

Dr MOMČILO BOGOSAVLJEVIĆ,
Beograd

HELIOTERMIČKI USLOVI BOKE KOTORSKE OD ZNAČAJA ZA TURIZAM

Uvod

Kao značajan faktor spoljne sredine u kojoj živi i radi čovek, klima ima, iz dana u dan, sve veći značaj pred rastućom potrebom najracionalnijeg korišćenja svih njenih povoljnosti, kao i nastojanja da se izbegnu sve njene nepovoljnosti. Osim toga, vreme, odnosno klima u ekološkom smislu u odnosu na zemljište predstavlja manje poznatu, ali dinamičniju komponentu čovekove sredine, tako da njen značaj ima sva obeležja primarnosti u privrednom životu jednog lokaliteta, regije i manje ili veće oblasti. U tom smislu su bioklimatski činioči ostali i danas skoro limitirajući faktor rentabilne poljoprivredne proizvodnje, čiji je osnovni cilj obezbjeđenje ljudske ishrane.

U novije vreme klima zauzima vidno mesto i u turističkom privrednom životu mnogih zemalja, u prvom redu onih koji se karakterišu povoljnim klimatskim uslovima. Turist, taj savremeni nomad, u većini slučajeva je već utvrdio svoj fizio i psihotest u odnosu na određene klimatske povoljnosti koje mu odgovaraju. Zbog toga se svesno opredeljuje za putovanje u ovaj ili onaj kraj zemlje, kao i na putovanje u određeno doba godine.

Polazeći od toga da se zaliv Boke Kotorske sa svojim kontinentalnim zaleđem nalazi na skoro krajnjem jugu Jadranskog mora, toplotni uslovi i insolacija (osunčavanje) predstavljaju njegove najinteresantnije klimatske elemente koji najviše privlače pažnju turista, te je u tom smislu razrađena i odgovarajuća klimatska karakteristika ovoga područja.

Materijal i njegova obrada

Za karakterizaciju heliotermičkih uslova Boke Kotorske korišćeni su, u prvom redu, podaci meteorološke stanice Herceg-Novi — Igalo ($H_s = 34$ m; $\varphi = 42^{\circ}28' N$; $\lambda = 18^{\circ}31' EGr$) iz perioda

1957—1973. godine. Izneti heliotermički uslovi Boke zasnovaju se najvećim delom na njenim podacima, pogotovo što je ovo jedina stanica koja je imala podatke o insolaciji. Osim toga, za karakterizaciju toplotnih uslova korišćeni su još i podaci sa stanice Tivat ($H_s = 4$ m; $\varphi = 42^{\circ}26'$ N; $\lambda = 18^{\circ}42'$ EGr) za skoro isti period osmatranja (1958—1973) i sa stanica Risan ($H_s = 40$ m; $\varphi = 42^{\circ}31'$ N; $\lambda = 18^{\circ}42'$ EGr) i Crkvice ($H_s = 940$ m; $\varphi = 42^{\circ}34'$ N; $\lambda = 18^{\circ}38'$ EGr) za znatno kraći period, 1957—1963. g. Najzad, u manjoj meri korišćeni su podaci iz predratnog perioda (1925—1940) sa stanice Kotor — Skaljari ($H_s = 20$ m; $\varphi = 42^{\circ}25'$ N; $\lambda = 18^{\circ}46'$ EGr). U komparativne svrhe je mestimično kod stanica sa kraćim nizom osmatranja izvršena odgovarajuća redukcija materijala na duži niz, najčešće prema stanici u Herceg-Novom — Igalo.

Klimatski modifikatori Boke Kotorske

Geografski položaj Boke Kotorske izražen količinom zračne energije svojstvene umerenim geografskim širinama, njen položaj u odnosu na glavne akcione centre vremenskih promena (Azorski i Sibirski anticiklon, Sredozemna depresija) i ciklonske atmosferske poremećaje manjih razmera, neposredna blizina Jadranskog mora, kao i veoma izražen i specifičan reljef u njenom zaleđu, čine ovaj kraj klimatski veoma raznolikim. Kao posledica neposredne blizine mora, na nižim terenima duž celog Bokokotorskog zaliva vlada primorska mediteranska klima sa visokim stepenom maritimnosti, prostorno najčešće izražena blagim termičkim nijansama, dok se u kontinentalnom zaleđu na većim visinama ispoljava planinski uticaj sa brojnim karakteristikama izmenjene kontinentalne klime, a u najvišim predelima ispoljava se čak i tipična planinska — alpska klima.

Blagotvoran uticaj Jadranskog mora na kontinentalni deo ovog područja je naročito značajan u hladnoj polovini godine, a ispoljava se na taj način što ublažava niske temperature, čineći zime u ovom kraju veoma blagim. Ovo se objašnjava time, što se u toku tople polovine godine u gornjim slojevima vodene morske površine magazinira 16—20 puta više toplotne energije nego u površinskim slojevima kopna, koja se posle u zimskom periodu prenosi na rashlađeno kopno. U letnjem periodu je blagotvoran uticaj mora znatno manji i sastoji se u izvesnom ublažavanju visokih temperaturnih maksimuma strujanjem nešto hladnijih vazдушnih masa sa mora preko zagrejanih površina na kopnu.

Neposredno planinsko zaleđe Boke Kotorske sa svojim često strmim padinama koje se spuštaju prema moru, ograđuju ovaj zaliv sa njegove severne i istočne strane, tako da zajedno sa priobalskim pojasem čine jedan trougao. Jedna kateta ovog zamišljenog trougla ide zonalno neizraženim planinskim grebenom Orjena

u sklopu Krivošija sa najvišim vrhom od 1859 m, počev od sela Dubravke pa do severoistočno od sela Ljute. Sa meridionalno pruženim planinskim grebenom Lovcena ona čini ugao od 90° , obrazujući na taj način drugu katetu sa najvišim planinskim vrhom od 1749 m, dok bi se hipotenuza ovog zamišljenog trougla mogla identifikovati sa pravcem pružanja priobalskog pojasa sa znatno manjom nadmorskom visinom i najvišom kotom od 586 m na poluostrvu Luštica i prekidom kopna na ulasku u Bokokotorski zaliv (sl. 1).



