C), prema kojoj je Kredarica u alpinskoj zoni, Bjelašnica u subalpinskoj, a Vučjak u hladnoj zoni. Trajanje nekih karakterističnih temperatura zraka zanimljivo je i s obzirom na shvaćanje i definiciju vegetacijskog perioda ali smo tom općenito aktualnom problemu obratili osobitu pozornost u drugoj studiji (BERTOVIĆ 1980).

Meteorološka stanica	0° C	5° C	10° C
Vučjak	230	166	97
Bjelašnica	195	126	39
Kredarica	156	71	—

Tab. 6 Srednje trajanje temperature zraka iznad 0° , 5° i 10° C u danima (razdoblje 1931—1960. godine)

Osobitosti krškog reljefa uvjetuju u cijelom alpsko-dinarskom masivu, pa tako i u okolišu Kredarice, Bjelašnice i Vučjaka, pojavu inverzije temperature zraka u udubinama, odnosno negativnim oblicima terena, između kojih su najpoznatije ponikve (vrtače).⁵ Osim sniženja temperature zraka (i tla) mijenjaju se u tim upuštenim reljefskim oblicima i neki drugi klimatski elementi i pojave (na pr. kraća je insolacija, jača je zaštićenost od vjetra, češće su pojave rose i mraza, dublji je snježni pokrivač i duže njegovo trajanje i dr.). Posljedica toga su i promjene u edafskim prilikama i raslinstvu, koje se očituje u povaljivanju frigorifilnijih biljaka i fitocenoza. O inverziji temperature zraka te usporednom fenomenu ponikava i obrata vegetacijskih pojasa poznati su mnogi radovi (HORVAT 1953, RITTER-STUDNIČKA 1955, PRISTAV 1959, ABDIĆ-FUKAREK 1961, FUKAREK 1962, LUČIĆ 1974, BERTOVIĆ 1975. i dr.).

Oborine u obliku kiše, snijega, susnježice, solike i sl. predstavljaju uz temperature najvažniji klimatski element. Količina oborina ovisi općenito o reljefu i udaljenosti od mora, a njihova razdioba kroz godinu jedna je između glavnih klimatskih karakteristika nekog kraja. U različitim godinama promatranog 16-godišnjeg razdoblja, mjesecne količine oborina varirale su na sve tri stanice u širokim granicama (Tab. 7). Ovisno o tome mijenjale su se i ukupne godišnje oborine: na Vučjaku 1540 i 2480 mm, na Bjelašnici od 682 do 1392 mm, na Kredarici između 1700 i 2545 mm, Najveće razlike u godišnjim količinama oborina bile su na Vučjaku (940 mm), a najmanje na Bjelašnici (710 mm). Postaja Kredarica ima najveću poprečnu godišnju količinu oborina (2033 mm) i najveće mjesecne srednjake oborina od svibnja do rujna uključivo i u studenom Stanica Vučjak, s poprečnom god. količinom oborina 1875 mm, ima najveće srednjake oborina u preostalih 6 mjeseci. Opservatorij Bjelašnica ima najmanji godišnji (993 mm) i sve mjesecne srednjake količine oborina. Maksimumi srednjih god. količina oborina zabilježeni su na Kredarici (252 mm) u kolovozu, a na Vučjaku (218 mm) i Bjelašnici (120 mm) u studenom. Minimalne srednje god. količine oborina su na Bjelašnici (51 mm) u travnju, na Kredarici (94 mm) u siječnju, a na Vučjaku (110 mm) u srpnju (Tab. 8).

Najveći sezonski srednjaci oborina zabilježili su u proljeću (473 mm) i zimi (478 mm) na Vučjaku, a za vrijeme ljeta (693 mm) i jeseni (627 mm) na Kredarici. U toplijoj polovici godine (mjeseci IV — IX uklj.) palo je na Kredarici 1198 mm odnosno 59%, na Bjelašnici 509 mm odn. 51%, a na Vučjaku 831 mm odn. 44% od ukupne godišnje količine oborina (Tab. 9). Istaknute osobitosti i razlike u količinama i rasporedu oborina pokazuju, da okoliš Vučjaka ima obilježja maritimnog, a Bjelašnica⁶ i Kredarica kontinentalnoga pluviometričkog režima.

5) U nas najpoznatija temperaturna inverzija zabilježena je u ponikvi Mrazište, između vrhova Bjelašnice i Igmana, dana 17. II 1956. godine, s vrijednošću $-41,8^{\circ}\text{C}$.

6) IGREC (1961) navodi mišljenje H. PAŠIĆA, koji smatra da je količina oborina na Bjelašnici u starijem nizu motrenja reprezentativnija, iako se to ne može apsolutno tvrditi.

