



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Osnovne prirodne karakteristike, flora i vegetacija nacionalnog parka „Sutjeska“

Fukarek, Pavle

1969

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/2ad2732d-7e5d-4d22-836c-96de269ad62a>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA

KNJIGA XI

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA

Knjiga 3.

OSNOVNE PRIRODNE KARAKTERISTIKE, FLORA I VEGETACIJA NACIONALNOG PARKA „SUTJESKA”

Urednik

PAVLE FUKAREK,
redovni član Akademije nauka i umjetnosti BiH



SARAJEVO

1969

RADMILO MILOSAVLJEVIĆ

О КЛИМИ СЛИВНОГ ПОДРУЧЈА РИЈЕКЕ СУТЈЕСКЕ

Prikaz klimatskih prilika u slivu Sutjeske dat je na osnovu deseto-godišnjeg posmatranja (1901/10) meteorološke stanice u Suhoj (jedina u pomenutom području), sa nadmorskom visinom od 690 metara, koja se gotovo nalazi na sredokraću sliva Sutjeske. Podaci su kritički obrađeni, a pokazali su se i kao reprezentativni.

Međutim, za detaljnija prikazivanja klimatskih prilika jednog područja nisu dovoljni podaci osmotreni i zabeleženi samo sa jednog mesta. Naprotiv, poželjan je veći broj podataka sa više mesta. Ali, u tom slučaju podaci se moraju interpolovati. No, i tada metoda interpolovanja u reljefno izraženim terenima, kao što je ovdje slučaj, bila bi dosta nesigurna zbog prilično komplikovanih atmosferskih procesa, koji su baš i karakteristični za planinske predele. Zbog toga meteorološki podaci dobiveni interpolovanjem mogu i da se razlikuju od stvarnih, pa, prema tome, zaključci bi vredeli samo onda ako bi njihovi godišnji tokovi bili onakvi kakvi se pretpostavljaju da jesu, a to se samo može približno uzeti.

Navedeni meteorološki podaci neće biti sasvim dovoljni da bi dali potpunu karakteristiku klime, odnosno najčešće vremensko stanje atmosfere slivnog područja Sutjeske. Jer, meteorološki elementi u srednjim geografskim širinama nisu postojani; oni se menjaju i u istom mestu od godine do godine. Po tome izlazi da je za što sigurnije određivanje karaktera klime potreban duži niz godina osmatranja od onog kojim mi raspolažemo.

Obično se za prikaz klime svakog mesta ili kraja uzimaju oni elementi koji naročito uplivišu na nju. Međutim, svi meteorološki elementi, zajedno uzeti, međusobno su tako usko povezani i njihovo se dejstvo do te mere ogleda u temperaturi i padavinama da se ovi zaista mogu uzeti kao njihovi predstavnici. S druge strane, njihovi podaci su najpotpuniji i što se brojačno mogu najlakše upoređivati. Naravno, za klimu su važni i drugi podaci (oblačnost, insolacija, relativna vlažnost, vetar itd.). No, do njihovih se podataka teže dolazi i malobrojni su.

Dolina Sutjeske je duga oko 35 km. Deo doline od Graba do Popovog Mosta pruža se pravcem severoistok—jugozapad, a od Popovog Mosta do ušća Sutjeske u Drinu (Kosman) pravcem istok—zapad. Nalazi se između Zelengore, Maglića, Volujka (sa mestimičnom visinom i preko 2000 metara) i Čemerna (1600 metara). Dolina je udaljena od mora vazdušnom linijom oko 85 km. Otprilike se nalazi na granici do koje medi-

teranski karakteri mogu naročito da se pokažu u raspodeli toplotnog i padavinskog režima, ili samo u raspodeli padavinskog, pošto se ovaj oseća dublje u unutrašnjosti kopna od toplotnog.

Toplotni režim. — Odrediti uopšte obeležja toplotnog stanja za jednu dolinu na osnovu meteoroloških podataka dobijenih sa jednog mesta, uz to kad dolina ima još i različite pravce pružanja, dosta je teško. Jer, konfiguracija terena je takva da će temperature vazduha biti različite na pojedinim mestima, iako ona nisu jedna od drugih mnogo udaljena. Na primer, na uzvišenim mestima vazduh ima manju dodirnu površinu sa tlom, pa će se u toku dana manje zagrevati, a isto tako i hladiti. Uvale, međutim, okružene padinama biće više zagrevane, ali isto tako biće i više hladene (pojava inverzije), pa je kolebanje temperature vazduha veliko. Padine okrenute jugu biće više zagrevane, pa će imati i višu temperaturu od onih koje su okrenute severu. Inače, što se tiče same doline, najpogodnije toplotne uslove, razume se, imaće delovi okrenuti pravcem zapad—istok, a najnepovoljnije delovi okrenuti pravcem sever—jug. Ovde treba dodati da zagrevanje zavisi i od širine i dubine doline. Kod prvih trajanje sunčeve radijacije (insolacije) biće mnogo duže negoli kod drugih delova dolina, jer će delovanje sunčeve radijacije biti ometano planinama koje se nalaze na stranama sunčevog izlaska i zalaska. Najzad, treba spomenuti šumski (biljni) pokrivač, pošto i on utiče na toplotne uslove, jer se sporo zagreva, a isto tako i hladi se sporo (zbog velike specifične topline).