Sl. 1

Planinski grebeni obeju kateta ovog zamišljenog trougla predstavljaju granicu između kontinentalnih i maritimnih delova čitavog gravitacionog područja Boke Kotorske. Njihova osnovna uloga klimatskog modifikatora sastoji se u tome, da sprečava i modifikuje hladne vazdušne mase koje u hladnom delu godine dolaze sa kopna na more i obratno, da smanjuju uticaj maritimnih vazdušnih masa koje prodiru od mora ka kopnu. Naprotiv, otvorenost ovog gravitacionog područja u priobalskom pojasu, čiji je pravac pružanja identičan hipotenuzi zamišljenog trougla, omogućava skoro nesmetano prodiranje vazdušnih masa sa mora u niže delove zaliva, tako da se ovaj blagotvoran uticaj mora jasno ispoljava u čitavom zalivu. Otuda niži priobalski tereni i blage padine Herceg-Novog, koji ima izrazitu južnu ekspoziciju, zajedno sa relativno niskim priobalskim pojasem i poluostrvom Luštica, predstavljaju najtoplije i najsunčanije delove Boke Kotorske, što se najviše ispoljava u najbujnijoj subtropskoj vegetaciji na čita-

vom Jadranu. Ovde je u Herceg-Novom, u vrtu hotela »Boka« ond. predsednik Agrometeorološke komisije Svetske meteorološke organizacije Argentinac ing. Juan Burgos evidentirao 1953. godine postojanje tipično subtropske biljne vrste datule-urme (*Phoenix dactylifera*), od kada se Herceg-Novi vodi u literaturi kao najsevernija tačka u Evropi do koje je doprla ova biljna vrsta, dok se do tada ova ekstremnost vezivala za neposrednu blizinu Gibraltara. Ovome treba dodati da su u ovom delu Boke rasprostranjene masline i da tu ova vrsta ide čak i do 520 metara nadmorske visine (Radovići u ataru Kamenó), kako to navodi Lazarević M. (1967) citirajući još i zaključak T. Fišera: »Dotle dopire maslina, dotle dopire Mediteran«.

S druge strane, visinski tereni u zaleđu Boke Kotorske, koji nose obeležja tipično planinske klime, karakterišu se postojanjem kontinuiranog snežnog pokrivača često i do tople polovine godine od značaja za razvoj zimskih sportova. Za ovo su najpogodnije blage padine najviših delova Orjena i to njegove osojne ekspozicije.

Ovakve bioklimatske ekstremnosti, čak i na relativno maloj geografskoj udaljenosti, ukazuju na široke i atraktivne turističke mogućnosti sa gledišta potencijalnih klimatskih uslova u gravitacionom području Boke Kotorske.

HELIOTERMICKI USLOVI BOKE KOTORSKE

I. TOPLOTNI USLOVI

Gravitaciono područje Boke Kotorske prošireno i na planinsko zaleđe pripada oblasti godišnje izoterme od 9.4° (Crkvice) do 16.0° (Herceg-Novi — Igalo).^{*} U ovom smislu može se konstatovati da je Herceg-Novi najtoplije mesto u Zalivu, što se može objasniti njegovom najvećom blizinom moru i njegovim otvorenim položajem prema ovom, kao i izrazitom južnom ekspozicijom. Ovom treba dodati i veliku zaštićenost Herceg-Novog planinskim masivom Orjena od hladnih zimskih vetrova iz severnog kvadranta. Idući dublje u zaliv Boke, srednja godišnja vrednost temperature vazduha blago opada, tako da na kraju Boke, u Kotoru — Škaljari, iznosi 15.6° C. Najnižu vrednost srednje godišnje temperature pokazuje Tivat (15.1°), koja proističe iz većih negativnih razlika srednjih mesečnih temperatura koje ovo mesto pokazuje u odnosu na druga mesta Boke u hladnoj polovini godine. Međutim, ovu razliku treba prihvatiti isključivo za samu meteorološku stanicu u Tivtu, koja u ovom smislu nije uopšte reprezentativna za sam Tivat. Naime, meteorološka stanica u Tivtu nalazi se u depresivnom području na 5 m iznad mora na aerodromu Tivat gde se

^{*} Viši tereni planinskog zaleđa Boke nego što je Crkvice imaju svakako niže vrednosti srednje godišnje temperature vazduha.

Tabela 1

SREDNJE MESEČNE I GODISNJE TEMPERATURE VAZDUHA (°C)
(PERIOD 1957—1963)

Stаница	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	±
1.	3.5	6.1	10.7	14.1	17.7	21.2	24.3	23.6	20.8	17.1	13.4	10.5	15.5	15.5
2.	7.0	7.5	9.7	13.4	18.3	21.5	23.0	23.5	19.7	15.2	12.7	8.0	15.1	15.5
3.	7.7	8.4	10.3	13.7	17.9	21.5	24.2	24.3	20.7	16.5	12.9	9.4	15.6	15.1
4.	3.5	1.1	3.6	7.7	12.6	15.7	18.1	18.5	14.3	10.2	6.7	3.3	9.4	18.5
5.	7.7	8.2	10.4	13.6	17.7	21.9	25.6	24.4	20.9	16.6	12.8	8.0	15.6	7.3