Met. stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godišnje
Vučjak	19 288	34 297	61 293	60 263	46 217	82 208	23 260	0 340	3 310	0 539	82 499	83 337	1540 2480
Bjelašnica	10 155	16 119	5 118	21 81	28 178	42 219	17 149	6 205	12 212	0 313	44 231	17 189	682 1392
Kredarica	0 170	5 267	43 165	29 311	35 275	129 405	109 455	81 460	80 596	0 469	89 720	15 218	1700 2545

Tab. 7. Granične vrijednosti mjesecnih i godišnjih količina oborina (mm), iz različitih godina motrenja u razdoblju 1955 - 1970. godine

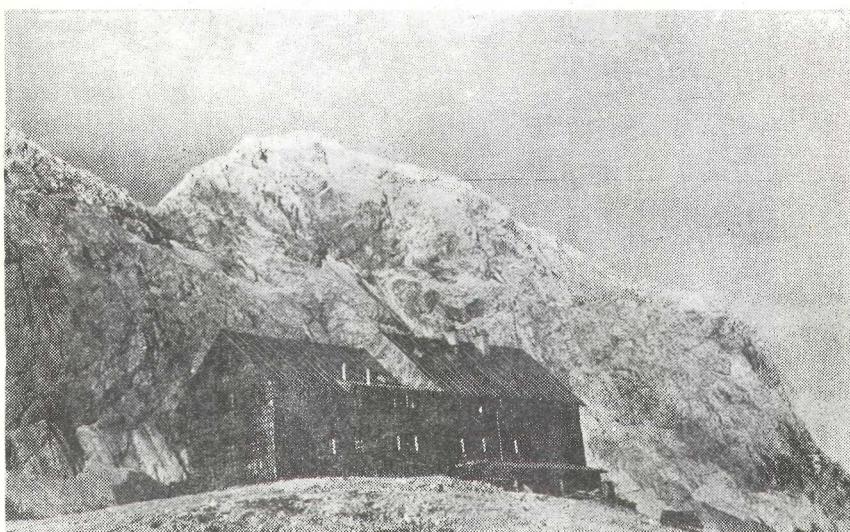
Vučjak	145	147	159	174	140	128	110	144	135	189	218	186	1875
Bjelašnica	62	56	55	51	78	115	90	86	89	110	120	81	993
Kredarica	94	97	104	156	143	228	213	252	206	185	236	119	2033

Tab. 8. Srednje mjesecne i godišnje količine oborina (mm) za razdoblje 1955 - 1970. godine

Met. stanica	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima	IV - IX	X - III
Vučjak	473	382	542	478	831	1044
Bjelašnica	184	291	319	199	509	484
Kredarica	403	693	627	310	1198	835

Tab. 9. Srednje sezonske količine oborina (mm) za razdoblje 1955 - 1970. godine

Jasan i pregledan prikaz kombinacije faktora koji bitno doprinose karakterizaciji regionalne klime daju klimatski dijagrami prema WALTERU (1955) osobito ako su, prema našem prijedlogu, izrađeni prema podacima iz istog razdoblja motrenja i grupirani prema klimatskozonskim vegetacijskim područjima (BERTOVIĆ 1960, 1975).

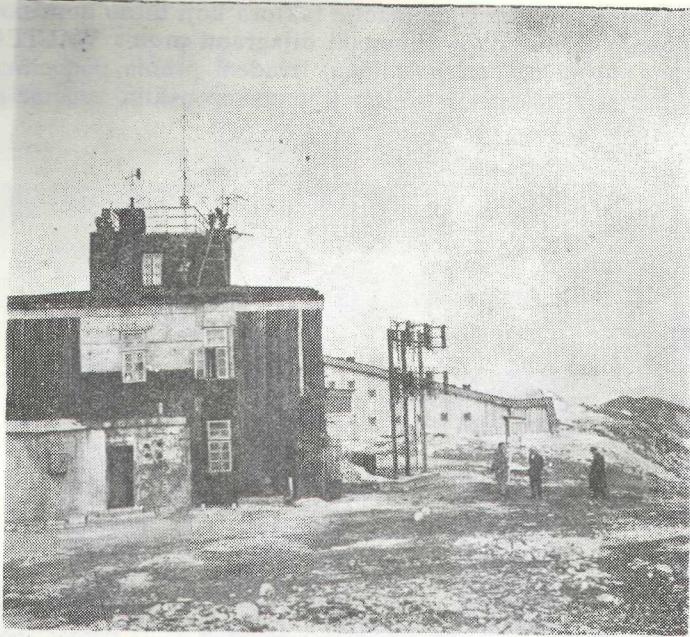


Sl. 1. Planinarski dom i meteorološka postaja Kredarica (2.515 m) u Julijskim Alpama (snimio M. Ciglar).

