

ISSN 1849-0700  
ISSN 1330-0083  
CODEN HMCAE7

Hrvatsko meteorološko društvo  
Croatian Meteorological Society

# HRVATSKI METEOROLOŠKI ČASOPIS CROATIAN METEOROLOGICAL JOURNAL

**56**

Hrv. meteor. časopis	Vol. 56	p. 1-216	ZAGREB	2023
----------------------	---------	----------	--------	------

**HRVATSKI METEOROLOŠKI ČASOPIS  
CROATIAN METEOROLOGICAL JOURNAL**

*Izdaje*

**Hrvatsko meteorološko društvo**  
Ravnice 48, 10000 Zagreb  
Hrvatska

*Published by*

**Croatian Meteorological Society**  
Ravnice 48, 10000 Zagreb  
Croatia

*Glavna i odgovorna urednica / Chief Editor*

Tanja Likso, Zagreb hmc@meteohmd.hr

*Zamjenik glavne i odgovorne urednice / Assistant Editor*

Krešo Pandžić, Zagreb

*Tajnica / Secretary*

Ljilja Ivušić, Zagreb

ljiljaivusic@gmail.com

*Urednički odbor / Editorial board*

Tanja Likso, Zagreb

Goran Gašparac, Zagreb

Antun Marki, Zagreb

Vinko Šoljan, Split

Ljilja Ivušić, Zagreb

Krešo Pandžić, Zagreb

Branko Grisogono, Zagreb

Katarina Stanković, Zagreb

Ivan Toman, Zadar

*Recenzenti / Reviewers*

Simon Berkowicz, Izrael

Kristan Horvath, Hrvatska

Jadran Jurković, Hrvatska

Giora Kidron, Izrael

Tanja Likso, Hrvatska

Renata Sokol Jurković, Hrvatska

Ivana Tošić, Srbija

Ksenija Zaninović, Hrvatska

Vesna Đuričić, Hrvatska

Branka Ivančan-Picek, Hrvatska

Ján Kaňák, Slovačka

Gabin Koto N'Gobi, Bènin

Krešo Pandžić, Hrvatska

Lidija Srnec, Hrvatska

Josip Vuković, Hrvatska

*Lektura / Proofreading*

Neoplazam (hrv.), Alpha (eng.)

*Korektura / Corrections*

Vesna Đuričić, Hrvatska

*Časopis se referira u / Abstracted in*

Scopus

Geobase

Elsevier/Geoabstracts

Zugänge der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes

Meteorological and Geostrophysical Abstracts

Abstracts Journal VINITI

*Adrese za slanje radova / Addresses for papers acceptance*

hmc@meteohmd.hr

likso@cirus.dhz.hr

Časopis izlazi godišnje

Web izdanje: <http://hrcak.srce.hr/hmc>

Prijelom i tisak: ABS 95

Naklada: 150 primjeraka

Hrvatsko meteorološko društvo  
Croatian Meteorological Society

# HRVATSKI METEOROLOŠKI ČASOPIS CROATIAN METEOROLOGICAL JOURNAL

**56**

Hrv. meteor. časopis	Vol. 56	p. 1-216	ZAGREB	2023
----------------------	---------	----------	--------	------

Znanstveni časopis *Hrvatski meteorološki časopis* nastavak je znanstvenog časopisa *Rasprave* koji redovito izlazi od 1982. godine do kada je časopis bio stručni pod nazivom *Rasprave i prikazi* (osnovan 1957.). U časopisu se objavljuju znanstveni i stručni radovi iz područja meteorologije i srodnih znanosti. Objavom rada u Hrvatskom meteorološkom časopisu autori se slažu da se rad objavi na internetskim portalima znanstvenih časopisa, uz poštivanje autorskih prava

Scientific journal *Croatian Meteorological Journal* succeeds the scientific journal *Rasprave*, which has been published regularly since 1982. Before the year 1982 journal had been published as professional one under the title *Rasprave i prikazi* (established in 1957). The *Croatian Meteorological Journal* publishes scientific and professional papers in the field of meteorology and related sciences.