1. Herceg-Novi — Igalo, 2. Tivat, 3. Risan, 4. Crkvice i 5. Kotor — Skaljari (1929—1940)

hladne vazdušne mase u zimskom periodu zadržavaju znatno duže, gde su temperature vazduha osetno niže nego u samom Tivtu i kao posledica velike radijacione moći ogromne betonske mase na aerodromskoj pisti. Iako za Kotor — Skaljari nije istovetan period osmatranja kao za Risan, iste vrednosti srednjih godišnjih temperatura vazduha mogu se objasniti činjenicom da se u Kotor — Skaljarima u odnosu na Risan niže srednje mesečne temperature u hladnoj polovini godine kompenziraju višim srednjim mesečnim temperaturama u toploj polovini godine, što svakako proističe od nešto veće udaljenosti Kotor — Skaljari od mora, čime se iskazuje i njegova veća kontinentalnost. (Tab. 1)

Uporedne vrednosti srednjih mesečnih i godišnjih temperatura Herceg-Novog — Kumbor sa Hvarom i Dubrovnikom (Tab. 2), kao mestima koja važe kao najtoplija mesta na Jadranu, pokazuju da se ovaj deo Herceg-Novog po srednjoj godišnjoj temperaturi vazduha izjednačuje sa Hvarom i da su oba mesta toplija od Dubrovnika. Ako se analizira godišnji hod temperature po mesecima može se konstatovati da je Herceg-Novi — Kumbor znatno topliji u drugoj polovini zime (januar — februar) i od Hvara, što važi i za mesece druge polovine leta. Kod prvog slučaja, sulficit toplote u zimskim mesecima kod Herceg-Novog može se tumačiti

Tabela 2

SREDNJE MESEČNE I GODISNJE TEMPERATURE VAZDUHA (°C)
(1925—1940)

Stаница	I	II	III	V	V	VI	V	VIII	IX	X	XI	XII	God.	±
1.	9.2	9.4	11.6	14.8	18.3	21.1	25.1	21.6	16.6	17.0	14.2	9.9	15.1	15.5
2.	10.5	10.8	12.7	16.4	20.0	23.1	25.5	21.6	17.0	14.5	10.2	10.6	17.6	15.5
3.	8.0	8.9	10.8	13.9	17.0	20.8	24.7	23.3	19.6	16.7	13.6	9.3	16.1	15.5

1. Herceg-Novi — Kumbor, 2. Hvar, i 3. Dubrovnik

kao posledica njegove veće zaštićenosti od hladnih vetrova iz severnog kvadranta, dok se sličiti u letnjim mesecima u odnosu na Hvar objašnjava većom kontinentalnošću Herceg-Novog od Hvara.

Lazarović M. (1967) konstatuje da sadašnji položaj meteorološke stanice u Herceg-Novom — Igalo nije najidealniji sa gledišta temperaturnog režima, ističući da bi ovaj režim bio još povoljniji u zimskom periodu, a stanica reprezentativnija za Herceg-Novi, ako bi bila postavljena na nekom drugom mestu, verovatno bliže moru i Savini.

Crkvice, kao visinsko mesto u zaleđu Boke, poznato i po najvećim godišnjim količinama padavina u Evropi, znatno je hladnije od priobalskih mesta Boke (Tab. 1). Idealizovani vertikalni gradijent Crkvice u odnosu na najbližu meteorološku stanicu u Risnu izražen u godišnjoj vrednosti bio bi negativan i iznosio bi $0.7^{\circ}/100$ m. Ali se on ne bi smeo primenjivati i za ostala visinska mesta, jer je u veoma velikoj zavisnosti od mnogih faktora. Moglo bi se reći da je opšta tendencija vertikalnog temperaturnog gradijenta za gravitaciono područje Boke najčešće negativna, tj. da temperatura sa visinom opada, uz pretpostavku da je ovaj gradijent veći ukoliko se visinsko mesto nalazi bliže moru. No, u samoj Boki nije nemoguća ni temperaturna inverzija u pojedinim vremenskim situacijama i na pojedinim lokalitetima.

Izuzimajući visinske predele u zaleđu Boke, zime su u ovom kraju veoma blage, što se naročito odnosi na Herceg-Novi. Srednja mesečna temperatura januara duž obale Boke Kotorske iznosi $\geq 7.0^{\circ}$, a februara $\geq 7.8^{\circ}$. Kako je februar u proseku hladniji od decembra, a srednje mesečne temperature marta skoro bliske istim čak i za decembar, onda se može konstatovati da je druga polovina zime u proseku hladnija od prve. Ako se uzme da je avgust u pojedinim mestima ovog područja topliji čak i od jula, a da mesec septembar ima relativno visoke vrednosti srednjih mesečnih temperatura, malo niže nego čak i juni, onda se može konstatovati da je druga polovina leta toplija od prve i da su jeseni osetno toplije od proleća. Sve se ovo može pripisati neposrednom uticaju mora, a istovremeno ovakve toplotne osobine ovog kraja ukazuju na njegovu veliku maritimnost, od koje odstupaju samo kontinentalni delovi zaleđa sa većim nadmorskim visinama (Tab. 1).

Ako se uzme da je stepen maritimnosti jednog mesta veći ukoliko su temperature manje kolebljive, onda Herceg-Novi i u ovom pogledu pokazuje najveću maritimnost u gravitacionom području Boke. Pre svega, Herceg-Novi — Igalo pokazuje najmanju vrednost amplitude između najhladnijeg i najtoplijeg meseca u godini (16.4°), koja raste idući dublje u zaliv Boke (Risan 16.6° , Tivat 16.9° , Kotor — Škaljari 17.3°) i u kontinentalno zaleđe Boke (Crkvice 18.0°) (Tab. 1). Apsolutna godišnja amplituda temperature vazduha je za čitavo gravitaciono područje Boke u odnosu na kontinentalne delove naše zemlje relativno mala. Ona je opet najmanja

u Herceg-Novom — Igalo, 44.1°, jer apsolutni minimum temperature može pasti i do -7.0°, a apsolutni maksimum dostići i do 37.1°, dok u Tivtu ona iznosi 46.6° (-7.6 : 39.0°), Risnu 47.4° (-8.2 : 39.2°), Kotor — Skaljarima 48.8° (-8.0 : 40.8°) i Crkvicama 48.8° (-16.4 : 32.4°).*