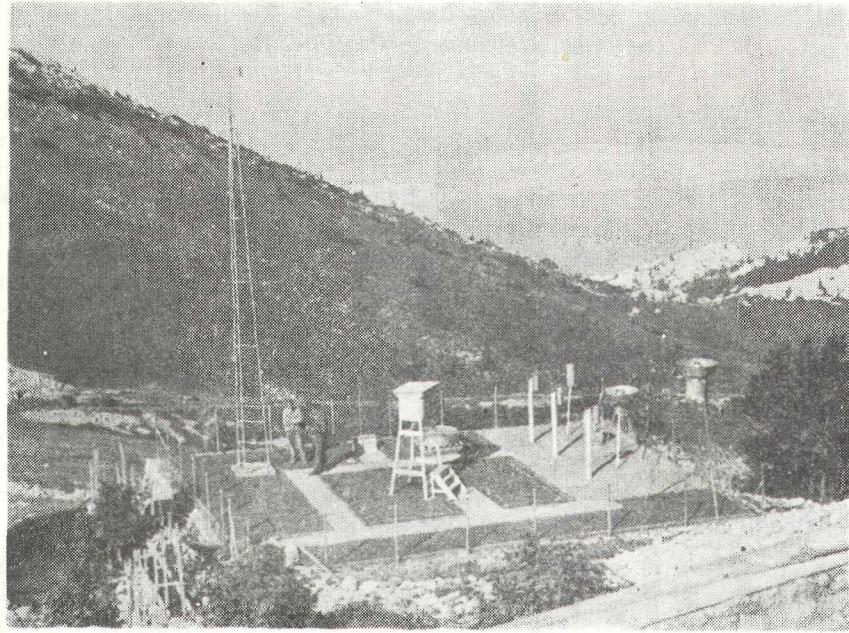
Klimatski dijagrami stanica Kredarica, Bjelašnica i Vučjak daju dobar pregled glavnih značajki tamošnje općenite klime (regionalne ili makroklimе) u promatranom razdoblju (Sl. 1). Međutim, temperature zraka i oborine sa svojim parametrima u pojedinim godinama znatno se mijenjaju i odstupaju od višegodišnjih poprečnih vrijednosti. Zato je znatno ilustrativniji i realniji WALTEROV prikaz značajki podneblja pomoću klimatograma, tj. povezanog niza dijagrama za pojedine uzastopne godine u periodu motrenja (Sl. 4—7).

Na klimatogramima se, uz ostalo, razabire da su vrlo kratka razdoblja suše i suhoće (u smislu GAUSSENa (1954) razmjerne češća na Vučjaku, rjeđa na Bjelašnici a vrlo rijetka na Kredarici (listopad 1965)). Također je važno i dobro uočljivo, kako je malo mjeseci sa srednjim minimalnim i apsolutnim minimalnim temperaturama zraka iznad 0°C . U pojedinim godinama promatranog razdoblja, takvih je mjeseci bilo na Vučjaku 2 do 5, na Bjelašnici između 0 i 3 a na Kredarici svega 0 do 1 mjesec.

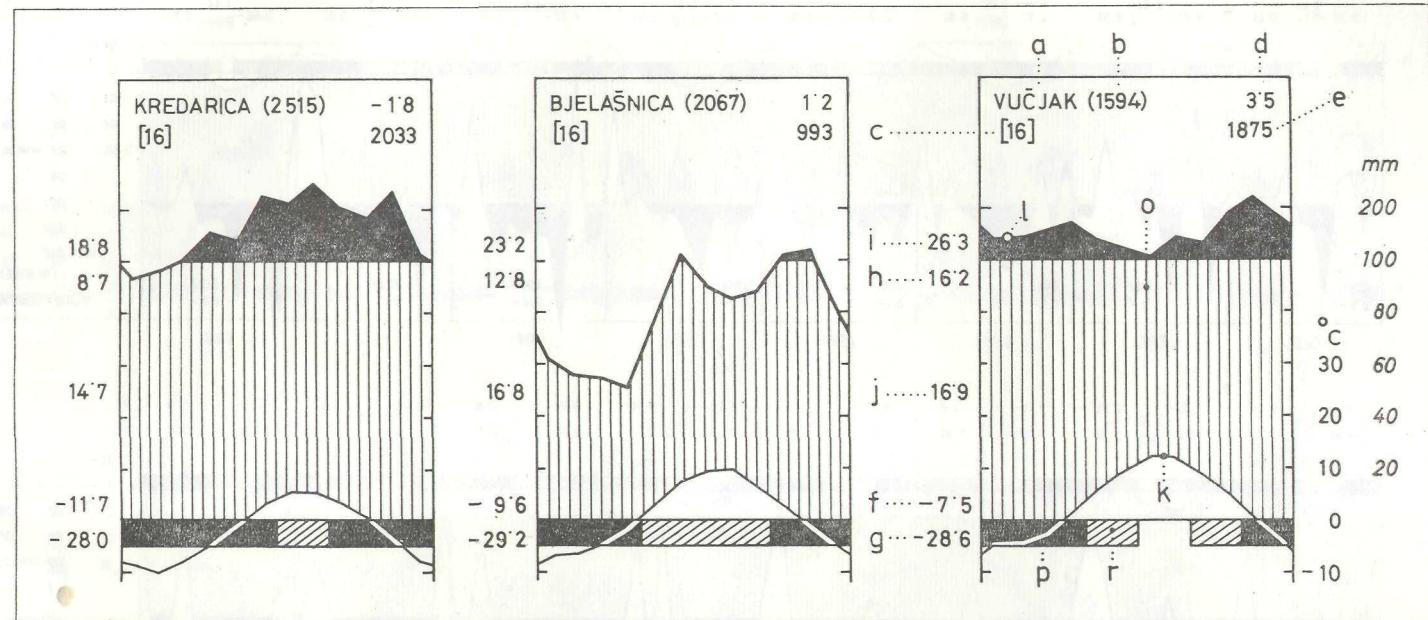
Osim temperatura i oborina postoje, između te tri meteorološke stanice odnosno vegetacijska područja, razlike još u nekim drugim meteorološkim odn. klimatskim elementima i pojavama (na pr. vлага zraka, mraz, snijeg, snježni pokrivač i dr.) ali ih ne navodimo, jer su komparativno proučene i opisane za drugačije vremensko razdoblje i u drugoj studiji.