Ali, ako bi se ovo gore nabrojano zanemarilo, i kad bismo sliv Sutjeske uzeli kao kompaktnu celinu, onda bi, na osnovu srednjih vrednosti, godišnji hod temperature bio kao što pokazuje sledeći pregled:

Tablica 1.

SREDNJE MESEČNE TEMPERATURE I SREDNJE
TEMPERATURE GODIŠNJIH DOBA SUHE

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Zima	Prol.	Leto	Jesen	God.	Kol.
—3,1	0,1	3,9	8,1	12,9	15,7	18,0	18,0	14,2	9,7	3,9	1,8	—0,4	8,3	17,2	9,3	8,6	21,1

Najtopliji su juli i avgust, sa 18,0°, a najhladniji januar, sa —3,1°, što očito uslovljava planinski karakter klime sa mediteranskim uticajem. Godišnje kolebanje je umereno, što opet može da se protumači više uticajem Mediterana negoli visinom. Negativnu temperaturu ima samo jedan zimski mesec (januar), što je, verovatno, posledica zaklonjenosti doline od uticaja severnih vetrova. Naravno, sa porastom ili padom nadmorske visine ovi se odnosi menjaju. Na primer, već na visini od 800 metara i srednja februarska temperatura biće ispod 0°, dok bi decembar imao takvu temperaturu (ispod 0°) tek na visini od preko 1000 metara. Leto traje otprilike dva meseca (podjednako su topla). Čak i na visinama od 1000 metara juli i avgust su dovoljno topli (16°), pa se može reći da i ovde leto traje dva meseca.

No, ako bi se govorilo o toplotnim odnosima koji vladaju u šumi tokom čitave godine, onda bi se moralo konstatovati da bi ti odnosi bili nešto drugačiji. U šumskoj sastojini insolacija je smanjena, temperature su uravnotežene, vlažnost vazduha je povećana i brzina vetra smanjena. Drugim rečima, upoređivanjem toplotnih prilika između šume i onih mesta na susednom otvorenom prostoru, znači, onih gde su vršena meteorološka osmatranja i merenja, pokazaće se znatne razlike. U šumi je temperatura vazduha leti niža, a zimi viša nego na otvorenom prostoru. Šume ublažavaju ekstremne vrednosti temperature. Ispitivanja više srednjoevropskih met. stanica u šumi pokazala su da su maksimalne temperature prosečno do $3,5^{\circ}$ niže, a minimalne do $1,5^{\circ}$ više od onih na otvorenom prostoru. Kolebanje temperature u šumi je prosečno za $4,4^{\circ}$ manje od kolebanja na otvorenom prostoru. Interesantno je napomenuti da razlike u temperaturi između šume i otvorenog prostora nisu svuda iste kod različitih šumskih sastojina (pre nekoliko godina na Majevici uočene su te razlike prilikom merenja temperature u različitim skupinama, pod istim opštim uslovima).

U celini uzev, ukupno trajanje toplog perioda, koji se može smatrati kao trajanje vegetacionog perioda, ovde se može očekivati od kraja aprila (29) pa sve do polovine oktobra (12), u ukupnom trajanju od 167 dana. U stvari, dužina trajanja vegetacionog perioda, za praktične potrebe u šumarstvu, računa se od onda kad srednja temperatura vazduha dostigne približno 10° (istovremeno temperatura tla 5°) — u proleće, pa sve dok se ponovo ne spusti približno do 10° — u jesen. Zato broj dana sa temperaturom od 10° može poslužiti kao izraz ukupnog trajanja vegetacionog perioda.

Naravno, sa povećanjem nadmorske visine dužina vegetacionog perioda će se smanjivati, odnosno počeci vegetacionih faza za svakih 100 metara visine zadocnjavaju u srednjem iznosu 3—4 dana. Otprilike, za isti broj dana u jesen vegetacioni period se pre završava. Sa smanjivanjem nadmorske visine vegetacioni period se srazmerno produžava. Ovo zadocnjavanje i skraćivanje je u vezi s primljenom količinom toplote koja stoji na raspolaganju šumi na tim nadmorskim visinama. Tako, na primer, ako zanemarimo lokalne termičke uslove, na visini od 1000 metara vegetacioni period biće kraći za oko 18—20 dana od onog na 700 metara. Na visini od 1500 metara biće kraći za još 30 dana — itd. Razume se, to su prosečne vrednosti dobijene na osnovu pretpostavki da temperatura opada od $0,56^{\circ}$ za svakih 100 metara, pa će zato dužina vegetacionog perioda u pojedinim godinama počinjati i završavati se u različito vreme, a što sve zavisi od toplotnog stanja dotične godine, karaktera ležanja i visine snežnog pokrivača, kao i brzine kravljenja i sušenja tla.