Authors agree that articles will be published on internet portals of scientific magazines with respect to author's rights.

## KLIMATSKI POTENCIJAL TURIZMA MALOG LOŠINJA U DVA PREKLAPAJUĆA KLIMATSKA RAZDOBLJA

### Climate potential of tourism in Mali Lošinj in two overlapping climate periods

LIDIJA CVITAN

Državni hidrometeorološki zavod  
Ravnice 48, 10000 Zagreb, Hrvatska  
*lidija.cvitan@cirus.dhz.hr*

*Primljeno 19. rujna 2022., u konačnom obliku 29. travnja 2023.  
Received 19 September 2022, in final form 29 April 2023*

**Sažetak:** Klimatski potencijal turizma u Malom Lošinj u analiziran je u dva recentna djelomično preklapajuća klimatska razdoblja, 1981. – 2010. i 1991. – 2020. Uspoređene su prikladnosti dvaju klima u jutarnjim, poslijepodnevnim i večernjim satima za osam oblika turizma: turizam vezan uz plažu i aktivnosti na plaži / piknik (u stranoj literaturi poznat kao 3S turizam – *sea, sun and sand*), plovidba, jedrenje, biciklizam, planinarenje/pješačenje, kultura, nogomet i golf. Analize su provedene klimatskim indeksom za turizam CIT (engl. *climate index for tourism*) koji ujedinjuje toplinske (T), estetske (A) i fizičke (P) aspekte atmosferskih uvjeta važnih za turizam (De Freitas i sur., 2008).

Cilj je rada dati uvid u promjenu turističkog potencijala u okviru utvrđenih klimatskih promjena. Za sedam analiziranih tipova turizma u Malom Lošinj u utvrđeno je da su ih u razdoblju 1991. – 2020. obilježile uglavnom povoljne prosječne godišnje promjene učestalosti pojedinih kategorija pogodnosti. U pojedinim dijelovima dana za neke su oblike turizma ustanovljene mogućnosti za proširenje uobičajenih sezona te razvijanje predsezonskog i postsezonskog turizma. Mnogo je manje nepovoljnih promjena u učestalostima pojedinih kategorija turističke pogodnosti. Za golf je utvrđeno da je najmanje isplativ oblik turizma u Malom Lošinj.

**Ključne riječi:** Mali Lošinj, CIT, dva klimatska razdoblja, tipovi turizma

**Abstract:** The climate potential of tourism in Mali Lošinj was analyzed in two recent partially overlapping climate periods 1981–2010 and 1991–2020. The suitability of the two climates in the morning, afternoon and evening hours for eight types of tourism were compared: tourism related to the beach and activities on the beach / picnic (in foreign literature known as 3S tourism – *sea, sun and sand*), navigation, sailing, cycling, hiking/walking, culture, football, and golf. Analyses were performed using the climate index for tourism (CIT), which combines thermal (T), aesthetic (A) and physical (P) aspects of atmospheric conditions important for tourism (De Freitas et al., 2008). The aim of the work was to provide an insight into the change in tourism potential within the framework of established climate changes. For the seven analyzed types of tourism in Mali Lošinj, it was determined that in the period 1991–2020 they were characterized by mostly favorable average annual changes in the frequency of individual acceptability categories. In certain parts of the day, for some types of tourism, possibilities for extending the usual seasons and developing pre-season and post-season tourism have been detected. There are much fewer unfavorable changes in the frequencies of certain categories of touristic acceptability. Golf has been detected to be the least profitable form of tourism in Mali Lošinj.

**Key words:** Mali Lošinj, CIT, two climate periods, types of tourism

## 1. UVOD

Turizam je glavna gospodarska grana Maloga Lošinja (Vlaisavljević, 2020). Da bi se taj status održao ili unaprijedio, treba među ostalim pratiti promjenu lokalnih prirodnih uvjeta. Među najvažnijima, koji uvelike utječu na turizam temeljen na boravku na otvorenom prostoru, klimatski su uvjeti i njihove promjene (Simpson i sur., 2008). Visoku razinu svijesti o tome imaju turistički djelatnici Malog Lošinja koji već dugo surađuju s klimatolozima Državnoga hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) (DHMZ, 2008, 2013, 2019) i ekonomistima (Čavlek i sur., 2019) u promociji i planiranju svojega turizma.

