

RADOVI	Volumen 25	Broj 25	1 — 22	Zagreb, 1990.
--------	------------	---------	--------	---------------

UDK 910.3:551.324(268)

Izvorni znanstveni rad
Original scientific paper

PRILOG POZNAVANJU OBILJEŽJA KLIME I KLIMATSKA REGIONALIZACIJA LIKE

DANE PEJNOVIĆ

Matematički položaj u sredini sjevernog umjerenog pojasa te oblik i smještaj zavale u zavjetrini priobalnog planinskog niza (Velebita) osnovni su činioci kojima su predisponirana klimatska obilježja Like. Makroreljefna struktura, odnosno reljefna dinamika, ima za posljedicu veliki modifikatorski utjecaj reljefa, što se manje ili više očituje kod svih klimatskih elemenata. Rezultat toga je velika raznolikost klime na razmjerno malom prostoru. Prema Köppenovoj klasifikaciji klima, u Lici se mogu izdvojiti četiri podtipa klima, odnosno odgovarajuća klimatska područja: 1. Umjerenom kontinentsko klimatsko područje sa svježim ljetom (Cfc), 2. Sredozemno klimatsko područje sa svježim ljetom (Csc), 3. Sredozemno klimatsko područje sa vrućim ljetom (Csa) i 4. Planinsko ili snježno-šumsko klimatsko područje (pojas) (Dfc).

Contribution to the knowledge of Climate and Climatic Regionalization of Lika Region, Croatia

The mathematical position in the center of the northern moderate belt and the form and location of the basin in the windy coastal mountain range (Velebit) are basic factors predisposing the climatic characteristics of Lika. The macrorelief structure, i.e. relief dynamics, has as a consequence a great modifying effect upon the relief, which more or less is evident in all the climatic elements. The result of this is a great variety of climates in a reasonably small area. According to Köppen climate classification, in Lika four subtypes of climate can be differentiated, i.e. corresponding climatic areas: 1. Moderate continental climatic area with cool summers (Cfc), 2. Mediterranean climatic area with cool summers (Csc), 3. Mediterranean climatic area with hot summers (Csa), and 4. Mountain or snow-forested climatic area (belt) (Dfc).

Uvod

O klimi Like razmjerno je dosta pisano, ali uglavnom u kontek-

stu klimatskogeografskog ili regionalnogeografskog prikaza šireg prostora, bilo da se radi o Gorskoj

Hrvatskoj, republici u cjelini ili pak Dinarskom planinskom prostoru Jugoslavije. Budući da se takav pristup u većoj mjeri temelji na generaliziranju, na taj način nedovoljno su istaknute intraregionalne posebnosti, tj. prostorno diferencirana obilježja klime ovog prostora. Naime, zbog veličine prostora (5 563 km² ili gotovo 10 % površine Hrvatske) te dinarske izduženosti ličke krške zavale i reljefne dinamike, vrijednosti klimatskih elemenata u različitim dijelovima regije znatno se razlikuju. Prema tome, razlikuje se i njihova klima (tip, podtip), kao sinteza klimatskih elemenata.

Zadatak ovog rada je da istraži te razlike, kako među pojedinim meteorološkim (klimatološkim) stanicama, tako i između dva osnovna klimatski relevantna visinska pojasa — nižeg dijela (dna) ličke zavale i njezina planinskog okvira, te da na toj osnovi izdvoji manje prostorne cjeline s uvjetno homogenim karakteristikama klime, odnosno izvrši klimatsku regionalizaciju Like.

Kao podloga za analizu u prvom redu korišten je arhivski materijal Republičkog hidrometeorološkog zavoda Hrvatske, dakle nepublicirani podaci za meteorološke, klimatološke i kišomjerne stanice istraživanog prostora. Za meteorološke i klimatološke stanice s dužim homogenim nizom opažanja kao standardno razdoblje izabran je dvadesetogodišnji niz 1961 — 1980, a kod kišomjernih stanica pored toga i trinaestogodišnji niz 1966 — 1978. Zbog nastojanja da se što bolje zadovolji kriterij ravnomjernije geografske distribucije, u analizu su uključene i stanice s kraćim nizom opažanja. Da se nedostaci (razlike nastale zbog nejednakih nizova o-

pažanja) svedu na najmanju mjeru, interpolirane su računске vrijednosti pokazatelja klimatskih elemenata za godine koje nedostaju do popune standardnog razdoblja opažanja.¹ Uz to, u radu su dijelom korišteni i publicirani podaci iz sekundarnih izvora, odnosno relevantne literature.

Od istraživačkih metoda prije svega korištena je usporedna analiza vrijednosti klimatskih elemenata, i to na dvije razine razmatranja: između pojedinih stanica i spomenute dvije osnovne visinske zone. Pored toga primijenjena je i grafička analiza/sinteza raspoloživih klimatskih pokazatelja izradom Walterovih klimadijagrama za meteorološke (klimatološke) stanice te njihovom kartografskom aplikacijom. Naposljetku, sinteza par excellence primijenjena je kod sažimanja klimatskih obilježja po manjim prostornim cjelinama, odnosno pri klimatskogeografskoj diferencijaciji Like.

Rad je komponiran od pet manjih podtematskih cjelina: klimatski položaj, radijacija, temperatura

¹ Dvadesetogodišnji homogeni niz opažanja (1961—1980), u radu izdvojen kao standardno razdoblje za analizu klimatskih elemenata, za sve promatrane elemente postoji u stanicama Zavižan, Ličko Lešće, Gospić i Gračac. Za padaline spomenuti niz postoji još i u stanicama Baške Oštarije, Titova Korenica i Karlobag te, izuzev razdoblja 1961—64, u Velikoj Popini. Za sve ostale stanice interpolacijom su dopunjeni podaci za odnosne klimatske elemente po godinama kako slijedi: Baške Oštarije (1961—62, 1964—65), Titova Korenica (1961—72), Plješevica (1961—70), Velika Popina (1961—73), Stipanov Grič (1969—80), Plitvički Ljeskovac (1972—80) i Karlobag (1961—65. i 1977—80).

zraka, padaline i klimatska regionalizacija Like.

Klimatski položaj Like

Između niza faktora koji utječu na klimu Like najvažniji su njezin geografski položaj u odnosu na atmosfersku cirkulaciju te oblik i smještaj zavale (nadmorska visina dna!) u zavjetrini priobalnog planskog niza.

S obzirom na matematički položaj između $44^{\circ} 70'$ i $45^{\circ} 80'$ N, regija se nalazi u sredini sjevernog umjerenog pojasa koji karakterizira dinamična cirkulacija zračnih masa. Zato na raspored i obilježja meteoroloških pojava u ovom prostoru u prvom redu utječu velika barometarska akcijska središta, osobito Atlantskog oceana (azorska anticiklona, islandska ciklona) ali i sibirski anticiklona te tzv. monsunska dolina, koji općenito određuju vrijeme u Europi. To se neposredno odražava u dominaciji zonalne zapadne cirkulacije, tj. prevlasti glavnih zapadnih vjetrova.

Za istočnu obalu Jadranskog mora i njegovo zaleđe posebno je važna tzv. sekundarna cirkulacija, odnosno sredozemne ciklone koje se razvijaju kao sekundarne depresije ili samostalne ciklone, a uglavnom se javljaju u hladnijoj polovici godine. Za pluviometrijski režim Like najvažnije su ciklone s putanjom od Tršćanskog zaljeva paralelno s uzdužnom osi Jadranskog mora k jugoistoku, koje su najfrekventnije u studenome i ožujku. Osim što su za njih vezani glavni i sporedni maksimum padalina, zbog ishodišta i smjera putanja preko urbano-industrijskih bazena sjeverne Italije i Kvarnera ove ciklone imaju izu-

zetno nepovoljan ekološki učinak na šumsku vegetaciju Velebita i Like.

Pored položaja u odnosu na zonalnu cirkulaciju zračnih masa kojim su predisponirane opće karakteristike klime, obilježja pojedinih klimatskih elemenata u manjoj su ili većoj mjeri modificirana velikom horizontalnom i vertikalnom raščlanjenošću reljefa. Pritom su u prvom redu važni smještaj Like u zavjetrini Velebita i njezin oblik prostrane zavale s nizom velikih i manjih polja, izdvojenih između lučno povišenog hrpta Velebita i kapelsko-plješevičkog niza. Modifikatorski utjecaj reljefa ovisi o njegovu obliku, visini, položaju i ekspoziciji, a kod raznih klimatskih elemenata različito se manifestira.