Delovi dolina sa pravcem pružanja zapad—istok i, naročito, južne padine (deo od Popovog Mosta pa sve do ušća Sutjeske u Drinu, kao i od Breke pa sve do Ninkovca) imaju priličnu insolaciju, pa će biti toplije i suvlje; trajanje snežnog pokrivača je kraće, dok su uslovi za stvaranje mrazeva svedeni na minimum (razlika u trajanju insolacije između južnih i severnih padina može biti i do 2,5 puta). Ovakvo povoljna ekspozicija pogoduje stvaranju raznovrsnosti i raširenosti vrsta drveća. Ovde je razvijen i areal sa nekim vrstama submediteranske vegetacije.

Prema GORČINJSKOM, samo u prelaznoj mediteranskoj zoni, tj. u zoni gde se oseća uticaj toplog morskog vazduha može se ne samo naći mediteranski tip vegetacije, već i veliki broj elemenata mediteranske flore. Drugim rečima, prisustvo nekih vrsta mediteranskih kultura je odraz izvesnog uticaja Mediterana. No, pojavu elemenata ove vegetacije ne treba isključivo pripisivati povoljnim toplotnim uslovima, već se to mora pripisati i tlu i svim ostalim ekološkim faktorima, naravno ne odbacujući plastiku dotičnog reljefa.

Prisustvo mediteranskog uticaja u termičkom pogledu u slivu Sutjeske može se protumačiti samo time što topli vazduh (magaziniран u morskoj vodi u letnjem periodu) ne zagreva samo obalno područje već i unutrašnjost kontinenta. Zbog planinskih prepreka ono se vrši preko dolina i prevoja i širi se prema unutrašnjosti, dok na nekoj izvesnoj udaljenosti sasvim ne iščezne. Dubina tih prodora zavisi od širine i smera pružanja dolina, kao i od broja, veličine i visine prevoja. Uporedo s njima prodiru i submediteranski elementi šume.

Međutim, za obeležje tog uticaja smatra se (kao najmerodavnije godišnje kolebanje temperature (obično je to 20°). Ali, s druge strane, poznato je da se godišnje kolebanje temperature gotovo pravilno smanjuje s povećanjem visine, pa bi se moglo doći do pogrešnih zaključaka ako se ne bi uzele i druge komponente. Zbog toga treba obratiti pažnju i na temperaturu najhladnijeg meseca (granica treba biti 0°). Pošto je godišnje kolebanje u Suhoj $21,1^{\circ}$, a temperatura najhladnijeg meseca $-3,1^{\circ}$, to se ne bi moglo reći da se u slivu Sutjeske oseća uticaj Mediterana, odnosno toplog morskog vazduha.

Kao dalja merila u termičkom izrazu za prodiranje morskih uticaja mogu poslužiti i formule zasnovane na godišnjem kolebanju temperature i geografskoj širini. Veličina tog uticaja (K) u % može se izraziti i Gorčinjskovom formulom, koja je najprihvatljivija i kao takva se najviše upotrebljava. Vredi za više širine. (Mogu joj se staviti principijelni prigovori.) Proračunom dobija se vrednost od 31,9%, koja se uklapa u grupu (33,0%) prelazne maritimne, tj. vrednost u kojoj se osećaju ti uticaji.

Međutim, zbog različitog reljefa doline slivnog područja Sutjeske ogledaće se u specifičnim meteorološkim procesima u najdonjem vazdušnom sloju. Neprestano kretanje vazduha u vertikalnom pravcu naročito u toplijoj polovini godine, dovodi do stvaranja radijacionih mrazova, oblačnosti i padavina, o čemu će biti kasnije reči.

Za nastajanje ovih mrazova potrebno je vedro i tiho vreme, a ispresecan reljef služi kao podloga za obrazovanje. Posle sunčeva zalaska zemlja počinje otpuštati primljenu toplotu. Pri ovome, planinske strane brže i više se rashlade negoli vazduh u dolini, jer se u toku dana manje i zagreje. Zbog ovoga se i vazduh nad planinskim stranama više rashladi i postaje teži. Zato ovaj otiče niz planinske strane prema dolini. Dospevši do podine, on se sve više sleže i još se više hladi i od same podloge. Ovo dolazi otuda što je radijacija u dolinama, kotlinama i uvalama zaštićena od prenošenja vazduha usled mirne atmosfere, pa se radijacija još više pojačava. Ovde treba odmah napomenuti da je intenzitet mraza različit na raznim nivoima prizemnog sloja vazduha. Zona najnižih temperatura nalazi se na površini tla ili površini biljnog pokrivača, a svaki

drugi, viši sloj je nešto lakši i topliji. Ovakva pojava zove se inverzija. Ali, ostaje otvoreno pitanje do koje se visine u ispresecanom reljefu prostire sloj vazduha koji ima temperaturu ispod 0° . Ispitivanja su pokazala da se sredina padine nalazi u zoni koja je najmanje pod uticajem zamrzavanja. Samo posebnim mikroklimatskim merenjima moglo bi se naći rešenje, ali i ono bi se odnosilo samo na ispitanu teritoriju.

Veličina hlađenja zavisi od forme reljefa. Na primer, ravnice i ravni vrhovi imaju srednji stepen opasnosti od mraza, uske i vijugave doline — veliki, a kotline — najveći.