Sl. 2. Meteorološki opservatorij Bjelašnica (2.067 m), snimio P. Fukarek

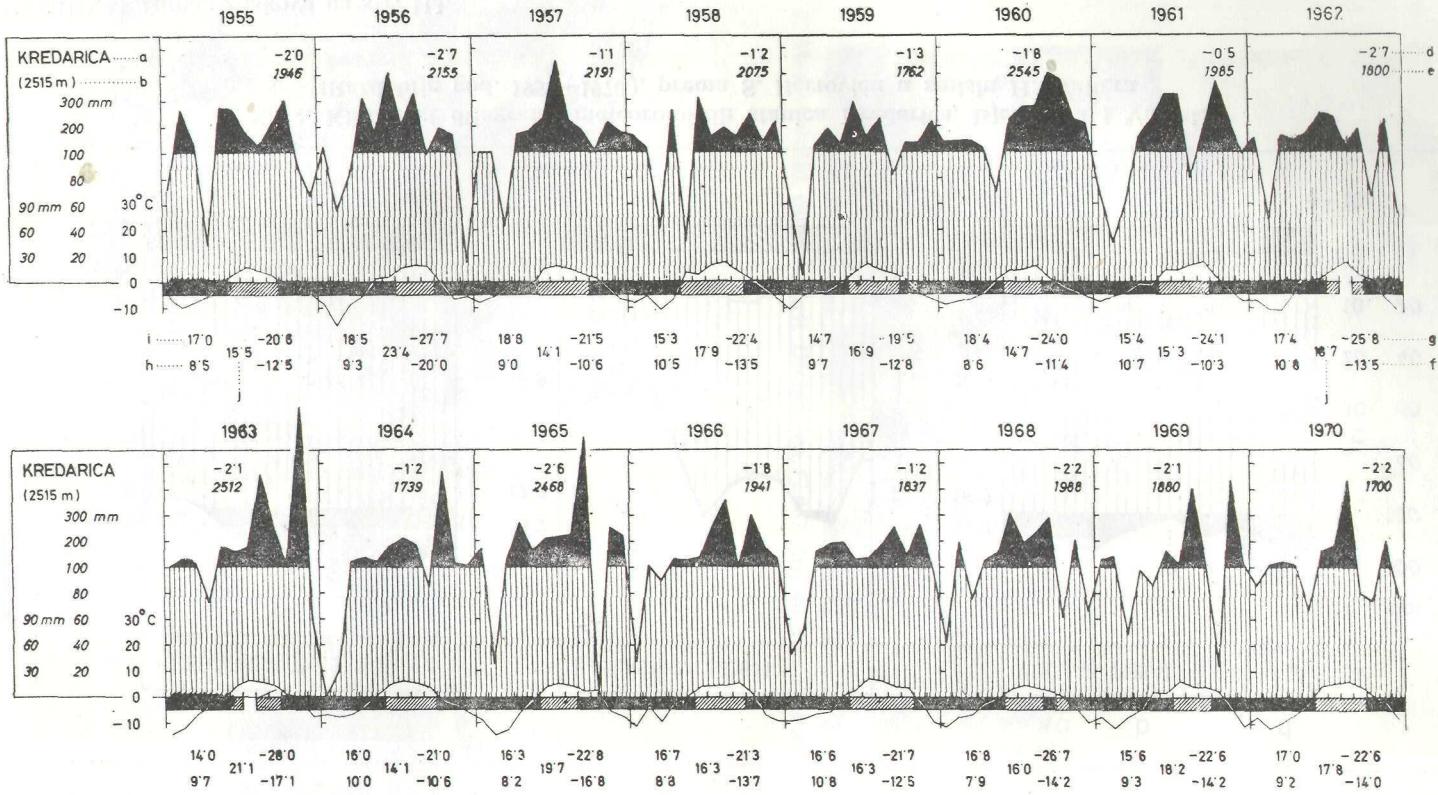


Sl. 3. Glavna meteorološka stanica »Zavižan« (1.594 m) podno Vučjaka (snimio B. Kirigin).