Dok su leta u ovom delu Primorja skoro konstantno topla, dotle su zime, iako vrlo blage u odnosu na kontinentalni deo naše zemlje, iz godine u godinu znatno promenljivije. Na temelju podataka meteorološke stanice u Herceg-Novom — Igalo može se zaključiti da najveću promenljivost iz godine u godinu u pogledu toplote pokazuje februar (6.1°), jer se jedne godine može javiti kao najhladniji zimski mesec uopšte (4.7°, 1965), dok drugih godina može imati srednju vrednost temperature višu nego normalni mart (10.8°, 1966). Decembar je promenljiviji nego januar. Idući

Tabela 3

RAZLIKA IZMEĐU NAJTOPLIJIH I NAJHLADNIJIH MESECI
U HERCEG-NOVOM ZA PERIOD 1949 — 1973.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
max.	11.2	10.8	12.8	16.2	20.6	23.4	27.3	26.8	22.6	18.4	15.2	14.3	17.1
min.	6.0	4.7	8.0	11.8	16.2	20.1	23.0	21.5	18.0	13.2	11.5	8.6	15.4
A	5.2	6.1	4.8	4.4	4.4	3.3	4.3	5.3	4.6	5.2	4.7	5.7	1.7

ka letnjim mesecima ova promenljivost opada, tako da svoj minimum pokazuje u junu (3.3°) i julu (4.3°). Jesen je u ovom pogledu manje stabilno godišnje doba nego proleće (Tab. 3).

Ivanović D. (1969) izveo je za Budvu međudnevnu promenljivost temperature vazduha po mesecima (Tab. 4). Ove vrednosti se mogu prihvatiti kao dovoljno reprezentativne i za Herceg-Novu. Godišnji hod srednje međudnevne promenljivosti temperature vazduha pokazuje veliku stabilnost u toku čitave godine, mada je ova stabilnost nešto veća u toploj nego u hladnoj polovini godine. Ovo je veoma važna komponenta koja karakteriše izrazitu maritimnost ovoga dela Jadrana.

Tabela 4

SREDNJA MEĐUDNEVNA PROMENLJIVOST TEMPERATURE VAZDUHA
PO MESECIMA (+), BUDVA (1949 — 1968)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.4	1.8	1.8	1.5

(Prema D. Ivanoviću)

* Navedene amplitude i apsolutni maksimumi i minimumi se odnose samo na meteorološku stanicu koja nije reprezentativna za Tivat. Trebalo bi pretpostaviti da su amplitude manje, kao i da su apsolutni maksimum i minimum manje izraženi za sam Tivat.

Apsolutni godišnji maksimum temperature vazduha javlja se najčešće u avgustu, zatim u julu i samo izuzetno u junu. Apsolutni godišnji minimumi temperature najčešće se javljaju u februaru i ređe u januaru, ali se ponekad jave i u decembru, a samo izuzetno u novembru i martu. Relativna verovatnoća apsolutnih minimuma temperature različitog intenziteta za Herceg-Novi je sledeća:

Aps. minimum do -2.0°	44%
Aps. minimum od -2.1 do -4.0°	24%
Aps. minimum od -4.1 do -6.0°	28%
Aps. minimum ispod -6.0°	4%

Ovakva tendencija relativne verovatnoće godišnjih apsolutnih minimuma temperature različitog intenziteta mogla bi se prihvatiti i za ostala priobalska mesta u Boki Kotorskoj.

Godišnji raspored i broj mraznih dana u godini ($T_{\min} < 0.0^{\circ}C$) upotpunjuje činjenicu o blagim zimama u priobalskom delu zaliva. Za pojavu mraza u Herceg-Novom moglo bi se reći da je zaista retka (5.6 dana u godini), a isto tako da je praktično ograničena na januar i februar, uz mogućnost male verovatnoće u martu i decembru, a samo izuzetno u novembru. Broj mraznih dana u godini neznatno raste idući obalom zaliva sve do Kotora, gde u Kotor — Škaljarima iznosi prosečno oko 11.2 dana.* Nesumnjivo da se viši tereni kontinentalnog zaleđa Boke karakterišu znatno oštrijim režimom mrazeva, jer u Crkvicama broj mraznih dana u godini iznosi prosečno oko 67, a vreme njegove moguće pojave je vremenski znatno razvučnije, novembar — maj (Tab. 5).

Ako se za priobalski deo Boke Kotorske može reći da ima veoma povoljan režim mrazeva zbog njihove manje čestine i manjeg intenziteta, onda se ova povoljnost može još više istaći zbog činjenice da se ovde skoro ne javljaju ledeni dani ($T_{\max} < 0.0^{\circ}C$). Dovoljno je samo napomenuti da je u 17-godišnjem periodu osma-

Tabela 5

SREDNJI BROJ MRAZNIH DANA ($T_{\min} < 0.0^{\circ}C$)

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
1.	2.2	1.7	0.8	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.7	5.6
2.	10.4	6.4	2.4	0.2	.	.	.	.	.	0.1	1.2	4.3	25.0
3.	3.7	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.4	7.5
4.	18.5	17.5	10.7	1.3	0.2	.	.	.	.	.	3.0	15.5	67.0
5.	3.5	4.0	1.1	.	.	.	.	.	.	.	0.1	2.4	11.2

1. Herceg-Novi — Igalo (1957—1973), 2. Tivat (1958—1973), 3. Risan i
4. Crkvice (1957—1968) i 5. Kotor — Škaljari (1929—1940)

* Broj mraznih dana na aerodromu u Tivtu je dosta veliki iz napred iznetih razloga. U samom Tivtu taj broj bi verovatno iznosio nešto više nego u Herceg-Novom, a u najgorem slučaju koliko i u Risnu.