Pošto meteorološka stanica u Suhoj nema originalnih podataka o broju dana sa mrazom, o intenzitetu, kao i o vremenu trajanja, to se o njima može govoriti samo orijentaciono.

Prema I. A. HOLCBERGU, mrazevi se nikad ne završavaju pre sigurnog prolaska srednje dnevne temperature kroz 10° , a vrlo često se javljaju i do mesec dana posle stalnog održavanja pomenute temperature. Znači, pojava mraza postoji i u vremenu kada je početak vegetacije u punom jeku. Intenzitet mraza i njegov uticaj na šumske vrste zavisi i od toga u kakvom je stepenu razvitka mraz koji se javio zatekao šumsku vrstu. To znači: kada se vrši ocenjivanje vremena u pogledu opasnosti od mraza, ne treba polaziti od poznavanja podataka najbližeg mesta gde postoji meteorološka stanica, tj. od mogućih odstupanja od prosečnih datuma, već treba uzeti čisto lokalne specifičnosti uslova zagrevanja, bilo u horizontalnom ili vertikalnom pravcu. Ako ne bismo postupali tako, došli bismo do potpuno obrnutih zaključaka: da planinski predeli imaju veću opasnost od poznih proletnjih mrazeva negoli niži — ravnice. Znači, iako se u krajevima sa većom nadmorskom visinom mrazevi datumski pojavljuju docnije nego u ravninama, tj. u mestima sa manjom nadmorskom visinom, mogu naneti manje štete u planinskim predelima, jer tu razvitak vegetacije zakašnjava u odnosu na razvitak vegetacije na manjoj nadmorskoj visini. Stoga će najveća odstupanja datuma poznih i ranih mrazeva od prosečnih višegodišnjih datuma biti najveća u planinskim predelima, gde je reljef isprepleten brdima, zatvorenim dolinama, kotlinama i uvalama. Na pojedinim mestima, gde konfiguracija terena omogućava intenzivnu pojavu mraza i u doba vegetacije, može doći do tzv. obrata vegetacije. Često ponavljanje mrazeva (na takvim mestima temperature na površini tla gotovo su uvek ispod 0°) za vreme vegetacije prouzrokuje kržljav rast i uništavanje vrsta, pa na tim mestima nastaju čistine, odnosno livade. Isto tako, u doba mirovanja niske temperature (-20°) mogu naneti štete šumskom drveću ili pojedinim delovima stabla.

Preko dana pojava je obrnuta: sva terenska ulegnuća, sve doline i useci, kao i južne padine topliji su od viših terena, manje su vlažni, ali u njima opet nema vazdušnog strujanja, ili su ta strujanja neznatna. Samo u otvorenim dolinama koje komuniciraju sa nižim delovima terena postoje ventilacije, i zbog toga su one dosta suve. Najpovoljnije termičke uslove ima dolina Sutjeske, u kojoj letnje temperature mogu dostići i prilično visoku vrednost — preko 30° (juli i avgust).

Oblačnost i insolacija. — Pošto oblačnost znatno upliviše na toplotni režim i trajanje insolacije, to je za izučavanje klimatskih prilika u slivu Sutjeske potrebno poznavanje njihovih godišnjih tokova, kao i raspored. Naime, utvrđeno je da oblaci, zavisno od svoje debljine, upijaju 5 do 20%, a A_s oko 40—50% direktne sunčeve radijacije. U izvjesnom smislu, umanjivanje intenziteta direktne sunčeve radijacije (a time i većeg zagrevanja) u % za različite vrste oblaka iznosi:

Stepen oblačnosti	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% gubitka pune radijacije	0	2	9	12	17	23	30	39	50	62	74%

Uglavnom, oblačnost pokazuje tesnu vezu sa čestinom kretanja barometrijskih depresija (ciklona), relativne vlažnosti i usponih vazdušnih struja, naročito u letnjem periodu.

Tablica 2.

GODIŠNJI TOK OBLAČNOSTI U SUHOJ

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
6,0	6,8	5,9	5,9	5,2	5,0	3,3	2,9	4,1	5,6	6,5	7,1	5,4

Gotovo upoređan tok godišnje oblačnosti (tablica 2) sa godišnjim tokom padavina (tablica 4) ukazuje nam da raspored oblačnosti ovde pripada dinamičnom tipu, odnosno podtipu umerenih geografskih širina.

Iz tablice 2 se može zaključiti da oblast u slivu Sutjeske ima priličnu oblačnost — 54% (množenjem brojeva stepena skale sa 10 izražava se oblačnost u % cele vidljive površine neba). Inače, najoblačniji meseci su zimski, najvedriji letnji. U stvari, samo dva letnja meseca (juli i avgust), kao i prvi jesenji (septembar) mogu se smatrati kao vedri (<50%). Velika oblačnost (60%) od novembra pa sve do februara je posledica ciklonske aktivnosti, odnosno vazdušnih masa koje prolaze nad područjem Sutjeske i, verovatno, magle. Nešto manja oblačnost (50%) od prethodnog perioda u toku proleća i početkom leta uzrok je veoma čestih usponih struja prouzrokovanih dolinskim vetrovima.