Tako, primjerice, zbog visine, izduženosti trupine i slabe poprečne raščlanjenosti hrpta, Velebit predstavlja istaknutu reljefnu barijeru za toplinski utjecaj Jadranskog mora i ograničava ga na uski pojas u nižem dijelu primorske padine. Istodobno, on ne može spriječiti prodor vlažnog zraka duboko u unutrašnjost, ali zato znatno utječe na prostornu raspodjelu padalina. S druge strane, konkavni oblik i nadmorska visina dna ličke zavale (iznad 400, a uglavnom između 500 i 700 m) jače utječu na temperaturni režim. U toplom dijelu godine dno zavale se brže i jače zagrijava nego okolne planine, dok se zimi u nižim dijelovima akumulira hladni zrak, pa dolazi do temperaturnih inverzija. Pritjecanjem hladnog zraka sa sjevera i sjeveroistoka te njegovim »prelijevanjem« preko planskih prijevoja nastaje bura, koja dominira u hladnom dijelu godine.

Promjena vrijednosti klimatskih elemenata zbog porasta nadmorske visine ili spomenutog kotlinskog efekta, odnosno njihovo modificiranje pod utjecajem reljefa, ima za posljedicu raznovrsnost klime na razmjerno malom prostoru. Rezultat toga je, kako ćemo vidjeti, da se na svega dvadesetak kilometara zračne udaljenosti između podvelebitskog primorja, Srednje i Južne Like susreću čak četiri različita podtipa klime.

Radijacija

Za pobliže upoznavanje klime određenog područja potrebno je poći od globalne radijacije jer o njoj prije svega ovise termički uvjeti na podlozi i u atmosferi, pa je, prema tome, to prva karika u lancu atmosferskih procesa.

Zbog orografski uzrokovane naoblake u planinskim predjelima te zimskog povećanja stratiformne na-

oblake i magle u nižim dijelovima zavale, Lika spada u područja s razmjerno najmanjom propusnošću atmosfere za kratkovalnu radijaciju, odnosno dijelove Hrvatske koji prosječno godišnje prime najmanju količinu globalne radijacije. U ovom dijelu Gorske Hrvatske zimi do podloge dospije svega oko 35 %, a ljeti oko 55 % radijacijske energije koja sa Sunca dođe do gornje granice atmosfere. Rezultat toga su i niske vrijednosti srednje dnevne količine radijacije, koje se kreću od 75 cal cm²/dan zimi do 550 cal cm²/dan ljeti (10;408).

Budući da globalna radijacija ovisi o propusnosti atmosfere, a ona je pak u znatnoj mjeri reljefno predisponirana (naoblaka, magla), dosta su izrazite i intraregionalne razlike u srednjoj dnevnoj količini radijacije. Na njih posredno upućuju i razlike u prosječnom godišnjem broju, odnosno udjelu oblačnih i vedrih dana u meteorološkim (klimatološkim) stanicama Like (tab. 1).

Tab. 1. Srednji godišnji broj oblačnih i vedrih dana u izabranim meteorološkim (klimatološkim) stanicama Like u razdoblju 1961 — 1980.

Tab. 1. Average Annual Number of Cloudy and Clear Days At Selected Lika Meteorologic Stations During the 1961—1980 Period

Stanica (nadmorska visina)	Oblačni dani (≥ 80 % naoblake)		Vedri dani (≤ 20 % naoblake)	
	Broj	%	Broj	%
— Ličko Lešće (463)	123	33,7	44	12,1
— Gospić (564)	130	35,6	58	15,9
— Gračac (560)	145	39,7	64	17,5
— Titova Korenica (670)	130	35,6	74	20,3
Dno ličke zavale	132	36,2	60	16,4
— Zavižan (1 594)	150	41,1	58	15,9
— Baške Oštarije (924)	115	31,5	79	21,6
— Plješevica (1 560)	157	43,0	34	9,3
Planinsko područje Like	141	38,6	57	15,6

Izvor: 1.

Source: 1

Već površnim uvidom u izložene pokazatelje opaža se da planinski okvir regije ima veći broj i udio oblačnih, ali i vedrih dana od nižih dijelova zavale. Taj prividni paradoks posljedica je utjecaja reljefa, koji s porastom visine u godišnjem prosjeku povećava naoblaku ali komplicira njezin godišnji hod, jer je u višim planinskim predjelima (Velebit, Plješevica) naoblaka u najhladnijim mjesecima manja nego u susjednim zavalama, a u toplom dijelu godine je veća (10;459).

Kako se s povećanjem naoblake smanjuje potencijalna insolacija, s porastom nadmorske visine opada i godišnji prosjek efektivnog trajanja sijanja Sunca. U nižim dijelovima dna zavale i na Ličkom sredogorju Sunce prosječno godišnje sja uglavnom između 1 900 i 2 000 sati, dok na planinskom okviru regije insolacija traje između 1 800 i 1 900 sati. Prema 10-godišnjem nizu registraci-

ja sijanja Sunca, prosječna godišnja insolacija na Zavižanu (1 594 m) traje 1 856 sati, u Gospiću (564 m) 1 894 sata, a u Senju 2 251 sat, što znači da vršna zona sjevernog Velebita ima svega 38 sati manje sijanja Sunca od ličke visoravni, ali zato obje ove prostorne cjeline osjetno zaostaju za insolacijom u podvelebitskom primorju (5;100).

Izloženi godišnji prosjeci uključuju znatna sezonska odstupanja vrijednosti promatranih klimatskih elemenata. S obizrom na njihovo veliko ekološko, dakle i praktično značenje, višestruko je zanimljivo razmotriti trajanje oblačnosti i vedrine te prosječnu radijaciju u toplijoj polovici godine (vegetacijskom razdoblju). To više, što izabrane meteorološke stanice istodobno reprezentiraju i različita klimatsko-vegetacijska područja, odnosno potpodručja² (tab. 2).

Tab. 2. Srednji broj oblačnih dana (A), dana s maglom (B), vedrih dana (C) i srednje dnevne količine radijacije (cal cm² dan/D) u toplijoj polovici godine (IV — IX) u razdoblju 1948 — 1960.

Tab. 2. *Average Number of Cloudy Days (A), Foggy Days (B), Clear Days (C) and Average Daily Amount of Radiation in cm² per Day (D) in the Warmer Half of the Year (April — September) during 1948—1960*

Meteorološka stanica (nadmorska visina)	A	B	A + B	C	D
— Zavižan (1 594 m)	58,3	73,4	131,7	40,7	385
— Plitvički Ljeskovac (680 m)	41,6	18,2	59,8	38,6	420
— Gospić (564 m)	44,6	16,8	61,4	39,0	412
— Gračac (560 m)	38,8	4,4	43,2	63,6	469

Izvor: 3; 211 — 215.

Source: 3; pp. 211—215

² Zavižan pripada području (pojasu) pretplaninske šume bukve, Plitvički Ljeskovac području bukve s je-

lom (dinarsko potpodručje), a Gospić i Gračac vegetacijskom području hrasta kitnjaka s običnim grabom (južno granično potpodručje) (3; 166—167).

Iskazane vrijednosti pokazatelja uglavnom odgovaraju razlikama u smještaju (nadmorskoj visini) stanica. Prema tome, planinsko područje Like (Zavižan) u toplom dijelu godine karakterizira razmjerno visoka oblačnost i, naročito, magla. To je prije svega posljedica izdizanja zagrijanog zraka (konvektivna naoblaka) te njegova radijacijskog ohlađivanja na većim nadmorskim visinama, što dovodi do stvaranja magle, odnosno naoblake. Rezultat toga je da je od promatranih 180 dana na Zavižanu prosječno čak u 132 dana ili 73 % od svih dana u toplom dijelu godine smanjena propusnost atmosfere za kratkovalnu radijaciju zbog oblaka i magle. No, unatoč tome vršni pojas Velebita još uvijek bilježi prosječno veći broj vedrih dana nego Gospić i/ili Plitvički Ljeskovac.

Opadanjem nadmorske visine smanjuje se broj oblačnih dana, od-

nosno dana s maglom, a proporcionalno povećava broj vedrih dana i prosječna dnevna količina radijacije u toplom dijelu godine. Tako najniže smještena i najjužnije položena stanica — Gračac u vegetacijskom razdoblju prosječno bilježi 17 — 18 manje oblačnih dana i dana s maglom, a istodobno 24 više vedrih dana nego Srednja Lika (Gospić) i sjeveroistočni dio regije (Plitvički Ljeskovac). Pored toga, specifičnost je Južne Like (Gračac) što jedino ovdje srednji broj vedrih dana u toplom dijelu godine nadmašuje zbroj oblačnih dana i dana s maglom, upravo u omjeru u kojem ovi potonji u Gospiću i Plitvičkom Ljeskovcu nadmašuju srednji broj vedrih dana (oko 21 dan, odnosno puna tri tjedna).