trajanja (1957—1973) evidentiran u Herceg-Novom samo jedan ovakav dan. Ovo je zaista veoma povoljna okolnost, ne samo za mogućnost uzgoja osjetljivih poljoprivrednih kultura na mrazove, već ovo ima značaja i za dnevnu dinamiku turističkog saobraćaja u zimskom periodu. Naime, kako se ledeni dani u priobalskom pojasu praktično ne javljaju, to navodi na zaključak da je pojava mraza čak i u zimskim mesecima ograničena samo na poslepo-noćne časove i časove pred izlazak sunca kada su uslovi za njihovu pojavu najpovoljniji, posle čega temperatura nakon izlaska sunca prelazi u pozitivnu vrednost, a do podneva se izrazi vrednostima znatno iznad nule. Ako se analizira odnos broja mraznih i ledenih dana u januaru čak i za područje Crkvice, mogla bi se i ovde konstatovati dosta povoljna okolnost, jer na svaka 4 mrazna dana dolazi samo po jedan ledeni dan.

Temperaturni prag od $\geq 5.0^{\circ}\text{C}$ u uslovima umerenih geografskih širina praktično predstavlja temperaturnu vrednost na kojoj otpočinje vegetacija većih biljnih vrsta. Ova temperatura se čak i teoretski uzima kao vrednost biološke nule za većinu kontinentalnog šumskog drveća i kontinentalnih vrsta voća. Iz godišnjeg hoda temperature vazduha po mesecima sa tab. I uočava se da je srednja mesečna temperatura čak i zimskih meseci u priobalskom pojasu Boke znatno iznad ove vrednosti. Ovako posmatrano to znači, da se vegetacioni period za većinu divljih biljnih vrsta praktično ne prekida čak i preko zime. U Crkvicama pak period sa srednjom dnevnom temperaturom $\geq 5.0^{\circ}$ pada na 26. III a njegov završetak na 1. XII, tako da njegova dužina trajanja iznosi u proseku oko 220 dana.

Za gravitaciono područje Boke Kotorske je celishodnije utvrditi početak i završetak perioda sa temperaturom $\geq 10.0^{\circ}$ i njegovo trajanje. Ovo ima značaja za biljne vrste čija biološka nula iznosi 10°C , a imaju i veće zahteve za toplotom u toku godine u koje, pored mediteranskih divljih biljnih vrsta, dolazi i vinova loza, koja predstavlja veoma značajnu i rasprostranjenu biljnu vrstu na čitavom Jadranu.

Tabela 6

TRAJANJE, POČETAK I ZAVRŠETAK PERIODA
SA TEMPERATUROM VAZDUHA $\geq 10.0^{\circ}\text{C}$

	Početak	Završetak	Trajanje (dana)
Herceg-Novi — Igalo	3. III	23. XII	295
Tivat *	16. III	4. XII	263
Risan	9. III	10. XII	276
Crkvice	29. IV	14. X	168
Kotor — Škaljari	12. III	3. XII	266

* Dobljeni termini odnose se samo na aerodrom Tivat. Trajanje ovog perioda sa ranijim početkom i kasnijim završetkom je za sam Tivat znatno bliži dobijenim vrednostima Herceg-Novog i Risna.

Najduže trajanje ovog perioda ima Herceg-Novi u proseku oko 295 dana sa početkom 3. III i završetkom 23. XII. Dužina ovog perioda postepeno opada sa udaljavanjem od mora, tako da u Kotor — Škaljarima iznosi oko 266 dana, sa prosečnim početkom od 12. III a završetkom oko 3. XII. U Crkvicama ovaj je period u odnosu na priobalske stanice znatno kraći i iznosi 168 dana (Tab. 6).

U praksi se srednja dnevna temperatura od 12.0° C uzima kao granična vrednost kojom se identifikuje period industrijskog zagrevanja prostorija. Ovaj period je u priobalskom pojasu veoma kratak u odnosu na severniju obalu Jadrana, a naročito u odnosu na kontinentalni deo naše zemlje. Tako prosečna dužina perioda u kome treba vršiti zagrevanje prostorija najkraća je u Herceg-Novom — Igalo, jer iznosi svega 116 dana, sa prosečnim početkom 30. XI i završetkom 26. III, dok je najduža u Kotor — Škaljarima gde iznosi 131 dan, sa početkom 20. XI a završetkom 31. III. U kontinentalnom zaleđu Boke — u Crkvicama — ovaj period je znatno duži jer iznosi 222 dana, sa početkom 1. X, a završetkom 11. V.

Period sa srednjom dnevnom temperaturom $\geq 20.0^{\circ}\text{C}$ karakteriše najtopliji deo godine i svakako ima veliki značaj za ovo područje, jer je u ovo vreme najveći priliv turista, u prvom redu baš zbog veoma povoljnih toplotnih uslova koji ga karakterišu.

Interesantno je da je prosečna dužina trajanja ovog perioda u čitavom priobalskom delu Boke veoma ujednačena, jer iznosi od 109 dana (Risan) do 112 dana (Herceg-Novi — Igalo i Kotor — Škaljari). Prosečni početak ovog perioda pada na 2. VI (Herceg-Novi, Tivat i Kotor — Škaljari) odnosno na 3. VI (Risan), a završetak na 22. IX (Herceg-Novi i Kotor — Škaljari) odnosno na 20. IX (Risan).^{*} Uočljivo je da je ovaj najtopliji deo godine u ovom području dosta produžen i na mesec septembar, što znači da i najveći deo septembra ne zaostaje mnogo u povoljnim toplotnim uslovima u odnosu na letnje mesece. Ovaj tako topli period u godini, dobijen na osnovu godišnjeg hoda temperature vazduha po mesecima, ne javlja se u Crkvicama, mada nije isključena mogućnost njegove pojave sa kratkim trajanjem u pojedinim toplijim godinama.