Period vedrog vremena u razdoblju juli—septembar, verovatno, posledica je subtropskog anticiklona, čiji uticaj se oseća i u ovim krajevima. Zbog toga je i godišnje kolebanje znatno (42%).

Dnevni hod oblačnosti ima sledeći tok: u letnje doba najmanja je ujutru, najveća je u podne, istovremeno sa povećanjem usponih struja. U zimu je, naprotiv, ujutru tmurno i maglovito, u popodnevnom časovima vedro.

U celini uzev, velika oblačnost u slivu Sutjeske, s obzirom na geografsku širinu, ukazuje da će i trajanje insolacije biti smanjeno. Naime, utvrđeno je da se sa povećanjem oblačnosti trajanje insolacije smanjuje, i obratno. Originalnih podataka o trajanju insolacije nema. Interesantno

je napomenuti da insolaciju i danas meri veoma mali broj meteoroloških stanica.

Ako se ne raspolaže originalnim podacima o trajanju insolacije, onda se ova može odrediti pomoću poznate veličine oblačnosti u nekom mesecu ili godišnjem dobu. Pomoću nje može se odrediti i verovatno relativno trajanje insolacije, sa mogućom pogreškom od nekoliko procenata. Ako je poznato i moguće trajanje insolacije, može se odrediti i stvarno trajanje insolacije. Koristeći se gornjom metodom, izračunali smo stvarno trajanje insolacije u časovima, relativno trajanje u procentima, kao i stvarno trajanje insolacije u časovima — u odnosu na prosečan dan. Naravno, ovako dobiveni podaci nikako ne mogu zameniti originalne podatke, već daju samo približnu orijentaciju o trajanju insolacije. Jer, osmatranje stepena oblačnosti nije lako i jednostavno, pošto se vrši vizuelno. Stoga može predstavljati jedno od najtežih meteoroloških posmatranja, naročito ako su posmatrači amateri.

Tablica 3.

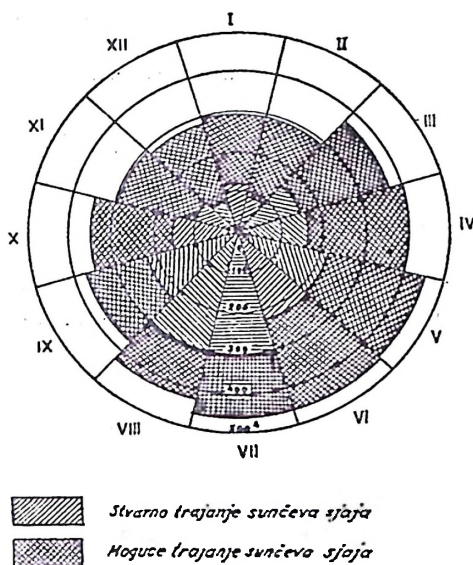
GODIŠNJI TOK TRAJANJA INSOLACIJE U SUHOJ DOBIVEN POMOĆU SREDNJE MESEČNE OBLAČNOSTI

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Moguće trajanje	292	295	370	403	455	459	465	431	375	342	292	281	4460
Stvarno trajanje	117	94	152	165	218	229	305	305	222	150	102	81	2140
Relativno trajanje u %	40	32	41	41	48	50	67	71	59	44	35	29	46
Trajanje u čas. — na prosečan dan	3,8	3,3	4,9	5,5	7,0	7,6	9,8	9,8	7,4	4,8	3,4	2,6	5,8

Godišnje kolebanje iznosi 224 časa, od 305 (juli i avgust), do 81 časa (decembar). Prema tome, srazmera između meseci s najdužim i najkraćim trajanjem insolacije je nešto oko 4 puta, što je manje nego kod mesta smeštenih dublje u unutrašnjosti. Leto ima najdužu insolaciju, a zima najkraću. Proleće je sunčanije od jeseni. Malo trajanje insolacije u zimu i jesen verovatno je posledica činjenice što je područje sliva Sutjeske u to vreme najbliže prilično čestim putanjama barometarskih depresija koje donose oblačnost i padavine. Od maja do septembra, prosečno, svakog dana sunce sija preko 7 časova, a u dva letnja meseca skoro 10 časova.

Međutim, pojedini delovi slivnog područja Sutjeske imaju duže ili kraće trajanje insolacije od navedenog, jer na njega utiče i položaj. Na primer, doline orijentisane smerom istok—zapad, kao i južne padine imaju duže trajanje insolacije, odnosno suncu je omogućeno da ih od svog rađanja pa do zalaska obasjava. Najkraću insolaciju imaju severne padine, kao i uske doline, kotline i uvale opkoljene visokim stranama.

U vezi s trajanjem insolacije stvara se i struktura šumske zajednice, kao i njen razmeštaj u prostoru. Na sl. 1 prikazan je odnos između stvarnog i mogućeg trajanja sunčeva sjaja u Suhoj.



Slika 1

Odnos između stvarnog i mogućeg trajanja sunčeva sjaja u Suhoj

Pluviometrijski režim. — Prema godišnjem rasporedu padavina odmah se može zaključiti da lokalni uslovi ovde igraju značajnu ulogu u pogledu postanka padavina, i da se jedva može govoriti o njihovom pravilnom rasporedu, pogotovu s porastom nadmorske visine, jer zakon povećanja nije definitivno utvrđen.