Temperatura zraka

Godišnji hod i prostorna raspodjela temperature zraka u Lici pod

Tab. 3. Srednje godišnje, siječanjske i srpanjske temperature zraka, te srednje godišnje amplitude temperatura u izabranim meteorološkim (klimatološkim) stanicama Like u razdoblju 1961—1980 (°C)

Tab. 3. *Average Annual, January, and July Air Temperatures; Average Annual Temperature Amplitude at Selected Lika Meteorological Stations During 1961—1980 (°C)*

Stanica (nadmorska visina)	Godišnji srednjak temperature	Mjesečni srednjak		Srednja god. amplituda
		I.	VII.	
— Ličko Lešće (463)	8,7	— 1,1	17,6	18,7
— Gospić (560)	8,3	— 1,8	17,7	19,5
— Gračac (564)	9,4	— 0,5	18,7	19,2
— Titova Korenica (670)	7,3	— 1,4	16,8	18,2
Dno ličke zavale	8,4	— 1,2	17,7	18,9
— Zavižan (1 594)	3,4	— 4,4	11,8	16,2
— Baške Oštarije (924)	7,1	— 1,8	16,4	18,2
— Plješevica (1 560)	3,6	— 3,5	11,6	15,1
Planinsko područje Like	4,7	— 3,2	13,3	16,5

Izvor: 1.

Source: 1

jakim su modifikatorskim utjecajem reljefa. Na to upućuju i razlike u srednjoj godišnjoj temperaturi zraka između stanica u nižem dijelu ličke zavale i onih na planinskom okviru, njihovi prosjeci za najhladniji i najtopliji mjesec te godišnje amplitude temperatura (tab. 3).

Srednja siječanjska temperatura najviša je u podvelebitskom primorju (Karlobag, 7,1 °C) i naglo opada prema vršnoj zoni Velebita (Baške Oštarije, — 1,8 °C; Zavižan, — 4,4 °C). Opadanjem nadmorske visine na ličkoj padini temperatura se povećava pa u nižim dijelovima zavale u prosjeku iznosi — 1,2 °C. Utjecaj reljefa (konkavni oblik — zimske inverzije) očituje se u istoj vrijednosti siječanjskog srednjaka za Gospić (564 m n. v.) na ličkoj visoravni i za velebitski prijevoj Baške Oštarije, na 924 m n. v.

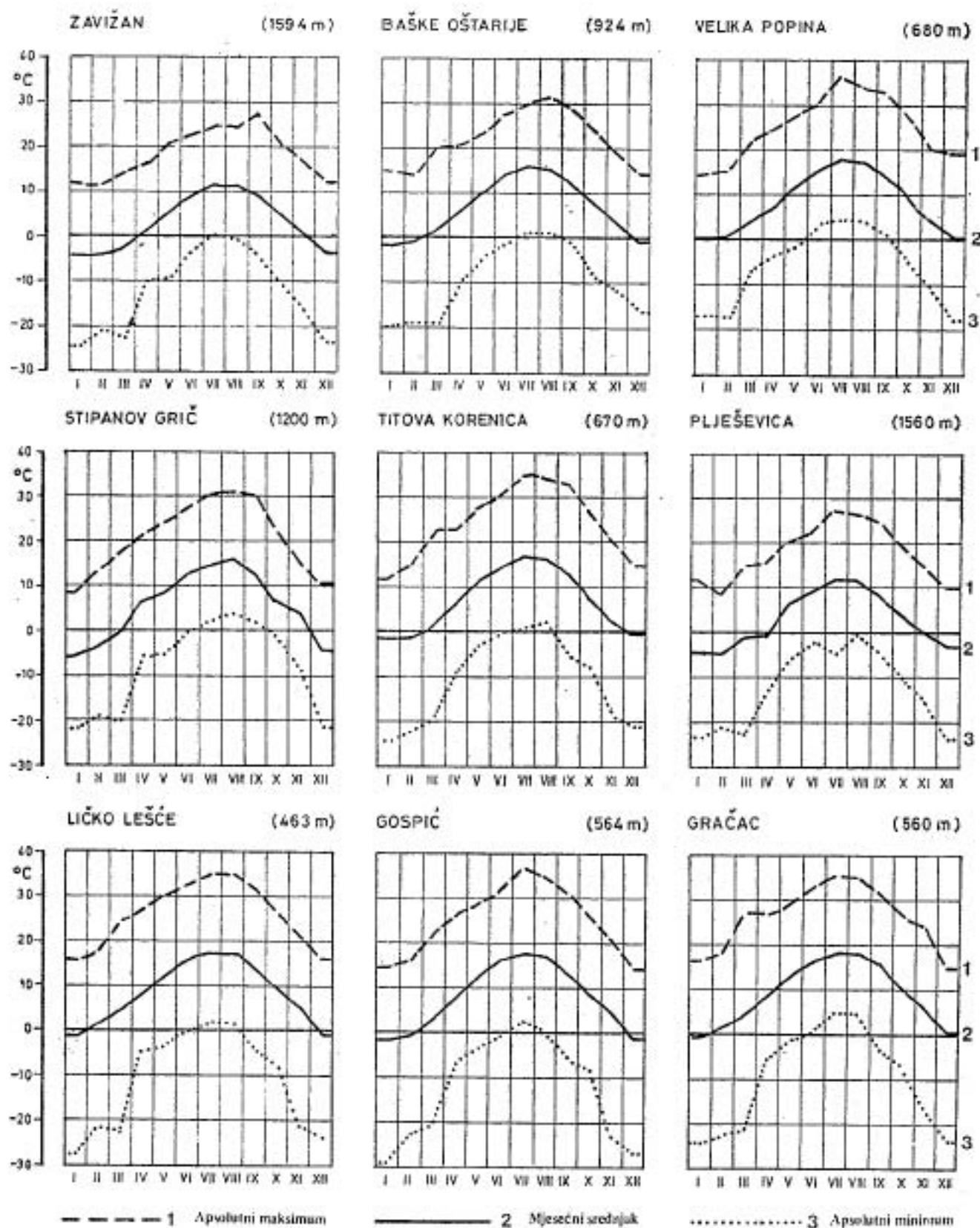
Sličan je raspored i srednjih srpanjskih temperatura; više su u nižim dijelovima zavale, gdje su depresije i zaravni obuhvaćeni izotermama od 17 do 19 °C, dok na planinskom okviru prosječna temperatura srpnja iznosi 14,0 °C. Sa 11,6 i 11,8 °C vršni pojas Plješevice i Velebita ističu se kao hladniji otoci u toplijem okruženju.

Razlika između srednje siječanjske i srpanjske temperature daje srednju godišnju amplitudu temperature, koja je pouzdano mjerilo za stupanj kontinentalnosti klime. Iskazani raspon godišnje amplitude od 16,5 ° na planinskom okviru, odnosno 18,9 °C u nižim dijelovima zavale, pokazuje da regija u cjelini ima karakteristike prijelaznog maritimnog temperaturnog režima (raspon amplitude 16 — 22 °C). Međutim, zbog jakog modifikatorskog u-

tjecaja reljefa nije potvrđena opća zakonomjernost da godišnja amplituda temperature opada s porastom nadmorske visine. Tako najveća amplituda nije u reljefnoj depresiji Gackog polja (Ličko Lešće), niti u najjužnije položenom stotinjak metara višem Gračačkom polju, već na Stipanovom Griču (1 200 m n. v.), dok je najmanja godišnja amplituda očekivano u vršnoj zoni Velebita i Plješevice.

Jedno od bitnih obilježja temperaturnog režima Like je česta pojava ekstremnih vrijednosti temperatura, posebno niskih. Stoga analiza prosječnih vrijednosti nije dovoljan (pravi) pokazatelj geografske stvarnosti, već je za pobliže upoznavanje klime ovog prostora potrebno detaljnije razmotriti apsolutne i maksimalne temperature (sl. 1).

Ekstremno niske temperature obično su u vezi s temperaturnim inverzijama u hladnom dijelu godine. Najčešće se javljaju u reljefnim depresijama i nižim dijelovima zavale, gdje se akumulira hladni (teži) zrak koji se noćnom dugovalnom radijacijom jako ohladio. Iako se inverzija najčešće javlja noću, povremeno se zadržava cijeli dan, pa i više dana uzastopce, te tada predstavlja normalno stanje atmosfere. Takvim stacioniranjem hladnog zraka u prizemnom sloju zraka nastaje magla (osobito je karakteristična za reljefnu depresije Gackog polja), a padine i vršni pojas planinskog okvira imaju višu temperaturu od topografski nižih zaravni i polja u kršu. Za to je ilustrativna usporedba Gospića i Baških Oštarija, jer je često pojava, gotovo pravilo, da je zimi na Oštarijskom prijevoju temperatura viša nego u Gospiću, na 360 m nižem Ličkom polju. Što-



Sl. 1. Godišnji hod srednjih mjesečnih i apsolutnih ekstrema temperature u izabranim meteorološkim (klimatološkim) stanicama Like u razdoblju 1961—1980.