S obzirom na značaj ovog perioda za turizam, interesantno je razmotriti i sumarnu relativnu verovatnoću njegovog početka i završetka. Za ovo su mogli biti korišćeni podaci iz dužeg perioda meteoroloških osmatranja samo za Herceg-Novi — Igalo i Tivat.

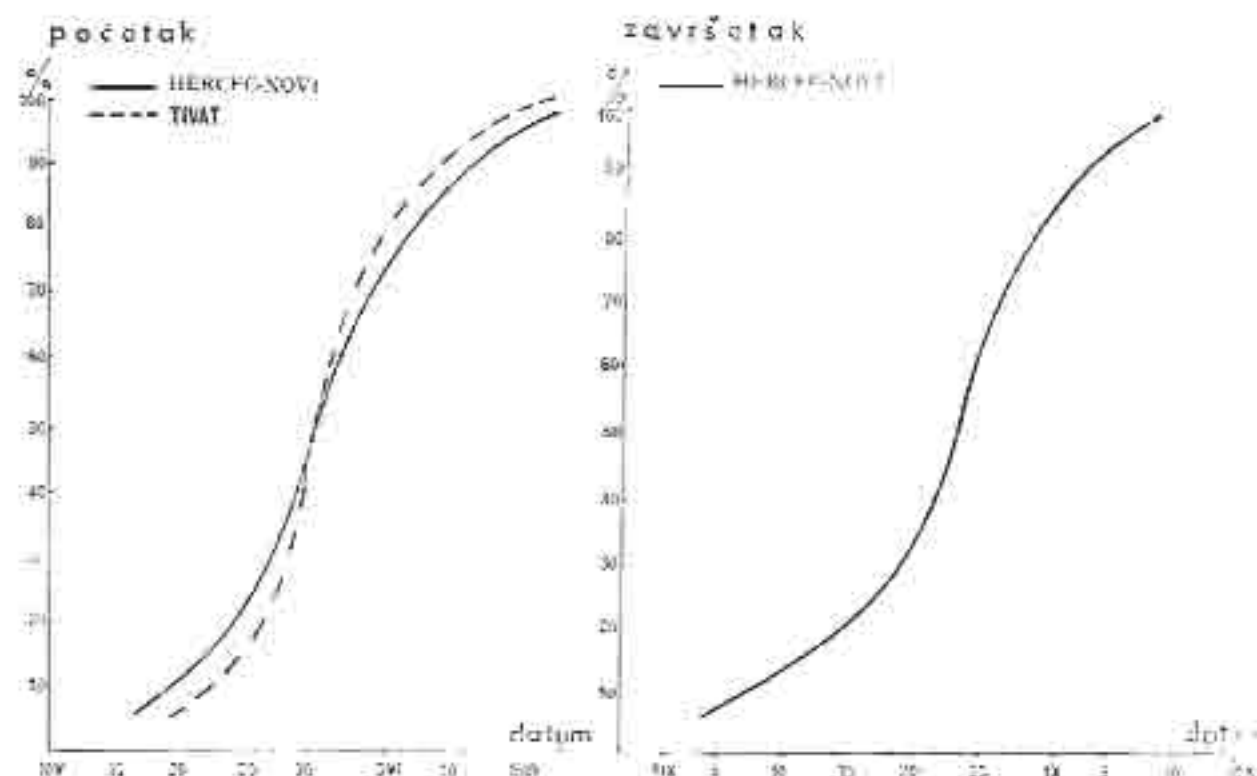
^{*} Dužina trajanja ovog perioda za Tivat iznosi 103 dana, sa početkom od 2. VI, a uranjenim završetkom od 13. IX. Odnosi se samo na aerodrom u ovom mestu, dok su sve ove vrednosti za sam Tivat bliske ostalim navedenim mestima u priobalskom delu.

U tu svrhu izvedena su dva grafikona krivih integralne verovatnoće početka i završetka ovog perioda za Herceg-Novi — Igalo i Tivat* po formuli Lebedeva (SSSR):

$$P = \frac{m-0.3}{n+0.4}$$

gde je P = integralna verovatnoća u procentima, m = redni broj članova u višegodišnjem nizu podataka, a n = broj godina osmatranja.

SUMARNA VEROVATNOĆA POČETKA I ZAVRŠETKA PERIODA SA TEMPERATUROM $\geq 20^{\circ}\text{C}$ (1957 — 1973)



Integralna kriva verovatnoće početka perioda sa temperaturom $\geq 20.0^{\circ}$ je skoro identična za Herceg-Novi i Tivat, jer se neznatna odstupanja mogu potpuno zanemariti. Ovde se pokazuje da početak ovog perioda sa verovatnoćom od 50% pada na 30. V, što približno odgovara napred iznetom srednjem datumu za ova mesta (2. juni), zatim da u 25% slučajeva pada na 27. maj, a u 75% slučajeva na 5. juni. Položaj ove integralne krive pokazuje da se početak perioda sa srednjom dnevnom temperaturom $\geq 20.0^{\circ}$

* Integralna kriva završetka ovog perioda za Tivat nije izvedena jer podaci sa aerodroma Tivat nisu reprezentativni za sam Tivat. Može se uzeti da izvedena kriva za Herceg-Novi odgovara dosta realnom stanju i za Tivat.

svodi u 80% slučajeva na vreme od 20 dana, tj. 20. maja pa do 20. juna i da je početak ovog perioda van ovog vremenskog intervala zaista veoma redak. Završetak ovog perioda u Herceg-Novom u 50% slučajeva pada na 23. septembar, što odgovara napred iznetom srednjem datumu završetka ovog perioda za ovo mesto (22. septembar). Na osnovu položaja ove integralne krive može se zaključiti da je verovatnoća završetka ovog perioda od 80% vremenski nešto razvučenija nego što je slučaj kod početka, tj. da obuhvata vreme od 10. septembra pa sve do 5. oktobra, što iznosi oko 25 dana. I ova konstatacija ukazuje na veliku mogućnost trajanja perioda sa veoma povoljnim srednjim dnevnim temperaturama vazduha do duboko u jesenji period. Ima realne osnove za pretpostavku da integralna kriva završetka perioda sa srednjim temperaturama za Herceg- Novi bez malo može odgovarati svim priobalskim mestima u zalivu Boke Kotorske (sl. 2).