Srednje mesečne padavine, date u donjoj tablici, predstavljaju visinu padavina merenu u Suhoj i eventualno u bližoj okolini, ali nikako ne predstavljaju realne vrednosti za šire područje, bilo u horizontalnom ili vertikalnom pravcu.

Tablica 4.

GODIŠNJI TOK PADAVINA U mm (SUHA)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Zima	Prol.	Leto	Jesen	God.
75	138	127	124	108	117	47	48	98	195	182	169	382	359	212	472	1428

Najviše padavina ima jesen (472 mm). Zima i proleće imaju gotovo podjednako padavina (382, odnosno 359 mm). Leto je najsušnije (212 mm). Najbogatiji padavinama je mesec oktobar, a najsiromašniji su juli i avgust. Sporedni maksimum pada na kraj zime. Kišna sezona ovde gotovo

traje neprekidno od septembra pa sve do juna, sa jednim prekidom u januaru, što je posledica aktivnosti anticiklona formiranog u srednjoj Evropi. Dva letnja meseca (visine su im manje od 50 mm) obrazuju kratku sušnu sezonu, sa nedovoljnom količinom atmosfere vode, kao što će se dalje videti. Ona je posledica subtropskog anticiklona, koji ima uticaja i u ovim krajevima, razumljivo, u manjoj meri negoli na nižim geografskim širinama.

Po pravilu, sve padavine su, uglavnom, produkt barometarskih depresija (i smatraju se kao regionalne pojave), odnosno uzdizanja zagrejanog vazduha u toku dana (termičke ili lokalne kiše). Prve su zastupljene u hladnijoj polovini, a druge u toplijoj polovini godine, naročito u proleće i početkom leta. Udeo ovih lokalnih kiša u celokupnoj godišnjoj količini je priličan, pa ćemo zato nešto više o njima reći.

Kako izgleda, najpovoljniji uslovi za stvaranje lokalnih kiša leže u konfiguraciji terena, velikoj vlažnosti vazduha i tla, nastaloj od prethodnih kiša, dugog ležanja snega i bujne šumske vegetacije. Neposredni uzrok je intenzivno zagrevanje vlažnog tla, pri čemu nastaje zagrevanje vazduha i isparavanje. Tako vazduh postaje vruć i vlažan, što je neophodan uslov za njegovo moćno uzdizanje i stvaranje oblaka (kumulonimbusa), iz kojih se izlučuju obilne kiše. Ali, uzdizanje toplog vazduha se ne može vršiti bez spoljnog impulsa. Potrebno je, dakle, da s neke strane dode priliv hladnog vazduha. U planinama (pa i ovde) lokalne kiše ne putuju, jer »klin« hladnog vazduha koji prouzrokuje kretanje oblaka sliva se obično niz suprotnu planinsku stranu, gde nema usponih struja. Kretanje nastaje tek ako nastane opšte kretanje vazduha. U tom slučaju oni brzo nestanu, pošto su odsečeni od izvora svoje životne energije (u ravnicama ove se gotovo uvek kreću).

Za padavine u slivu Sutjeske ne može se reći da su podjednako raspoređene tokom godine, kao što je to uobičajeno za predele planinskog karaktera. Jer, najkišovitiiji mesec (oktobar) ima preko četini puta više padavina od najsuvljeg meseca (juli). Drugim rečima, raspored padavina ima tendenciju mediteranskog rasporeda.

Ovo se može videti iz grafičkog prikaza, odnosno iz godišnjeg klimatskog ciklusa, koji je primenio prvi KUTANJ. Kad se na apscisi unesu vrednosti temperature, a na ordinati srednje mesečne visine padavina, i kad se njihove tačke spoje, dobija se zatvorena linija koja svojim pružanjem pokazuje karakteristike klimatskog tipa. Kod mestâ sa kontinentalnom klimom grafik se od nižih temperatura diže ka višim, a kod mediteranskog područja spušta se u tom pravcu. Vodoravno pružanje pokazuje prelazne tipove (ili planinsku klimu), jer su padavine gotovo ravnomerno raspoređene u toku godine. Grafik Suhe ima tendenciju da pada s leva na desno (što je veći nagib grafika, to je veći uticaj Mediterana). Ovo je prikazano na slici 2.

Veličina tog uticaja kao i kod temperature može se odrediti pomoću jednačina. Jedna od njih, Vemićeva jednačina kontinentalnosti, daje kriterij koji najviše zadovoljava:

$$q = 100 \frac{R \text{ letnje padavine (III—IX)}}{R \text{ godišnje padavine (I—XII)}}$$

U svim mestima gde je:

$q > 50\%$ — pluviometrijski režim je više kontinentalan,

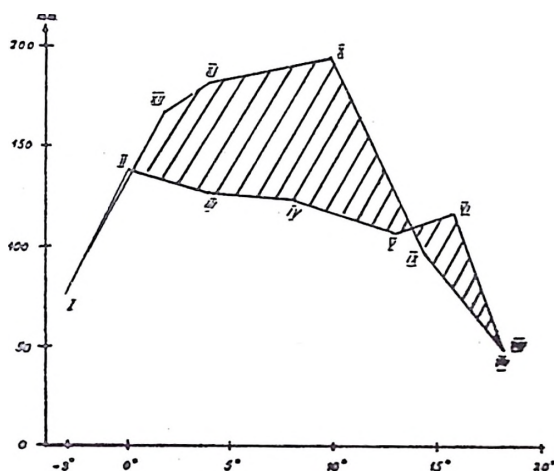
$q < 50\%$ — pluviometrijski režim je više maritiman i

$q = 50\%$ — oba režima su podjednako zastupljena.