Fig. 1. The mean and extreme monthly and annual temperatures in Lika region (1961—1980)

više, poznat je i izniman slučaj da je ta razlika iznosila 17,3 °C (10;414). To potkrepljuju i podaci da su apsolutno najniže izmjerene temperature u promatranom razdoblju, 1961—1980, na Velebitu i Plješevici više od negativnih ekstrema na Ličkom i Gackom polju (Zavižan, —24,2°; Plješevica, —21,5°; Gospić —28,9°; Ličko Lešće, —27,3 °C). Na mogući intenzitet zahlađenja u nižim dijelovima ličke zavale upuću-

je i podatak da je u veljači 1956. u Gospiću zabilježen apsolutni minimum —34,0°, a u Ličkom Lešću —30,9 °C.

Analiza učestalosti pojave hladnih dana (apsolutna minimalna temperatura $\leq 0^\circ\text{C}$) pokazuje da se u većini promatranih stanica, ovisno o nadmorskoj visini, hladni dani mogu javiti u svako godišnje doba osim ljeta (tab. 4). Kratko bezmraz-

Tab. 4. Srednji broj hladnih ($\leq 0^\circ\text{C}$), toplih ($\geq 25^\circ\text{C}$) i vrućih dana ($\geq 30^\circ\text{C}$) u izabranim meteorološkim (klimatološkim) stanicama Like u razdoblju 1961—1980.

Tab. 4. Average Number of Cold ($\leq 0^\circ\text{C}$), Warm ($\geq 25^\circ\text{C}$) and Hot ($\geq 30^\circ\text{C}$) in Selected Lika Meteorological Stations During 1961—1980

Stanica (nadmorska visina)	D a n i												Godišnji prosjeak		
	A $\leq 0^\circ\text{C}$	B $\geq 25^\circ\text{C}$	C $\geq 30^\circ\text{C}$	M j e s e c i ¹											
		II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.			
— Ličko Lešće (463)	A	24	19	17	6	1	x			1	6	11	23	108	
	B					3	11	18	16	7	x			55	
	C					x	1	2	4	x				7	
— Gospić (564)	A	26	20	19	8	1				1	7	14	24	120	
	B				x	2	8	16	14	5	x			45	
	C						x	1	4	x				5	
— Gračac (560)	A	22	18	15	4	x				x	4	11	22	96	
	B				x	3	9	18	16	6	x			52	
	C						1	2	5	x				8	
— Titova Korenica (670)	A	25	21	17	9	x	x			x	6	17	23	119	
	B					1	7	11	9	3	x			31	
	C						x	2	1	x				3	
Dno ličke zavale															
— Zavižan (1594)	A	30	27	25	17	5	1			x	2	9	18	27	161
	B										2				2
	C														
— Baške Oštarije (924)	A	23	21	16	10	1	x			x	7	12	26	120	
	B					x	2	6	5	2				14	
	C							x	x						
— Plješevica (1560)	A	30	27	25	20	5	1	x		3	11	20	24	166	
	B							x	x	x					
	C														
Planinsko područje Like															

Izvor: 1.

Source: 1

¹ x — mjeseci u kojima se pojavljuju hladni, topli i vrući dani, ali u prosjeku manje od jedan dan u mjesecu.

no razdoblje (vegetacijski period) jedno je od najbitnijih obilježja klime Like, s odgovarajućim — nepovoljnim ekološkim značenjem i nemjerljivim društvenim posljedicama. Prosječno najduži vegetacijski period, tj. razdoblje bez mraza, ima Velika Popina u Južnoj Lici, gdje maritimni utjecaj preko Ravnih kotara i dolinskog proširenja gornje Zrmanje sprečava pojavu hladnih dana u četiri ljetna mjeseca (VI — IX). Potom slijede Gračac, Gospić i Stipanov Grič s tri mjeseca bez hladnih dana (VII — IX), Ličko Lešće, Titova Korenica, Plitvički Ljeskovac i Baške Oštarije s dva bezmrazna mjeseca (VII, VIII), dok je na Zavižanu i Plješevici jedino VII. mjesec bez temperature $\leq 0^{\circ}\text{C}$ (sl. 2). U svim promatranim stanicama najčešće su hladni dani u siječnju, prosincu i veljači, a potom i u ožujku. U nižim dijelovima zavale (Ličko Lešće, Gospić) u svibnju i rujnu njihova je frekvencija relativno mala.

S druge strane, pojačanom kratkovalnom radijacijom nižih dijelova zavale (kotlinski efekt) u toplom dijelu godine često je javljaju tzv. topli dani (apsolutna maksimalna temperatura $\geq 25^{\circ}$), a prodorom tropskih zračnih masa i vrući ili tropski dani (apsolutni maksimum $\geq 30^{\circ}$). S obzirom da za vrućih dana temperature zraka povremeno dosežu i veoma visoke vrijednosti (u Gospiću je u promatranom razdoblju izmjeren apsolutni maksimum od 37° , u Gračacu 36° , a u Titovoj Korenici 35°C), takvi dani znatno utječu na život čovjeka i rast biljaka, pa su, prema tome, važan ekološki faktor. U nižim dijelovima ličke zavale vjerojatnost pojave vrućih dana je od lipnja do rujna, a

u reljefnoj depresiji Gacke (Ličko Lešće) mogu se pojaviti još i u svibnju. Uglavnom su ograničeni na srpanj i kolovoz, ali mogu izostati i u tim mjesecima. S porastom nadmorske visine broj vrućih dana se smanjuje; na Baškim Oštarijama vjerojatni su samo u VII. i VIII. mjesecu, a na Zavižanu i Plješevici ih i nema.

Padaline

Zbog položaja u odnosu na strujanja glavnih zapadnih vjetrova, odnosno sekundarnu cirkulaciju, i smještaja zavale, Lika u prosjeku primi razmjerno znatnu količinu padalina. No zahvaljujući modifikatorskom utjecaju reljefa, prije svega velebitskoj barijeri, njihov godišnji hod i prostorni raspored neravnomjerno su raspoređeni.

Znatan dio atmosferske vlage što je donose kišonosni vjetrovi iz zapadnog i jugozapadnog kvadranta kondenzira se prilikom prelaska priobalnog planinskog niza i izluči kao orografske padaline. Rezultat toga je da se po prosječnoj godišnjoj količini padalina vršna zona Velebita ističe kao otok u odnosu na niži dio podvelebitske primorske padine i ličku zavalu u velebitskoj zavjetrini. Tako, primjerice, dok Karlobag i Senj u višegodišnjem prosjeku prime 1 289, odnosno 1 293 mm padalina, velebitski prijevoj Baške Oštarije (924 m n. v.) već bilježi 2 300 mm. Iako Čelavac (1 220 m n. v.), u jugoistočnom Velebitu, i Zavižan (1 594 m n. v.), u sjevernom Velebitu, u prosjeku prime nešto manje padalina (1 608, odnosno 1 932 mm), ne dovode u pitanje opću zakonitost da se s porastom nadmorske visine povećava godišnji pro-

sjek padalina jer se na najvišem grebenu južnog Velebita (Vaganski vrh — Sveto Brgo) prosječno izluči oko 3 500 mm (u Bunovcu u zavjetrini grebena 3 419 mm). Na ličkoj padini prosječna količina padalina naglo se smanjuje. U podvelebitskoj zoni uglavnom je još uvijek veća od 2 000 mm (Brušani, 2 441 mm; Brezik, 2 138 mm; Sveti Rok, 1 974 mm; Gračac, 2 022 mm) dok se u nižim dijelovima ličke zavale u prosjeku godišnje izluči oko 1 370

mm padalina. Zbog veće kondenzacije, uvjetovane prelaskom zraka preko reljefne barijere Plješevice, više od 2 000 mm primi još samo vršna zona istočnog planinskog niza Like (Plješeвица, 2 153 mm).