Cilj je ovog rada prikazati dosadašnje razmjere promjena turističkog kapaciteta i prethodi radu u kojem će se predstaviti njegove projekcije u dva buduća klimatska razdoblja s obzirom na klimatske promjene. Nakon uvida u razlike kvantitativnih pokazatelja turističkih kapaciteta u dva prethodna klimatska razdoblja, 1981. – 2010. i 1991. – 2020., bit će lakše razumjeti vrijednosti istog kvantitativnog pokazatelja u budućnosti.

Već od samih početaka teoretičari turizma gotovo su jednoglasno tvrdili da turizam omogućuje valorizaciju slobodnih dobara, kao što su ljepota krajolika, klima, zrak itd., koji u svojem izvornom obliku dobivaju ekonomsku vrijednost (Vukonić, 2018). Održivost i suvremenost lošinjski turizam temelji i na multidisciplinarnom znanstvenom pristupu u usklađivanju slobodnih dobara, odnosno prirodnih kapaciteta i njihovih promjena s jedne i ekonomikom turizma s druge strane (Cvitan, Zaninović i Srnc, 2019; Srnc, Cvitan i Zaninović, 2019).

Ovaj rad započinje navođenjem osnovnih klimatskih parametara na temelju kojih se iznosi prikaz glavnih klimatskih osobitosti Malog Lošinja u dva klimatska razdoblja i ističu glavne razlike među njima. Zatim se opisuju izvedeni parametri na temelju kojih se ocjenjuje prikladnost klime za pojedine oblike turizma. Nakon toga raspravlja se metoda kojom se ocjenjuje utjecaj klimatskih parametara na pojedine oblike turizma. U nastavku se za pojedini tip turizma pojedinačno prikazuju klimatski potencijali dviju recentnih klima uz pod-

tke učestalosti neprihvatljivih, prihvatljivih i idealnih uvjeta po mjesecima i godini u cjelini. Zaključak donosi pregled glavnih razlika klimatskih potencijala za turizam u dva klimatska razdoblja u Malom Lošinja.

## 2. PODACI I OPĆENITO O KLIMI

Za razne potrebe Malog Lošinja DHMZ je dosad prikazivao klimu Malog Lošinja za razdoblje 1981. – 2010. Da bi se sustavno ispitala promjena prikladnosti klime Malog Lošinja za pojedine oblike turizma, istraženi su klimatski potencijali dosadašnje klime u dva tridesetogodišnja klimatska razdoblja, 1981. – 2010. i 1991. – 2020. Odabir tridesetogodišnjih razdoblja uobičajen je jer su dovoljno duga za stabilizaciju klimatskih uvjeta, pa do izražaja mogu doći prosječne, ali i ekstremne prilike koje se pojavljuju na analiziranom području. Odabrana su preklapajuća razdoblja s pomakom od deset godina, kako to preporučuje Svjetska meteorološka organizacija za potrebe kontinuiranog praćenja klime i njezinih promjena (WMO, 2017).

Istraživanja dviju klima za potrebe turizma provedena su na temelju meteoroloških podataka s meteorološke postaje u Malom Lošinja. Primijenjeni su podaci temperature i relativne vlažnosti zraka, brzine vjeta i naoblake u jutarnjem (7 sati), poslijepodnevnom (14 sati) i večernjem (21 sat) klimatološkom terminu te količine oborine u jutarnjem terminu (7 sati). Odabrani termini odnose se na najhladniji (7 sati) i najtopliji (14 sati) dio dana u kojem se turisti najčešće bave pojedinim već organiziranim aktivnostima. U večernjem terminu zasad je mnogo manje turističkih aktivnosti, pa su analizirane više s teorijskog gledišta kao razlike u dva razdoblja.