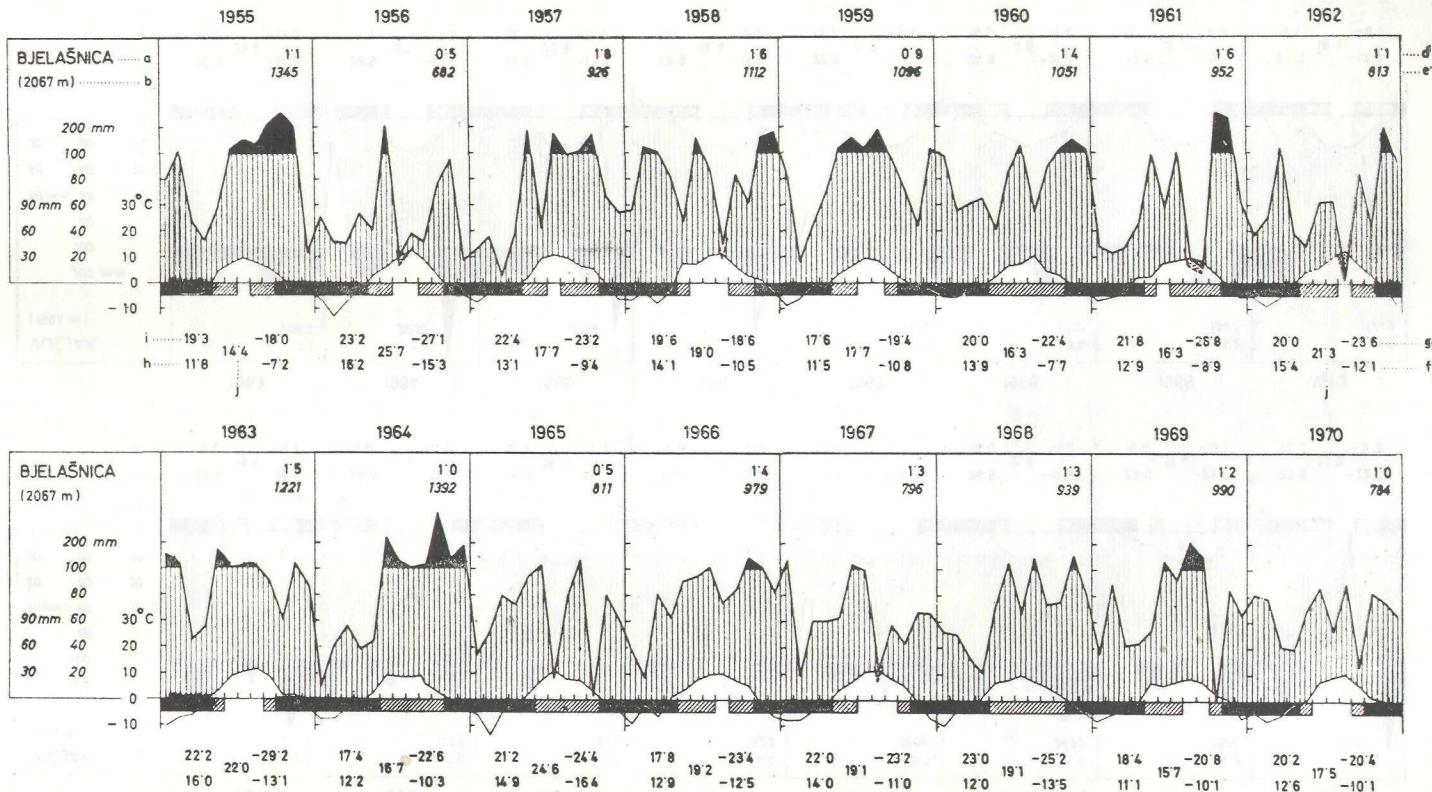


Sl. 4. Klimatski dijagrami meteoroloških stanica Kredarica, Bjelašnica i Vučjak
(Razdoblje god. 1955—1970.), prema S. Bertoviću u smislu H. Waltera