Pored razlika u humiditetu između planinskog okvira i dna ličke zavale, postoje i dosta izrazite razlike u prosječno godišnjoj količini padalina između zaravni i polja na nižem topografskom horizontu Like (tablica 5 i 6). Iskazane ra-

Tab. 5. Prostorna distribucija i kolebanje godišnjeg prosjeka padalina u Lici u razdoblju 1951 — 1970 (mm)

Tab. 5. *Spatial Distribution and Range of Average Annual Precipitation in Lika During 1951—1970 (mm)*

Stаница (nadmorska visina)	Godišnji srednjak	Kolebanje godišnjeg srednjaka	
		Min.	Max.
Jugoistočna Lika			
(općina Donji Lapac)			
— Srb (450)	1 396	919	1 881
— Donji Lapac (582)	1 371	1 141	1 579
Srednja Lika			
(općina Gospić)			
— Baške Oštarije (924)	2 410	1 417	2 973
— Perušić (603)	1 186	840	1 619
— Gospić (564)	1 419	974	1 989
— Brušani (589)	2 441	1 464	3 555
— Gornji Kosilj (503)	1 298	917	1 630
— Brezik (560)	2 138	1 800	3 041
Južna Lika			
(općina Gračac)			
— Gračac (560)	2 022	1 310	2 859
— Lovinac (591)	1 644	1 040	2 396
— Sveti Rok (578)	1 974	1 557	3 129
— Raduč (600)	1 951	1 591	2 280
— Bruvno (715)	1 577	1 087	2 217
— Zrmanja Vrelo (300)	1 557	1 236	2 098
Sjeverozapadna Lika			
(općina Otočac)			
— Otočac (459)	1 148	872	1 495
— Ličko Lešće (463)	1 172	827	1 551
— Vrhovine (736)	1 165	699	1 540
— Brinje (481)	1 342	1 000	1 865
Sjeveroistočna Lika			
(općina Titova Korenica)			
— Plitvički Ljeskovac (650)	1 372	1 166	1 960
— Titova Korenica (658)	1 199	717	1 508
— Priboj (673)	1 750	1 438	2 360

Izvor: 4; 74 — 75.

Source: 4; pp. 74—75

Tab. 6. Pluviometrijski režim u izabranim kišomjernim stanicama Like u razdoblju 1966 — 1978.

Tab. 6. *Pluviometric Regime at Selected Lika Stations During 1966—1978*

Stanica (nadmorska visina)	Razdoblje				Godišnji srednjak mm
	X — III. mjesec		IV — IX. mjesec		
	mm	%	mm	%	
— Zavižan (1 594)	951	50,7	926	49,3	1 877
— Baške Oštarije (924)	1 227	56,1	960	43,9	2 187
— Čelavac (1 220)	1 013	63,0	595	37,0	1 608
— Ličko Lešće (463)	624	53,2	550	46,8	1 174
— Gornji Kosinj (503)	693	52,7	621	47,3	1 314
— Gospić (564)	755	54,4	632	45,6	1 387
— Gračac (560)	1 278	63,3	740	36,7	2 018
— Velika Popina (680)	916	54,5	765	45,5	1 681
— Srb (450)	763	51,4	720	48,6	1 483
— Plješevica (1 560)	1 206	51,8	1 120	48,2	2 326
— Udbina (830)	561	50,0	560	50,0	1 121
Mediterranski pluviometrijski režim					
— Titova Korenica (670)	646	48,9	681	51,6	1 321
— Plitvički Ljeskovac (650)	575	44,7	712	55,3	1 287
— Vrhovine (736)	552	46,3	641	53,7	1 193
— Jezerane (505)	631	46,6	723	53,4	1 354
Kontinentski pluviometrijski režim					

Izvor: 1.

Source: 1

zlike uglavnom su posljedica razlika u smještaju kišomjernih stanica, tj. njihove nadmorske visine i udaljenosti od orografske barijere. Prema tome, prosječno najmanje atmosferskog taloga primi Kravsko polje (Udbina), zatim Gacko (Otočac, Ličko Lešće), Perušičko, Vrhovinsko i Koreničko polje. Nešto više padalina izluči se na jugozapadnoj padini Kapele (Jezerane, Plitvički Ljeskovac), Lapačkom polju i gornjounskoj dolini (Srb), a prosječno najviše padalina prime polja u zavjetrini južnog i jugoistočnog Velebita: Ličko (Gospić, Lovinac), Velikopopinsko i Gračačko polje.

Uz neravnomjernu prostornu distribuciju, padalina u Lici karak-

terizira i veliko kolebanje godišnjeg prosjeka. Ono je veće u nižim dijelovima ličke zavale (1 : 3,3) nego u planinskom okviru (1 : 2,6). Najveće je u Južnoj Lici (Gračac, Velika Popina), a prema sjeveru i unutrašnjosti se smanjuje, tako da najmanje prosječne godišnje oscilacije padalina bilježe Koreničko i Lapačko polje.

U zapadnoj, južnoj i jugoistočnoj Lici glavnina padalina izluči se u hladnom dijelu godine, a samo u manjem sjeveroistočnom dijelu regije veći dio padne u toplijoj polovici godine. Rezultat toga je da najveći dio, oko tri četvrtine njezine površine, ima mediteranski pluviometrijski režim, dok samo u manjem dijelu (Krbava, jugozapadna

padina i dio hrpta Kapele) pretežu obilježja kontinetskog režima. Granica između tih dvaju tipova godišnjeg hoda padalina, tzv. crta kontinentalnosti, ide od dinarski izduženog hrpta Osječnice, u Zapadnoj Bosni, preko krških uzvišenja Lisca i Visočice u Ličkom Pounju i bosanske padine Plješevice do pobrđa Medveđak na sjeveru. Odavde ličkom padinom Plješevice povija prema jugu do sjeveroistočnog ruba Krbavskog polja i dijagonalnim udolinskim nizom Bunić — Kozjan — Čanak teče do Turjanskog polja, a otuda između Stipanova Griča i Vrhovinskog polja do podnožja jugozapadne padine Kapele, odnosno ruba Gackog polja, u čijem se produžetku nastavlja prema sjeverozapadu. Pritom je potrebno naglasiti da crta kontinentalnosti nije oštra granica, već je manje ili više širok pojas u kojem se karakteristike obaju režima prožimaju jer su razlike između postotnog udjela padalina u hladnoj i toploj polovici godine često dosta velike i na maloj udaljenosti.

Zapadni, južni i jugoistočni dio Like, sa sredozemnim režimom padalina, karakterizira kasnojesenski maksimum (studeni) i izraziti ljetni minimum (srpanj), uz koje se još javljaju sekundarni maksimum u travnju i minimum u ožujku. Maksimalna količina padalina u studenom uzrokovana je sredozemnim, osobito jadranskim ciklonama, dok je ljetni minimum posljedica pomicanja subtropskog pojasa visokog tlaka na sjever (iznad 50°N), što onemogućuje prodore frontalnih poremećaja u to područje te vrijeme čini stabilnim i suhim. Sekundarni proljetni maksimum u travnju nastaje kombiniranim djelova-

njem ciklona koje u to doba najviše ulaze u kopno iz sjevernog Jadrana, hladnih fronta sa sjeverozapada i orografije, dok je sporedni minimum u ožujku rezultat relativno male razlike između zračnih masa što se sukobljavaju na frontalnim ploham u to doba godine kad je kopno još hladno, a more još nije toplo (8;7).

U sklopu područja sa sredozemnim pluviometrijskim režimom udio padalina u hladnoj polovici godine najčešće se povećava od sjeverozapada prema jugoistoku. U istom smjeru povećava se i razlika između najkišovitijeg i najsušeg mjeseca, odnosno smanjuje količina padalina u najsušem mjesecu (10;467). Unatoč izduženosti ličke zavale u dinarskom smjeru oko 120 km, zbog modifikatorskog utjecaja reljefa prethodna zakonitost ovdje uglavnom nije potvrđena. Iznimno je potkrepljuju visoke vrijednosti pokazatelja za Južnu Liku, gdje se Gračac i Velika Popina ističu prosječno najvećim mjesečnim i sezonskim kolebanjem padalina, a Gračac i Čelavac njihovim najvećim udjelom u hladnom dijelu godine.

Iako zbog veće količine padalina u toplijoj polovici godine, u sjevernoj Krbavi i većem dijelu jugozapadne padine Kapele pretežu obilježja kontinetskog režima, godišnji hod padalina izrazitije je pod utjecajem sredozemnog pluviometrijskog režima. Tako, primjerice, na jugozapadnoj padini Kapele postoji dvostruki maksimum padalina (Jezerane u studenom i travnju, a Plitvički Ljeskovac u studenom i svibnju), koji je odvojen smanjenom količinom padalina u zimskim (glavni minimum je u siječnju) i ljetnim mjesecima (sekundarni mi-

nimum u Jezeranama je u srpnju, a u Plitvičkom Ljeskovcu u kolovozu). Glavni minimum padalina u siječnju posljedica je utjecaja suhih zračnih masa iz unutrašnjosti kontinenta, te njihova dodatnog ohlađivanja u stabilnim uvjetima. Slično su prijelazne karakteristike, s prožimanjem utjecaja obaju pluviometrijskih režima, izražene i u višem pojasu Plješevice, koja natpolovič-

nu količinu padalina primi u hladnom dijelu godine, ali je njihov godišnji hod pod naglašenijim utjecajem kontinentanskog režima (glavni maksimum u travnju, sporedni u veljači, a minimum u kolovozu, odnosno svibnju).

Godišnji hod padalina u Lici obilježen je velikim sezonskim i mjesečnim oscilacijama (tab. 7).