U priobalskom delu Boke na manjim visinama karakterističan je veoma veliki broj letnjih dana u godini ($T_{\max} \geq 25.0^\circ \text{C}$). Njihova sekvencija (uzastopnost) je u julu i avgustu skoro identična njihovom broju u ovim mesecima. Međutim, njihov je broj dosta veliki i u junu i septembru, a period uopšte moguće pojave veoma dug (mart — oktobar). Broj ovakvih dana u godini u prio-

SREDNJI BROJ LETNJIH DANA ($T_{\max} \geq 25.0^\circ \text{C}$) I TROPSKIH DANA ($T_{\max} \geq 30^\circ \text{C}$)

a) letnji dani b) tropski dani

Tabela 7

Stаница	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okc
a)	1.			0.7	20.9	20.7	20.8	17.0	7.9	0.0
	2.	0.3	0.0	0.3	22.0	29.6	29.0	17.1	3.5	0.0
	3.	0.1	2.0	7.0	25.2	29.7	22.7	20.3	7.5	3.0
b)	1.	-	-	0.2	4.4	13.6	11.1	2.0	-	0.7
	2.	-	-	0.2	7.7	19.7	14.0	5.8	-	0.1

1. Herceg- Novi — Igalo, 2. Tivat, 3. Kotor — Skaljari

balskom delu Boke je u porastu sa udaljavanjem od otvorenog mora, tako da je najveći u Kotoru — Skaljari a najmanji u Herceg-Novom. Ovo se može objasniti neposrednim uticajem Jadranskog mora na ublažavanju temperaturnih maksimuma u letnjem periodu (Tab. 7).

Iz odnosa prosečnog početka i završetka perioda sa srednjim dnevnim temperaturama $\geq 20.0^\circ$ i broja letnjih dana ($T_{\max} \geq 25.0^\circ$) i njihovog rasporeda u godini, može se zaključiti njihova vrlo uočljiva vremenska podudarnost. Naime, od ukupnog broja

letnjih dana u godini na period trajanja srednjih dnevnih temperatura $\geq 20.0^\circ$ dolazi skoro preko 85% dana sa dnevnim maksimumom temperature $\geq 25.0^\circ$ C.

Tropski dani ($T_{\max} \geq 30.0^\circ$ C) su znatno ređi. Najviše se javljaju u julu i avgustu, ali je njihova moguća pojava vezana za relativno dug period (maj — septembar). Broj tropskih dana u godini je za Herceg-Novi — Igalo i Tivat u proseku veoma blizak, te kako se ovo dobrim delom odnosi i na letnje dane, moglo bi se zaključiti da je režim letnjih temperatura u ovim mestima dosta ujednačen. (Tab. 7).

Iz odnosa broja letnjih i tropskih dana moglo bi se zaključiti da u zalivu Boke Kotorske u letnjem periodu preovlađuju letnji dani sa povremenom pojavom tropskih dana. Ako se ovome doda da broj letnjih dana u odnosu na tropske dane u godini stoji u razmeri 3 : 1, onda ovo još jednom ukazuje na toplotnu umerenost čak i najtoplijeg godišnjeg doba.

Prosečna godišnja toplotna suma u gravitacionom području Boke Kotorske kreće se od 3.431° C (Crkvice) do 5.840° C (Herceg-Novi — Igalo).*

II. TRAJANJE OSUNČAVANJA (INSOLACIJA)

Prema Vujeviću P. (1953) srednje Primorje je najsunčaniji deo Jadrana, gde na Hvaru iznosi oko 2.747 časova godišnje ili oko 7,5 časova dnevno, a u Dubrovniku 2.712 časova (7,2 časova dnevno), dok je južno Primorje nešto manje sunčano: Herceg-Novi — Kumbor i Ulcinj po 2.530 časova godišnje, odnosno 6,9 časova dnevno. Kod godišnjeg hoda osunčavanja ovaj autor ističe manje razlike između meseca sa najdužim i najkraćim osunčavanjem na Primorju, nego što je to slučaj sa kontinentalnim delovima naše zemlje.

Ivanović D. (1969) ističe da Budva, koja se nalazi na relativno maloj udaljenosti od Herceg-Novog, ima srednje godišnje trajanje osunčavanja 2.282 časova (6,2 časova dnevno) i da zbog velike zaklonjenosti horizonta gubi oko 643 č. osunčavanja godišnje. Položaj Herceg-Novog — Igalo je znatno povoljniji jer se nalazi na južnoj ekspoziciji i zaklonjen je skoro samo sa severne strane, tako da je za oko 200 časova duže trajanje osunčavanja nego u Budvi. Naime, srednje godišnje trajanje osunčavanja u Herceg-Novom — Igalo iznosi oko 2.482 č. odnosno 6,8 č. dnevno. U godišnjem hodu osunčavanja ovog mesta maksimum pada na juli (11,2 č. dnevno), dok je avgust sa svojih 10,7 č. dnevno sunčaniji nego

* Raspon prosečne godišnje toplotne sume dat je samo na osnovu podataka sa uzetih meteoroloških stanica. Viši tereni nego što je Crkvice imali bi svakako manje godišnje vrednosti toplotne sume.

juni (9,8), iz čega se može zaključiti da je druga polovina leta nešto sunčanija nego prva. Proleće je u Herceg-Novom sa nešto dužim osunčavanjem nego jesen (6,8 : 6,4 č. dnevno), dok minimum osunčavanja pada na decembar i iznosi 2,9 č. dnevno (Tab. 8).