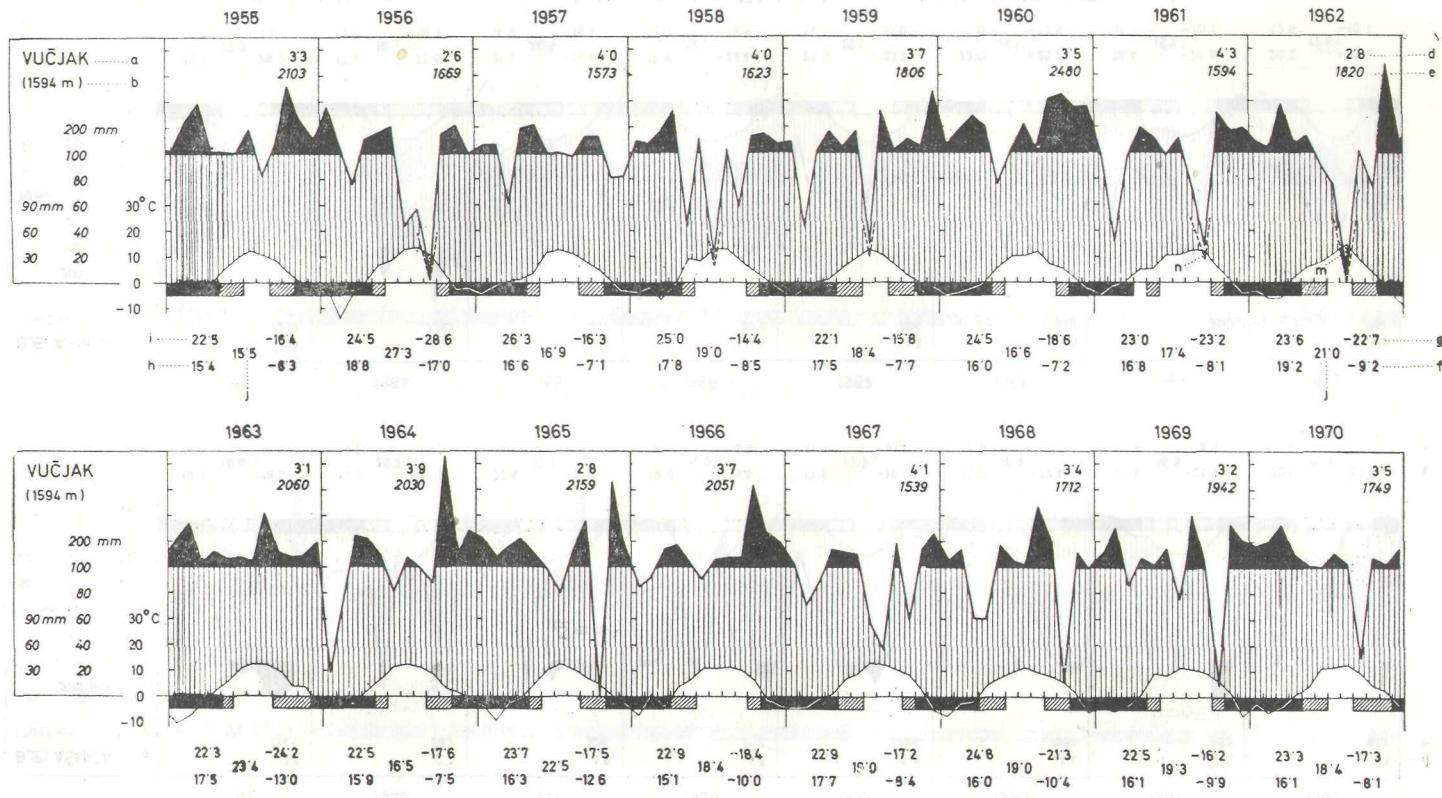
NAPOMENA! Tumač znakova na str. 113.



Sl. 5. Klimatogram meteorološke stanice Kredarica (razdoblje 1955—1970.), orig.



Sl. 6. Klimatogram meteorološke stanice Bjelašnica (razdoblje 1955—1970.), orig.



Sl. 7. Klimatogram meteorološke stanice Vučjak (razdoblje 1955—1970.), orig.

ZAKLJUČAK

Analiza podataka pokazuje pravilnosti i razlike između nekih parametara temperature zraka, oborina, odnosno podneblja u 16-godišnjem razdoblju motrenja (1955—1970. god.) na meteorološkim stanicama Kredarica (2515 m), Bjelašnica (2067 m) i Vučjak 1594 m). Budući da je položaj svačeve od tih postaja reprezentativan i s fitogeografskoga stajališta, očigledna je korelacija regionalne klime i klimatskozonskih biljnih zajednica u planinskom pojusu (Kredarica — *Potentilletum nitidae* Wikus i dr.), višem preplaninskom potpojusu (Bjelašnica — *Pinetum mughi illyricum* (Horv.) i u nižem preplaninskom potpojusu (Vučjak — *Aceri-Fagetum illyricum* Horv.) alpsko-dinarskog masiva.