Tab. 7. Sezonsko kolebanje mjesečnih vrijednosti padalina u kišomjernim stanicama Like u razdoblju 1966 — 1978 (mm)

Tab. 7. Annual Range of Monthly Precipitation at Lika Stations During 1966—1978

Stanica (nadmorska visina)	Razdoblje				Mjesečni srednjak
	X — III. mjesec		IV — IX. mjesec		
	Min.	Max.	Min.	Max.	
— Ličko Lešće (463)	2	397	20	235	98
— Gornji Kosinj (503)	10	322	11	251	110
— Gospić (564)	0	462	14	221	116
— Gračac (560)	1	676	9	301	168
— Velika Popina (680)	2	544	5	289	140
— Srb (450)	8	408	9	264	124
— Udbina (830)	2	358	5	261	93
— Titova Korenica (670)	1	300	11	257	111
— Plitvički Ljeskovac (650)	4	309	17	277	107
— Vrhovine (736)	2	430	11	201	99
— Jezerane (505)	7	423	16	293	113
Dno ličke zavale	3	676	11	258	116
— Zavižan (1 594)	9	566	23	335	156
— Baške Oštarije (924)	5	682	11	408	182
— Čelavac (1 220)	5	398	5	238	134
— Plješevica (1 560)	64	434	45	509	194
Planinski okvir ličke zavale	21	520	21	373	167

Izvor: 1.

Source: 1

Zbog utjecaja reljefa i dominacije sredozemnog pluviometrijskog režima, razlike između mjesečnih ekstrema padalina veće su u planinskom području nego u nižim dijelovima zavale, i veće su u hladnom nego u toplom dijelu godine. U hladnijoj polovici godine apsolutno

najveća odstupanja od mjesečnog srednjaka bilježe Gračac i Velika Popina u Južnoj Lici, te Baške Oštarije i Zavižan na Velebitu. To je posljedica prijelaza jesensko — zimskih ciklona preko velebitske barijere s mora na kopno, što se neposredno reflektira i u povećanoj ko-

ličini padalina na njegovoj južnoj zavjetrini. U prilog tome govori i podatak da u Gračacu u studenom jedna ciklona u prosjeku donosi 70 mm padalina (7;29). Najveća pozitivna odstupanja u toplom dijelu godine ima Plješevica, gdje mjesečni maksimum gotovo trostruko nadmašuje njegov godišnji srednjak.

Maksimalne do često ekstremne količine padalina (jednodnevni maksimum u Gospiću iznosi 136 mm) u hladnom dijelu godine, izvan vegetacijskog razdoblja, nepovoljno utječe na pedološki pokrov jer pospešuje eroziju i ispiranje, odnosno acidifikaciju tla. S druge strane, u prosjeku svakih 5 — 10 godina ja-

vljaju se ekstremno sušne godine, kada se u vegetacijskom razdoblju osjeća velik manjak atmosferske vlage. U takvim prilikama u nižim dijelovima zavale važan agroklimatski činilac je rosa (nastaje kada je temperatura tla niža od rosišta vodene pare u zraku, koje je iznad 0°C). Slično, u planinskom području pozitivan ekološki utjecaj imaju tzv. sekundarne padaline, nastale akumuliranjem vlage iz oblaka i magle na privjetrinskim zaprekama. Da se radi o relativno i apsolutno značajnoj količini padalina, pokazuje i primjer Zavižana u Sjevernom Velebitu. Tu je, naime, u razdoblju 1955 — 1957. prosječno

Tab. 8. Srednji broj dana s padalinama $\geq 1,0$ mm i $\geq 10,0$ mm u izabranim meteorološkim (klimatološkim) stanicama Like u razdoblju 1961 — 1980.

Tab. 8. Average Number of Days with Precipitation ≥ 1.0 mm and ≥ 10.0 mm in Selected Meteorological Stations in Lika During 1961—1980

Stanica (nadmorska visina)	Padaline		M j e s e c i												Godišnji srednjak	Mjesečni srednjak
	A— $\geq 1,0$ mm	B— $\geq 10,0$ mm	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
— Ličko Lešće (463)	A		11	9	10	10	10	9	6	7	7	8	11	11	109	9
	B		3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	5	4	37	3
— Gospić (564)	A		11	9	11	11	10	9	6	8	8	8	12	11	114	10
	B		5	4	4	4	4	3	2	4	4	4	7	5	50	4
— Gračac (560)	A		12	10	11	10	11	9	6	7	7	9	13	12	117	10
	B		7	6	6	5	4	4	2	3	4	5	7	6	59	5
— Titova Korenica (670)	A		8	6	9	9	8	8	5	5	6	8	8	9	89	7
	B		4	3	4	5	5	5	3	4	5	5	5	5	53	4
— Srb (450)	A		8	8	8	9	9	9	6	6	7	9	12	10	100	8
	B		3	4	4	3	4	4	3	4	5	5	8	6	49	4
Dno ličke zavale	A		10	4	10	10	10	9	6	7	7	8	11	11	106	9
	B		8	4	4	4	4	4	2	4	4	4	6	5	50	4
— Zavižan (1 594)	A		14	13	14	13	12	11	7	8	9	10	14	14	139	12
	B		5	5	6	6	5	5	3	5	5	5	7	6	63	5
— Baške Oštarije (924)	A		9	11	10	11	10	9	7	8	9	8	12	10	112	9
	B		5	6	5	6	4	4	3	4	5	5	7	6	60	5
— Plješevica (1 560)	A		19	18	17	15	13	12	9	11	11	16	18	16	174	15
	B		5	7	5	6	5	5	5	4	5	7	6	4	64	3
Planinski okvir ličke zavale	A		13	13	13	13	11	10	8	8	9	11	14	13	135	11
	B		5	5	5	5	4	4	3	4	5	5	6	5	57	5

Izvor: 1.

Source: 1

za godinu izmjereno 1781 mm padalina i 4838 mm dodatnih padalina, što ukupno iznosi 6619 mm, od čega čak 73 % čine te tzv dodatne padaline. Njihov udio u ukupnoj količini padalina varira tijekom godine i kreće se od 87 % u studenom do 63,3 % u lipnju (5;101).

Sliku pluviometrijskog režima Like dopunjuje i broj dana s padalinama koje su značajne za poljoprivredu ($\geq 1,0$ mm), odnosno dana s velikom količinom padalina koje su nepovoljne za poljoprivredu ($\geq 10,0$ mm). Detaljnija tablična analiza broja dana s odnosnom količinom padalina pokazuje visoku podudarnost njihove učestalosti s prosječnom distribucijom godišnje količine padalina (tab. 8).

Prema tome, planinsko područje Like ima veći broj dana s padalinama $\geq 1,0$ mm (prosječno 4,5 mjeseca) i dana s velikom količinom padalina (gotovo dva mjeseca) od nižih dijelova zavale. Dužinom trajanja i intenzitetom padalina posebno se ističe Plješevica, gdje na dane s padalinama $\geq 1,0$ mm otpada gotovo pola godine, od čega više od dva mjeseca na dane s velikom količinom padalina.

Zbog praktične važnosti veću pažnju privlači razlika u broju dana s odnosnom količinom padalina između polja u kršu Like. Najveći broj dana s padalinama značajnim za poljoprivredu imaju Gračačko i Ličko polje (Gospić), a najmanji Koreničko polje. Važno je napomenuti da se Gračačko polje ističe i najvećim brojem dana s velikom količinom padalina, nasuprot njihovu prosječno najmanjem broju u Gackom polju (Ličko Lešće), što objašnjavamo razlikom u položaju tih dviju stanica.

Posebno mjesto među padalinama u Lici zauzima snijeg; on ne samo da predstavlja normalnu i redovnu pojavu nego su za taj prostor karakteristične velike snježne padaline. Stoga je on ovdje važan klimatski element. Ima pozitivan agroklimatski učinak (štiti ozime usjeve od hladnoće), ali i stvara velike prometne teškoće, posebno u cestovnom povezivanju kroz regiju.

Padanje i trajanje snijega prije svega ovisi o niskoj temperaturi, a potom, u manjoj mjeri, i o insolaciji, odnosno količini padalina. Izusmemo li matematički položaj proizlazi da je reljef glavni činilac koji utječe na pojavu i trajanje snježnog pokrivača. S tim u vezi, u Lici se najranije snijeg javlja na glavnom grebenu južnog Velebita i višim dijelovima hrpta Plješevice, u prosjeku do sredine listopada. Opadanjem nadmorske visine srednji datum prvog dana sa snježnim pokrivačem pomiče se prema zimi. U Središnjoj ličkoj, Gackoj i Gračačkoj zavalu te Ličkom Pounju u prosjeku se javlja u drugoj polovici studenog, ali je, osim u Ličkom Pounju, svuda moguć i u listopadu. Tako rano pojavljivanje snježnog pokrivača nepovoljno djeluje na vegetaciju, jer (vlažni snijeg) mehanički oštećuje drveće, uključujući i voćke, a u ekstremnim slučajevima otežava i pobiranje poljoprivrednih kultura.