Opća obilježja i razlike dviju klima prikazat će se na temelju Köppenove klasifikacije, kojom se klimatski tipovi definiraju srednjim mjesečnim numeričkim vrijednostima temperature zraka i količine oborine iz dugog razdoblja (tab. 1 i 2). Obje klime, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020., imaju *Csa* klimu. To je umjereno topla kišna klima sa srednjom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od  $-3^{\circ}\text{C}$  i nižom od  $18^{\circ}\text{C}$  (oznaka *C*). Ujedno je klima sa suhim ljetom, što znači da najsušni mje-

sec u ljetnom polugodištu ima manje od 40 mm oborine i uz to mu je količina oborine barem tri puta manja od one u najmokrijem mjesecu zimskog polugodišta (oznaka *s*). U ovom je slučaju u oba razdoblja najsuši mjesec u ljetnom polugodištu bio srpanj, koji prosječno ima u ranijem razdoblju 28,7 mm oborine, a u kasnijem 39,2 mm, dok je listopad najmokriji mjesec zimskog polugodišta s više nego trostrukom prosječnom srpanjskom količinom oborine. Oznaka *a* upućuje na vruće ljeto sa srednjom temperaturom najtoplijeg mjeseca

višom od 22 °C i s barem četiri uzastopna mjeseca u godini sa srednjom mjesečnom temperaturom zraka višom od 10 °C. Činjenica da je prosječna srpanjska količina oborine novijeg razdoblja blizu spomenutih graničnih 40 mm ujedno znači da je klima novijeg razdoblja blizu granice s klimom *Cfsa* – umjereno toplom kišnom, u kojoj je ljeto vruće i najsuše godišnje doba, ali bez suhog razdoblja (oznaka *fs*) u kojem količina oborine najsušeg mjeseca iznosi od 40 mm naviše.

Tablica 1. Srednje mjesečne temperature zraka, godišnja temperatura zraka i standardne devijacije (sd) (°C) te srednji broj toplih ( $t_{maks} \geq 25$  °C), vrućih ( $t_{maks} \geq 30$  °C) i dana s toplim noćima ( $t_{min} \geq 20$  °C) u dva razdoblja. Mali Lošinj, 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Table 1. Mean monthly and annual air temperature and standard deviations (sd) (°C), as well as the mean number of warm days ( $t_{maks} \geq 25$ °C), hot days ( $t_{maks} \geq 30$ °C) and days with tropical nights ( $t_{min} \geq 20$ °C). Mali Lošinj, 1981–2010 and 1991–2020.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>Srednje mjesečne temperature, godišnja temperatura zraka i standardna devijacija (°C)</b>													
<b>1981. – 2010.</b>	7,8	7,7	10,1	13,3	18,0	21,9	24,8	24,5	20,5	16,8	12,4	9,2	15,6
<b>sd</b>	1,2	1,5	1,5	1,0	1,5	1,4	1,1	1,3	1,2	1,0	1,2	1,1	0,5
<b>1991. – 2020.</b>	8,2	8,2	10,6	13,9	18,3	22,8	25,3	25,2	20,7	16,9	12,9	9,5	16,1
<b>sd</b>	1,3	1,7	1,4	1,2	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3	1,0	1,2	1,2	0,6
<b>Broj toplih dana (<math>t_{maks} \geq 25</math> °C)</b>													
<b>1981. – 2010.</b>	0,0	0,0	0,0	0,1	6,2	18,9	29,4	28,5	13,9	0,8	0,0	0,0	97,8
<b>1991. – 2020.</b>	0,0	0,0	0,0	0,4	7,8	22,5	29,7	29,6	15,3	1,2	0,0	0,0	106,5
<b>Broj vrućih dana (<math>t_{maks} \geq 30</math> °C)</b>													
<b>1981. – 2010.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	4,3	12,7	12,0	0,2	0,0	0,0	0,0	29,5
<b>1991. – 2020.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	7,0	16,4	15,8	1,3	0,0	0,0	0,0	40,7
<b>Broj dana s toplim noćima (<math>t_{min} \geq 20</math> °C)</b>													
<b>1981. – 2010.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	8,0	22,2	22,4	4,9	0,0	0,0	0,0	58,0
<b>1991. – 2020.</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	11,5	23,5	24,5	6,1	0,1	0,0	0,0	66,5