Tablica 8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
a)	106,1	106,7	104,7	107,1	114,2	122,8	128,5	130,1	128,2	120,7	102,1	85,1	1100
b)	2,4	3,8	3,9	2,5	2,6	0,7	11,7	3,9	2,4	6,2	2,2	1,4	27,5

Ako se uzme da od ukupnog godišnjeg trajanja osunčavanja u Herceg-Novom na hladnu polovinu godine (X—III) dolazi oko 31,3%, onda se može zaključiti da je ovaj kraj dosta sunčan i u hladnoj polovini godine, što ima svakako veliki značaj za razvoj turizma i u ovom delu godine.

Na osnovu analize promenljivosti trajanja osunčavanja po mesecima iz godine u godinu, moglo bi se zaključiti da pozitivna odstupanja od srednjih vrednosti u tabeli 8 mogu biti jače izražena nego negativna, ali uz konstataciju da negativna odstupanja pokazuju nešto veću čestinu.

LITERATURA

1. Ivanović Dragoljub: Klimatska monografija Budve, VII savetovanje klimatologa Jugoslavije u Budvi, Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd, 1969.
 2. Lazarević Mišo: Klimatske osobine Herceg-Novog i njegovog gravitacionog područja, Geografski institut «Jovan Čvijić», Posebna izdanja, knj. 18, Beograd, 1967.
 3. Vujević Pavle: Podneblje FNR Jugoslavije, Arhiv za poljoprivredne nauke, sv. 13, Beograd, 1953.
- Savezni hidrometeorološki zavod:
Prilog poznavanju klime Jugoslavije, Temperatura, vetar i oblačnost, 1925—1940, Beograd, 1952.
Meteorološki godišnjaci I za godine: 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, i 1973.

Summary

HELIO-THERMIC CONDITIONS IN BOKA KOTORSKA, SIGNIFICANT FOR TOURISM

Dr Momčilo BOGOSAVLJEVIĆ

Geographical position of Boka Kotorska, expressed by the quantity of solar energy characteristic for southern Adriatic region, its location in relation to the action centres of weather changes, vicinity to the Adriatic Sea and outstanding and very specific relief in its continental hinterland, make this region very diverse by climatic point of view. As a result of the sea closeness along the bay, up to the altitude of 500 m, there is the sea mediterranean climate, with great maritime degree, thermically slightly varied along the whole bay, with mild winters and moderate warm summers, autumns warmer than springs and very rich in vegetation. On the contrary, in the continental hinterland, the mountainous influence is shown with numerous characteristic of modified continental climate, while in the highest part there is a typical mountainous-Alps climate. Not very distinct zonally extended mountain range of Orjen from the north and very distinct meridionally extended mountain range of Lovćen from the east, make the natural obstacle for the penetration of cold air masses in the winter period to the lower terrains, and because of that these terrains are in the bigger part of Boka Kotorska well protected, especially the town of Herceg-Novi.

Lower coastal parts of Boka Kotorska, thermically slightly nuanced from Herceg-Novi to Kotor, belong to yearly isotherm of 15–16°C. In this region winters are very mild, the mid-monthly air temperature of January — coldest month, is around 8°C, the number of freezy days ($T_{\max} < 0.0^{\circ}\text{C}$) in the year is very small with the slow increase toward the bay (Herceg-Novi 5.6 and Kotor — Skaljari 11.2 days) while icy days ($T_{\max} < 0.0^{\circ}\text{C}$) are very rare (once in 20 years). Due to the closeness of the sea, the absolute yearly minimum and maximum temperature are not very expressive (-7.0° ; 37.1°C for Herceg-Novi), so as the yearly temperature amplitude is not very big. The warmest months are July and August (23–24°C). Autumns are warmer than springs — the expressive characteristic of big maritime region.

Period with mean daily temperature $\geq 5.0^{\circ}$ exists almost during the whole year, so that the vegetation period of great number of plants continuous during the whole year. It is very characteristic for this region that the period with mean daily temperatures $\geq 20.0^{\circ}$ is very long, going up to 103–112 days per year. Further, having in mind the fact that the number of summer days ($T_{\max} \geq 25.0^{\circ}$) is quite big (111–130), but the number of tropical days ($T_{\max} \geq 30.0^{\circ}$) quite small (around 35), we can say that the thermic temperance, even during the summer period, represents very good component for tourists, including those sensible to high temperature.

Taking into consideration that the negative yearly vertical gradient in that region is around 0.7° and that in the hinterland of Boka Kotorska there are terrains with maximal heights up to the 1800 m, an assumption could be made that the mean yearly temperature may be even below 5°C . This could be connected with the possibility of the existence of the continuous snow cover

till the late spring, giving the possibilities for winter sports activities through the long lasted cold period of the year, especially on the upper terrains of the mountain Orjen, which has got a lot of slight on its northern side.

Herceg-Novi and Ulcinj, represent the sunniest part of the southern coast. Namely, town of Herceg-Novi with regard to the sunshine duration comes a little bit behind to the sunniest part of the Adriatic coast. So, mean daily sunshine duration during the year in Herceg-Novi is 6.8 hours, while in the sunniest part — Hvar is 7.5 h, Dubrovnik 7.4 h, and Split 7.2 h. The longest sunshine duration is in July (11.2 h daily) and then in August (10.7 h). Spring months have some longer sunshine duration than autumn months, while December has minimal sunshine duration 2.4 h daily. However, taking into account the fact that from the total yearly sunshine duration, 31,3% comes to the cold period of the year (X—III), then the conclusion could be made that this region is quite sunny even during the cold period of the year, what certainly has a big significance for the development of tourism even in this part of the year.

Climate variety on relatively small gravitation region of Boka Kotorska may be expressed by the following bioclimatic extremes: Herceg-Novi represents the northernmost point in Europe with subtropical date palm (*Phoenix dactylifera*), and in the same time in the vicinity of this city, on the upper terrains of the mountain Orjen, there are the possibilities for winter sports during the long cold period of the year, even till the late spring.