U nižim dijelovima ličke zavale srednji datum posljednjeg dana sa snježnim pokrivačem pada u prvoj polovici travnja, mada se na Gackom i Koreničkom polju snijeg može javiti i u svibnju. S porastom nadmorske visine snježni se pokrivač duže zadržava, tako da u drugoj polovici svibnja postoji vjero-

jatnost njegove pojave samo na najvišem dijelu hrpta Velebita i Plješevice, uglavnom iznad 1 600 m n. v. Najduže se snijeg zadržava na dnu dubokih ponikava i u podnožju lavinskih koridora na sjeveroistočnim (osojnim) padinama masiva, po-

sebno Velebita, gdje traje i do sredine srpnja.

Razlike u pojavljivanju i trajanju snježnog pokrivača održavaju se u različitom nivalitetu stanica u nižim dijelovima zavale i onih na planinskom okviru (tab. 9).

Tab. 9. Srednji broj dana sa snježnim pokrivačem u meteorološkim (klimatskim) stanicama Like u razdoblju 1961—1980.

Tab. 9. Average Number of Days with Snow Cover at Lika Meteorological Stations During 1961—1980

Stanica (nadmorska visina)	M j e s e c i ⁴												Godišnji prosjeak (kolebanje)	Index pro- mjene ⁵ (starije razdoblje=100)
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.		
— Ličko Lešće (463)	16	13	7	1	x					x	5	16	58 (21-88)	88,9
— Gospić (564)	20	14	9	9						x	6	17	68 (27-103)	73,4
— Gračac (560)	17	10	6	2						x	4	13	52 (8-88)	80,9
— Titova Korenica (670)	17	12	9	3	x					1	4	5	28 (14-47)	90,0
— Srb (450)	13	8	5	1							4	16	47 (10-87)	79,8
Dno ličke zavale	17	11	8	2	x					x	5	13	50 (16-83)	82,9
— Zavižan (1 594)	30	28	31	28	12	2	x		x	5	15	29	180 (122-221)	106,5
— Baške Oštarije (924)	22	16	13	7	x					x	7	17	84 (37-117)	103,2
— Stipanov Grič (1 200)	30	23	20	6	1					1	8	21	110 (81-155)	104,3
— Plješevica (1 560)	21	21	22	19	7	1	x		1	4	9	9	74 (49-111)	76,2
Planinsko područje Like	26	22	21	15	5	1	x		x	3	10	19	112 (72-151)	101,7

Izvor: 1.

Source: 1

U poljima u kršu Like snježni pokrivač u prosjeku zadržava 50 dana, a na planinskim uzvišenjima gotovo 4 mjeseca. Iskazani prosjek rezultat je velikog kolebanja broja dana sa snijegom. Na nižem topografskom horizontu prisutan je trend smanjivanja broja dana sa snježnim pokrivačem, štoviše, u novije vrijeme sve češće se događa da snijeg i potpuno izostane. Nasuprot tome, sintetički pokazatelj za planinske stanice pokazuje blagi porast broja dana sa snijegom. U ni-

žim dijelovima zavale najkraće se snježni pokrivač zadržava na Koreničkom polju, a od viših predjela na Plješevici, što objašnjavamo naglašenijim utjecajem kontinentnog pluviometrijskog režima u sjevero-

⁴ x — mjeseci u kojima se pojavljuje snježni pokrivač, ali u prosjeku manje od jedan dan u mjesecu.

⁵ Homogeni niz podataka o broju dana sa snježnim pokrivačem prepolovljen je na starije i novije razdoblje.

zapadnom dijelu regije. Najduže se pak zadržava u Ličkom polju (kombinirani utjecaj smještaja i mediteranskog režima padalina), odnosno vršnoj zoni Velebita (na Zavižanu prosječno oko 6 mjeseci).

U objema promatranim visinskim zonama najveći nivalitet je u siječnju; u nižim dijelovima zavale slijede prosinac, pa veljača, a na planinskom okviru veljača te, izjednačeni, prosinac i ožujak.

Analiza visine snježnog pokrivača pokazuje da se na većem dijelu Središnje ličke zavale, Gackom, Gračačkom i Koreničkom polje te Ličkom Pounju srednja maksimalna visina snijega kreće između 40 i 70 cm. Na uskom pojasu kontinentske padine Velebita, glavnini Sredogorja i nižim padinama Kapelsko-plješevičkog niza te Koreničkom polju prosječni maksimum iznosi između 70 i 110 cm. Više od toga imaju viši dijelovi padina Velebita, Kapele i Plješevice, a na najvišim dijelovima hrpta Velebita i Plješevice srednja maksimalna visina snijega prelazi visinu 150 cm.

S porastom visine i dužine trajanja snježnog pokrivača povećava se i njegov nepovoljni utjecaj na vegetacijski pokrov. To naročito dolazi do izražaja u pojasu pretplaninske šume bukve, odnosno klekovine, gdje snijeg svojom težinom i dugim zadržavanjem sprečava normalan razvoj stabala (povijena su), a kod bukve i znatno skraćuje vegetacijski period. Uz to, mokar snijeg svojom težinom savija, lomi i izvaljuje stabla, pri čemu zbog plitkog i širokog korijena najviše strada smreka.

Visok snijeg i jaki zapusi bure uzrokuju velike snježne nanose, vi-

soke i po nekoliko metara, što stvara velike prometne probleme. Tako su posebno ugroženi viši prijevoji preko planinskog okvira, od kojih su neki (npr. Veliki Alan, 1 406 m n. v., između sjevernog i srednjeg Velebita, i sedlo Kuk, 1 142 m n. v., ispod najvišeg grebena Plješevice) i nekoliko mjeseci zatvoreni za promet. Nanosi, međutim, uorožavaju i niže prijevoje preko kojih vode magistralne ceste, kao što su Baške Oštarije (924 m n. v.) na Velebitu, i Korenički Vratnik (782 m n. v.), između Kapele i Plješevice, te i preko njih povremeno dolazi do prekida prometa zbog neprohodnosti.

Klimatska regionalizacija Like

Jedan od ciljeva klimatološkog istraživanja je klimatska regionalizacija istraživanih prostora. Polazeći od Köppenove klasifikacije klime, u Lici je moguće izdvojiti dva osnovna klimatska razreda: umjereno topla kišna klima (C) i snježno — šumska ili planinska klima (D). Pri daljoj diferencijaciji u sklopu umjereno tople kišne klime izdavaju se dva tipa klime: sredozemna (Cs) i umjereno kontinentska klima (Cf), a u sklopu sredozemne klime dva podtipa: sredozemna klima s vrućim ljetom (Csa) i sredozemna klima sa svježim ljetom (Csc) (12; 4—5). Na toj osnovi izvršena je klimatska regionalizacija Like na četiri osnovna klimatska područja s odgovarajućim klimama (sl. 2).

1. Umjereno kontinentsko klimatsko područje sa svježim ljetom (Cfc) obuhvaća najveći dio Like: Središnju ličku, Gacku i Krbavsku zavalu, Ličko Pounje te Sredogorje i padine planinskog okvira do 1 200 m n. v. U cijelom tom prostoru do-

miniraju obilježja umjerene klime. Zime su pod utjecajem kontinent-ske klime iz unutrašnjosti europskog kontinenta i još viših geografskih širina. Umjereno su hladne (srednja temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se iznad -3°C), iako se zbog prodora hladnih zračnih masa sa sjeveroistoka i ohlađivanja kopna često javljaju i veoma niske temperature, osobito u reljefnim depresijama. Modifikatorski utjecaj reljefa očituje se i u svježim ljetima (naročito su svježije noći), sa srednjom temperaturom najtoplijeg mjeseca između 15 i 20°C . Padaline su raspoređene kroz cijelu oodinu, ali im je godišnji hod više pod utjecajem sredozemnog režima, što znači da je ljeto sušnije razdoblje. Postoje dva maksimuma padalina: glavni, jesensko — zimski (X — XII) i sporedni, proljetni (III — VI). U sjevernom i sjeverozapadnom dijelu toga područja veći je udio snijega u godišnjoj količini padalina, dok prema jugu i jugoistoku raste opasnost od suše.