Utvrđene činjenice važne su za fitološku, a posredno i za zoološku bioklimatologiju. One su dobar oslonac i polazište za poredbena mikroklimatološka, pedološka, fitocenološka, faunistička i ostala ekološko-biološka istraživanja; za bolju karakterizaciju biotopa i ekosistema (biogeocenoza) te prilikom osnutka rezervata prirode i biosfere u našim planinskim i preplaninskim predjelima.

Sva ta istraživanja i spoznaje postaju danomice sve aktualniji u suvremenom uređenju i korišćenju prostora, za različite gospodarske djelatnosti (šumarstvo, lovstvo, livadarstvo, stočarstvo, turizam i sl.) te u suvremenoj zaštiti prirode i životne okolice čovjeka.

Tumač za klimadijagrame i klimatograme meteoroloških stanica (sl. 4)

- a) Meteorološka stanica, b) Nadmorska visina stанице (m), c) Broj godina (period) motrenja, d) Srednja godišnja temperatura zraka ($^{\circ}\text{C}$), e) Srednja godišnja količina oborina (mm), f) Srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca, g) Apsolutni minimum temperature zraka, h) Srednji maksimum temperature zraka najtoplijeg mjeseca, i) Apsolutni maksimum temperature zraka, j) Srednje kolebanje (amplituda) temperature zraka, k) Srednje mjesecne temperature zraka, l) Srednje mjesecne količine oborina, m) Sušno (aridno) razdoblje, n) Razdoblje suhoće, o) Vlažno (humidno) razdoblje, p) Mjeseci sa srednjim minimumom temperature zraka ispod 0°C , r) Mjeseci s apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0°C .

LITERATURA

- Beck-Mannagetta, (1901): Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder Leipzig.
- Bertović, S. (1960) Klimadijagrami Hrvatske za razdoblje 1925 — 1940. i 1948 — 1957. godine. Obavijesti Instituta za šumarska i lovna istraživanja NRH, 10, Zagreb.
- (1963): Reljef; Toplina kao ekološki faktor. Šumarska enciklopedija, 2, Zagreb,
- (1973): O važnosti i nekim mogućnostima korišćenja podataka meteorološke stanice Zavižan. Glavna meteorološka stanica Zavižan (1953 — 1973), izd. RHMZ-a, Zagreb.
- (1974): Klima- und Vegetationsmerkmale einiger Lokalitäten im Hoch- und Mittelgebirge des Alpin-Dinarischen Massivs. Zbornik meteoroloških i hidroloških radova, 5, Sarajevo.
- (1975): Prilog poznавању односа klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta Biologica VII/2, Prirodoslovna istraživanja JAZU, 41, Zagreb.
- (1975): Ekološko-vegetacijske značajke okoliša Zavižana u sjevernom Velebitu. Glasnik za šumske pokuse, 18, Zagreb.
- (1980): O trajanju vegetacijskog perioda u različitim klimatozonskim vegetacijskim područjima. Zagreb (Rukopis).
- Ćirić, M. (1966): Zemljista planinskog područja Igman-Bjelašnica. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, 10. 2. Sarajevo.
- Fukarek, P. (1956): Zajednica klekovine bora (Pinetum mughi Horvat) i neke njene razvojne tendencije na bosansko-hercegovačkim planinama. Šumarski list, 11/12, Zagreb.
- (1962): Inverzije vegetacije na planinskom masivu Igman — Bjelašnica. Narodni šumar, XVI, 1—3, Sarajevo.
- Gaussien, H. (1954): Théories et classification des climats et microclimats. 8. Congr. int. bot., Sec. 7 et 3, Paris.
- Gračanin, M. (1951): Pedologija, III (Sistematska tala). Zagreb.
- Gračanin, Z. (1962): Verbreitung und Wirkung der Bodenerosion in Kroatien. Giessener Abhandlungen zur Agrar- und Wirtschaftsforschung, 21, Giessen.
- Horvat, I. (1941): Istraživanje vegetacije Biokova, Orjena i Bjelašnice. Ljetopis JAZU, 53, Zagreb.
- (1953): Vegetacija ponikava. Geografski glasnik, 14/15, Zagreb.
- (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske (s 4 karte biljnih zajednica sekcije Sušak). Prirodoslovna istraživanja JAZU, 30, Zagreb.
- (1962): Die Vegetation Südosteuropas in klimatischen und bodenkundlichem Zusammenhang. Mitt. öst. geograph. Ges., 104, I/II, Wien.
- Horvat, L., Glavač, V., Eilenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas, Stuttgart.
- Horvatić, S. i dr. (1967): Analitička flora Jugoslavije, I, 1, Zagreb.
- Igreć, D. (1961): Proslava desetgodišnjice rada obnovljenog opservatorija na Bjelašnici. Vijesti RHMZ-a XI, 9/10, Zagreb.