Letnje padavine (III—IX) iznose 660 mm, a godišnje 1428 mm. Zamenom u jednačini:

$$q = 100 \frac{669}{1428} = 47\%$$

dobiva se vrednost od 47%, koja očigledno ukazuje da je pluviometrijski režim u slivu Sutjeske (na osnovu podataka merenih u Suhoj) više maritiman nego kontinentalan.



Slika 2

Godišnji klimatski ciklus Suhe (prema Kutnju)

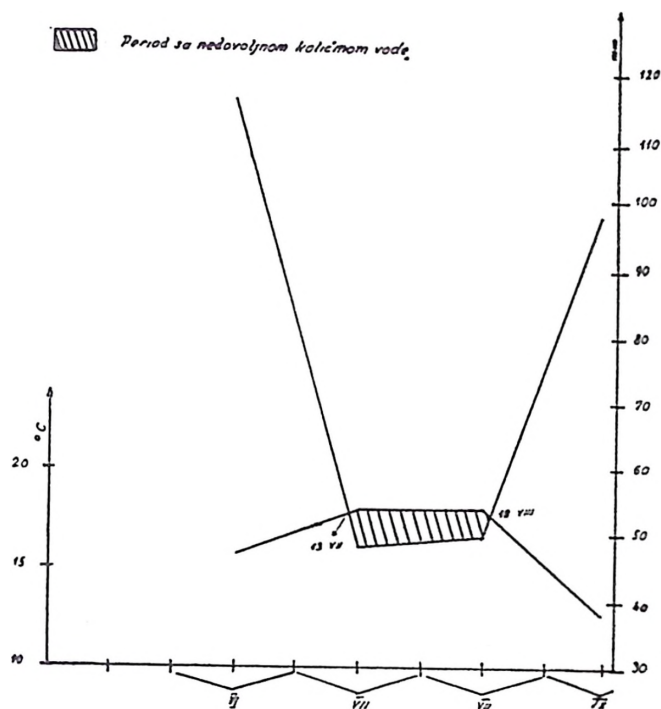
Mala količina padavina u dva letnja meseca, s jedne strane, i dosta visoke temperature u istom vremenskom periodu (maksimalne temperature su 30°), s druge strane, neminovno šumsku vegetaciju moraju dovesti u položaj stagnacije — mirovanja.

Pomoću ova dva meteorološka elementa Valter je prvi uveo, a svojevremeno konstruisao KEPEN, tzv. klimogram suvoće, kojim bi se moglo utvrditi bogatstvo atmosferske vode nekog mesta ili kraja, naročito u vegetacionom periodu.

Naime, klimogramom se utvrđuje: koje se godišnje doba može smatrati kao vremensko razdoblje sa vrlo oskudnim padavinama (vrednosti temperature i padavina izraženi su u odnosu 1:2), a koje kao godišnje doba koje ima nedovoljnu količinu padavina za razvitak i opstanak vegetacije (vrednosti temperature i padavina izraženi su u odnosu 1:3).

Iz klimograma se može zaključiti da u slivu Sutjeske sušnog perioda nema, ali da se vremensko razdoblje od 13. VII pa do 18. VIII, u ukupnoj dužini od 30 dana, može smatrati kao period u kome šumska vegetacija (i ostala) nema dovoljno vode za svoj nesmetan razvitak (Slika 3).

Ovo potvrđuje i pluviometrijski koeficijent, koji za juli i avgust iznosi 0,38, odnosno 0,40. Drugim rečima, u njima je palo manje od polovine visine padavina, od one koju bi ti meseci pri ravnomernoj raspodeli imali. Stoga se i smatraju kao suvi.



Slika 3

Trajanje perioda sa nedovoljnom količinom atmosfere vode u Suhoj

Inače, gotovo sve padavine se javljaju u vidu kiše i snega, i to 119 puta godišnje, ili gotovo svaki treći dan. Naravno, broj dana sa kišom je veći za $\frac{1}{3}$ od snežnih, ali na većim visinama taj se odnos menja u korist ovih drugih. Snega nema, što je i razumljivo s obzirom na smeštaj sliva Sutjeske, samo od juna do septembra, dok se na većim visinama (800 metara) period bez snega smanjuje za još jedan mesec.

Ponekad kiše mogu biti vrlo obilne, naročito one u jesenjem periodu (50 mm), dok su one u prolećnom nešto slabije (30 mm), ali su izmerene i količine od preko 200 mm u jednom danu. S obzirom da se teren u slivu Sutjeske spušta prema severu i da se mnogobrojni potoci slivaju u dolinu Sutjeske, treba računati i s poplavama, i s posledicama koje iz toga proizilaze.