2. Sredozemno klimatsko područje sa svježim ljetom (Csc) obuhvaća veći dio Južne Like (Gračačka zavala, zavala Velikopopinskog polja), jugoistočni dio srednjoličke (prisoj-ne) padine Ličko-krbavskog sredogorja i viši pojas velebitske primorske padine. Klima toga područja je prijelazna sredozemna (submediteranska), ali se često niskim zimskim temperaturama i manjim ljetnim sušama znatno razlikuje od klime jadranskog primorja. Ljeta su svježija (srednja temperatura srpnja niža je od 20°), a zime umjereno hladne (srednja temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se od 0 do 3°C), s čestim prodorima hladnog zraka. Godišnji hod padalina pod naglaše-

nim je utjecajem Sredozemlja. Karakterizira ga veliko sezonsko i mjesečno kolebanje; prosječna količina padalina u najkišovitijem jesenskom mjesecu trostruko je veća od one u najsušnijem ljetnom mjesecu. Međutim, zbog orografskih i konvekcijskih padalina u ljetnim mjesecima, nema tako izrazitog sušnog razdoblja kao u području sa Csa klimom (prosječna količina padalina u najsušnijem mjesecu kreće se između 70 i 80 mm). Snijeg je ovdje najčešće redovita zimska padalina.

3. Sredozemno klimatsko područje sa vrućim ljetom (Csa) obuhvaća niži dio velebitske primorske padine, koja je pod neposrednim utjecajem Jadranskog mora, i najniži dio gornjozrmanjske doline. Ljeta su ovdje vruća (srednja temperatura srpnja viša je od 22°C) i relativno suha. U najsušnijem ljetnom mjesecu prosječno padne ispod 60 mm padalina, što je trostruko manje od količine u najkišovitijem jesenskom mjesecu. Veliku praktičnu važnost imaju dugotrajne ljetne vedrine. Zime su blage (srednja temperatura siječnja viša je od 0°C) i kišovite, s povremenim prodorima hladnog zraka iz kontinent-ske unutrašnjosti (bura). U tome klimatskom području snijeg je rijetka i kratkotrajna pojava.

4. Planinsko ili snježno—šumsko klimatsko područje (Dfc) obuhvaća viši pojas Velebita, Kapele i Plješevice, uglavnom iznad 1200 m n. v. Karakterizira ga jak modifikatorski utjecaj reljefa, hladne zime (srednja siječanjska temperatura niža je od -3°C) te svježija i kratkotrajna ljeta (srednja temperatura srpnja viša je od 10°C). Padaline su obilne i razmjerno ravnomjerno raz-

dijeljene kroz cijelu godinu, ali je topliji dio godine sušniji razdoblje. Međutim, zbog orografskih i dodatnih (sekunarnih) padalina vlage ima dovoljno i u ljetnim mjesecima. Zime su dugotrajne i snjegovite, što utječe na visok udio snijega u godišnjoj količini padalina. Godišnji hod padalina obilježen je dvostrukim maksimumom: u jesenkozimskom (X — XII) i zimsko-proljetnom razdoblju (II — V).

Zaključak

Osnovni činioci kojima je predispoinirana klima Ličke regije su njezin matematički položaj u sredini sjevernog umjerenog pojasa, između 44° 70' i 45° 80' N, te oblik i smještaj zavale u zavjetrini priobalnog planinskog niza.

Zbog makroreljefne strukture (zavalski oblik između dinarski izduženih planinskih uzvišenja Velebita, Kapele i Plješevice), odnosno reljefne dinamike, klimu ovog prostora karakterizira veliki modifikatorski utjecaj reljefa. To se u većoj ili manjoj mjeri osjeća kod svih klimatskih elemenata. Iskazane vrijednosti pokazatelja za radijaciju, temperature i padaline uglavnom odgovaraju razlikama u smještaju

promatranih stanica. Otuda i njihove dosta izrazite razlike između nižih dijelova (dna) ličke zavale i njezina planinskog okvira. Godišnji hod radijacije, temperature i padalina karakteriziraju velika sezonska i mjesečna kolebanja, a padaline i, posebno, temperature često imaju i ekstremna obilježja.

Takve prostorne i vremenske razlike u vrijednostima klimatskih elemenata očituju se u velikoj raznolikosti klime na razmjerno malom području. Prema Köppenovoj klasifikacija klima, u Lici u užem smislu (uvjetno-homogena regija) mogu se izdvojiti tri podtipa klime, a u širem (nodalno-funkcionalna regija) čak četiri podtipa. Na toj osnovi u Lici je moguće izdvojiti četiri ekzaktno utvrđena različita klimatska područja:

1. Umjereno kontinentsko klimatsko područje sa svježim ljetom (Cfc),
2. Sredozemno klimatsko područje sa svježim ljetom (Csc),
3. Sredozemno klimatsko područje sa vrućim ljetom (Csa) i
4. Planinsko ili snježno-šumsko klimatsko područje (Dfc).

Literatura i izvori

- Arhiv Republičkog hidrometeorološkog zavoda u Zagrebu, 1961 — 1980.
- Atlas klime SFRJ (1931 — 1960). Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd
- Bertović, S. (1975): Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Prirodoslovna istraživanja, knj. 41 (Acta Biologica, VII/2), 215 str., JAZU, Zagreb.
- Bićanić, V. (1978): Projekcija vodoprivrede. Konceptija dugoročnog društveno-ekonomskog razvoja Like. Druga knjiga — drugi dio, str. 66—172, Institut za ekonomska istraživanja, Ekonomski fakultet, Zagreb.
- Kirigin, V. (1966): Klimatske karakteristike Velebita. Naše planine, 5 — 6; 97 — 204, Planinarski savez Hrvatske, Zagreb.
- Penzar, B. i I. (1979—80): O položaju i uzrocima ekstrema u godišnjem hodu oborine u Hrvatskoj (Dio I). Geografski glasnik, 41 — 42; 27 — 48, Geografsko društvo Hrvatske, Zagreb.
- Penzar, B. i I. (1981): O položaju i uzrocima ekstrema u godišnjem hodu oborine u Hrvatskoj (Dio II). Geografski glasnik, 43; 27—49, Geografsko društvo Hrvatske, Zagreb.
- Penzar, B. i I. (1982—83): Prikaz godišnjeg hoda oborine u Hrvatskoj pomoću Köppenove sheme. Radovi, 17—18; 3—9, Geografski odjel (zavod) PMF-a Sveučilišta, Zagreb.
- Rogić, V., Šegota, T., Vukov, J. (1971): Klima. Ličko-goranska regija, knj. 1, 74—117, Institut za geografiju Sveučilišta, Zagreb.
- Šegota, T. (1976): Klimatologija za geografe. 481 str., Školska knjiga, Zagreb.
- Šegota T. (1980): Climatic regionalization of Yugoslavia. Geografica Jugoslavica, 2; 49—53, Savez geografskih društava Jugoslavije, Titograd.
- Šegota, T. (1986): Klimatska podjela Jugoslavije (po Köppenu). Geografski horizont, 1—2; 2—5, Savez geografskih društava Hrvatske, Zagreb.
- Šegota, T. (1986): Relativni udio padalina u Jugoslaviji u toploj i hladnoj polovici godine. Radovi, 21; 3—6, Geografski odjel (zavod) PMF-a Sveučilišta, Zagreb.
- Volarić, B., Lisac, I. (1984): Klimatska podjela Hrvatske prema značajkama godišnjeg hoda temperature zraka. Radovi, 19; 3—11, Geografski odjel (zavod) PMF-a Sveučilišta Zagreb.

Summary

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF CLIMATE AND CLIMATIC
REGIONALIZATION OF LIKA REGION, CROATIA

by

D. Pejnović

The basic factors which predispose the Lika climatic region are its mathematical position in the center of the northern temperate belt, between 44° 70' and 45° 80' N, and the form and location of the basin in the leeward coastal mountain chain.

Due to the macrorelief structure (basin form between the Dinaric extended mountain elevations of Velebit, Kapela and Plješivica), i.e. the relief dynamics, the climate of this area is characterized by the highly modifying influence of the relief. This is to a greater or lesser extent felt in all the climatic elements. The demonstrated values of the indices for radiation, temperature and precipitation in general correspond to the differences in the location of the stations observed. From this comes the marked differences among the lower parts (depth) of the Lika Basin and its mountain frame. The yearly course of radiation, temperature and precipitation are characterized by great seasonal and monthly

fluctuations. Precipitation and especially temperature often have extreme characteristics.

Such spatial and temporal differences in the values of the climatic elements are evident in the great climatic variety in a reasonably small area. According to Köppen's climate classification, in Lika proper (a conditionally homogeneous region) three climatic subtypes can be identified and in the extended region (nodal-functional) there are four subtypes. On this basis, four quantitatively established different climatic regions can be identified:

1. Moderate continental climatic region with cool summers (Cfc).
2. Mediterranean continental climatic region with cool summers (Csc).
3. Mediterranean climatic region with hot summers (Csa).
4. Mountain or snow-forest climatic region (Dfc).

Mr. Dane Pejnović
Geografski odjel PMF
YU, 41000 Zagreb, Marulićev trg 19.

Recenzenti:
Prof. dr. Tomislav Šegota
Prof. dr. Veljko Rogić