- Kirigin, B. (1959): Beitrag zum Problem der Nebelniederschlags messungen. Berichte DWD, 54, Offenbach a. M.
- (1967: Klimatske karakteristike sjevernog Velebita. Zbornik radova (povodom 20 god. rada i razvoja hidrometeorološke službe Jugoslavije), Beograd.
- Kirigin, B., Šinik, N., Berović, S. (1971): Klimatski podaci Hrvatske (Razdoblje 1948 — 1960). Građa za klimu Hrvatske, II, 5, Zagreb.
- Kušan, F. (1970): Funkcija sutjeski i prijevoja u florogenesi Dinarija, Periodicum Biologorum, 2, Zagreb.
- Lučić, V. (1974): Einige charakteristiken des Klimas am Igman. Zbornik meteoroloških i hidroloških radova, 5, Sarajevo.
- Maksić, B. (1959): Niska vlaga na Zavižanu sredinom ožujka god. 1957. Rasprave i prikazi RHMZ-a, 213 — M 8, Zagreb.
- Martinović, J. (1967): Prikaz tala na području Zavižana. Dokumentacija Sumarskog instituta Jastrebarskog instituta, Zagreb.
- Pristav, J. (1959): Meteorološka postaja Kredarica in njene lokalne značilnosti pri različnih vremenskih situacijah. Rasprave prikazi RHMZ-a, 4, Zagreb.
- Renier, H. (1933): Die Niederschlagsverteilung Südosteuropa. Mémoires de la Société de géographie de Beograd, 1. Beograd.
- Ritter-Sudnicka, H. (1955): Ökologische Beobachtungen in Karstdolinen der Hochregion auf der Bjelašnica. Bot. Jahrbuch, 76, 4, Stuttgart.
- (1958): Karakter klime i vegetacije u Bosni i Hercegovini. Godišnjak Biološkog instituta, X, 1/2, Sarajevo.
- Rogić, V. (1958): Velebitska primorska padina (Prilog poznavanju evolucije krškog pejzaža). Geografski glasnik, 19. Zagreb.
- Slićević, A. (1959): Promjena temperature s visinom u planinskim predjelima. Rasprave i prikazi RHMZ-a, 213-M 8, 4, Zagreb.
- Škorić, A. (1977): Tipovi naših tala. Zagreb.
- Škreb, S. i dr. (1942): Klima Hrvatske. Zemljopis Hrvatske, I, Zagreb.
- Vujević, P. (1934): Uticaj reljefa zemljišta na podneblje u okolini Bjelašnice. Glasnik geografskog društva, XX, Beograd.
- (1953): Podneblje FNR Jugoslavije. Arhiv za poljoprivredne nauke, VI, 12, Beograd.
- Walter, H., Lieth, H. (1960): Klimadiagramm-Weltatlas. Jena.
- Wraber, T. (1970): Die Vegetation der subnivalen Stufe in den Julischen Alpen. Mittl. Ostalp. — din. Ges. f. Vegetde., XI, 11, Obergurgel/Insbruck.
- x x x Meteorološki podaci za stanicu Kredarica. Dokumentacija Republičkog hidrometeorološkog zavoda SR Slovenije. Ljubljana.
- x x x Meteorološki podaci za stanicu Bjelašnica. Dokumentacija RHMZ-a SR Bosne i Hercegovine. Sarajevo.
- x x x Meteorološki podaci za stanicu Zavižan. Dokumentacija RHMZ-a SR Hrvatske. Zagreb.

S U M M A R Y

S. Bertović

Some Vegetation and Climat Characteristics of Localities on High and Medium Mountains in the Alpine-Dinara Massif

The data analyzed show the trends and differences among several parameters of air temperature, precipitation, i. e. climate, during a 16-year observation period (1955—1970) at the meteorological stations at Kredarica (2515 m), Bjelašnica (2067 m) and Vučjak (1594 m). As the position of each of these stations is also representative from the phytogeographic standpoint, the correlation of the regional climates and the climatic zone plant communities in the mountain belt (Kredarica — *Potentilletum nitidae Wikus* etc.) the upper pre-mountainous undbelt (Bjelašnica — *Pinetum mughi illyricum Horv.*) and in the lower pre-mountainous underbelt (Vučjak — *Aceri — fagetum illyricum Horv.*) is clear.

The data confirmed are directly important to phytologic bioclimatology and also indirectly for zoologic bioclimatology. These are good as a basis and starting point for the comparison of microclimatologic, pedologic, phytocenologic, zoologic and other ecobiologic research to better characterize the biotopes

The established data are important directly for phytologic bioclimatology and also indirectly important for zoologic bioclimatology. These are good as a basis and starting point for the comparison of microclimatologic, pedologic, phytocenologic, zoologic and other ecobiologic research to better characterize the biotopes and ecosystems (biocenosis) when establishing nature and biosphere reserves in our mountainous and premountainous areas.

All of this research and data gathered are increasingly significant for the modern organization and usage of space for various economic activities such as forestry, hunting, pasturing, stock raising, tourist trade etc. as well as the conservation of nature and of the human environment.