Grad je retka pojava, jer su uslovi za njegov postanak na ovakvom terenu nepovoljni usled nemogućnosti pregrevavanja prizemnog sloja vazduha i obrazovanja moćnih usponih struja. Poreklo grada uglavnom je termičke prirode.

Olujnih i uopšte jakih vetrova u slivu Sutjeske je malo, pošto je zaštićena sa južne strane dosta visokim planinama. Uglavnom, ukoliko se i jave, vezani su za ciklonsku aktivnost, ali ne više od 2 puta mesečno.

Na osnovu iznetog i analiziranog materijala, ukratko, može se zaključiti:

Tablica 5.

Broj dana sa:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
padavinama	7,0	8,3	9,4	9,7	11,1	11,8	9,2	6,5	8,0	11,3	9,1	10,4	111,8
kišom	0,7	2,8	4,9	7,1	10,4	11,8	9,2	6,5	8,0	10,5	7,1	7,9	86,9
snegom	6,3	5,5	4,5	2,6	0,7	—	—	—	—	0,8	2,0	2,5	24,9
gradom	—	—	—	0,1	0,1	0,1	—	0,1	—	—	—	—	0,4
olujom	1,9	1,5	1,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,7	1,4	0,7	2,7	1,9	13,3

Smeštena oko dela koji pokazuje najviše obeležja planinske klime, nesumnjivo, pokazivaće i sama takva obeležja. Međutim, pošto se sliv Sutjeske nalazi u zoni u kojoj se osećaju mediteranski uticaji i u toplotnom i pluviometrijskom režimu, to će se ti uticaji odraziti i u godišnjim tokovima temperature vazduha i padavina. Uticaj morskog vazduha, mada neznatan, omogućava da su zime blage i kratke (sa porastom nadmorske visine one su oštrije i duže). Leta su sveža i traju najviše dva meseca. Zbog inverzija ili premeštanja hladnih vazdušnih masa u niže krajeve, mrazovi se mogu javiti čak i u mesecu maju.

Padavine, iako obilne, nisu pravilno raspoređene. Leta su najsušnija, pa količina pale vode u tom periodu nije dovoljna za rast vegetacije (u proseku).

Oblačnost je prilična, što je i razumljivo, naročito u periodu jesen—zima—proleće. Ona je produkt barometarskih depresija (jesen), niskih oblaka stratosa i magle (zimi) i konvekcije (proleće). Samo se tri meseca mogu smatrati vedrim, kada je i insolacija najduža. No, pojedini delovi sliva Sutjeske imaju trajanje insolacije duže ili kraće, što zavisi od ekspozicije.

LITERATURA

1. J. Moscheles: Das Klima von Bosnien und der Hercegovina, Sarajevo 1919. god.
2. Dr Pavle Vujević: Klimatološka statistika, Naučna knjiga, Beograd 1956. god.
2. Pavle Vujević: Klimatološka statistika, Naučna knjiga, Beograd 1956. god.
3. Pavle Vujević: Meteorologija, Prosveta, Beograd 1948. god.
4. Milan Vemić: O klimi Bosne i Hercegovine (III kongres geografa Jugoslavije), Geografsko društvo BiH, Sarajevo 1954. god.
5. Milan Vemić: O jednom novom kriterijumu za procenu kontinentalnosti pluviometriskog režima (Geografski pregled III), Geografsko društvo BiH, Sarajevo 1959. god.
6. Leksikografski zavod: Šumarska enciklopedija (II), Zagreb.
7. JRM: Meteorologija (I deo), Split 1947.

RADMILO MILOSAVLJEVIĆ

DAS KLIMA IM FLUSSGEBIET DER SUTJESKA

ZUSAMMENFASSUNG

Das Flussgebiet der Sutjeska liegt in der Region die in klimatischer Beziehung die meisten Merkmale eines Gebirgsklimas aufweist. Ebenso liegt dieses Gebiet in einer Zone in welcher sich die mediterranen Einflüsse des Wärme- und Niederschlagsregime deutlich auswirken. Diese kommen insbesondere in der jährlichen Verteilung der Niederschläge zum Ausdruck.

Der Winter ist mild (durchschnittlich $-0,4^{\circ}\text{C}$), ausser des Monats Jänner der ziemlich kalt ist wegen den antizyklonalen Einflüsse. Der Sommer ist frisch (durchschnittlich $17,2^{\circ}\text{C}$), und dauert nur zwei Monate. Die Spätfröste kommen auch noch im Monat Mai vor. Die höchsten Temperaturen können bis 30°C erreichen.

Die Niederschläge sind im Sutjeska-Tal sehr reichlich (1428 mm) aber nicht regelmässig durch die Jahreszeiten verteilt. Der Sommer ist besonders im Flusstale sehr trocken. In den höheren Lagen sind die Niederschläge reichlicher und regelmässiger verteilt. Die Bewölkung ist eine ziemlich grosse, ausser dem Sommer in welchen die Dauer der Inso-lation die längste ist.