Tablica 2. Srednje mjesečne količine oborine i godišnja količina oborine (R; mm), pripadne standardne devijacije (sd; mm) i koeficijenti varijacije ( $c_v$ ). Mali Lošinj, 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Table 2. Mean monthly and annual precipitation amounts (R; mm), corresponding standard deviations (sd; mm) and coefficients of variation ( $c_v$ ). Mali Lošinj, 1981–2010 and 1991–2020.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>1981. – 2010.</b>													
<b>R</b>	80,7	68,8	65,8	66,1	61,7	64,8	28,7	56,9	98,3	116,7	114,2	104,5	927,3
<b>sd</b>	57,5	46,6	31,5	28,3	37,6	36,0	22,6	42,9	64,4	72,0	64,7	59,0	207,9
<b><math>c_v</math></b>	0,71	0,68	0,48	0,43	0,61	0,56	0,79	0,75	0,65	0,62	0,57	0,56	0,22
<b>1991. – 2020.</b>													
<b>R</b>	88,1	74,3	63,5	62,9	64,6	55,4	39,2	55,5	104,3	142,1	136,0	111,2	997,0
<b>sd</b>	60,7	51,9	38,0	32,0	44,9	34,7	53,2	46,0	63,3	74,3	74,8	63,5	210,0
<b><math>c_v</math></b>	0,69	0,70	0,60	0,51	0,69	0,63	1,36	0,83	0,61	0,52	0,55	0,57	0,21

U godišnjem hodu temperature zraka u razdoblju 1991. – 2020. sve mjesečne vrijednosti više su nego u ranijem razdoblju, za 0,1 °C u listopadu do 0,9 °C u lipnju. U lipnju novijeg razdoblja najviše se, odnosno za po četiri dana, povećao broj toplih dana, u kojima je maksimalna temperatura zraka  $\geq 25$  °C i broj dana s toplim noćima, kad je minimalna temperatura zraka  $\geq 20$  °C. Broj vrućih dana, kad je maksimalna temperatura zraka  $\geq 30$  °C, povećao se u novijem razdoblju u lipnju i srpnju za po tri dana, a najviše u kolovozu, za četiri dana. Srednja godišnja temperatura u novijem razdoblju (16,1 °C) viša je nego u ranijem za 0,5 °C, odnosno za jednu standardnu devijaciju godišnje temperature zraka ranijeg razdoblja, što je u granicama normale, ali blizu same granice sa statistički značajnom razlikom.

Godišnji hod količine oborine u oba klimatska razdoblja na Malom Lošinjima ima obilježja morske klime s većom količinom u hladnom nego u toplom dijelu godine. Dok su količine oborine u toplom dijelu godine podjednake, u hladnom je dijelu srednja količina novijeg razdoblja (997 mm) za 12 % veća nego u ranijem razdoblju, pri čemu se najviše razlikuju količine u listopadu i studenom koje su veće za 22 %, odnosno za 19 %. U toplom dijelu godine najviše se razlikuju srednje količine u lipnju, manje su za 15 % u novijem razdoblju, i u srpnju, veće su za 37 % u novijem nego u ranijem razdoblju. Obilježje srpanjske količine oborine u novijem je razdoblju i velika vremenska promjenljivost od godine do godine, koja prema koeficijentu varijacije iznosi 136 % i mnogo je veća od kolovoške (83 %), dok su u ranijem razdoblju koeficijenti varijacije bili manji i sličniji u srpnju (79 %) i kolovozu (75 %) (tab. 2).

### 3. METODA

Složen utjecaj klimatskih parametara na turizam može se izraziti kvantitativnom ocjenom, odnosno indeksom pogodnosti klime za širok raspon turističkih aktivnosti i razonode. Takav indeks omogućuje procjenu klimatske atraktivnosti te pomaže pri izboru destinacije i dijela godine za različite oblike turizma. Najvažniji su parametri za turizam toplinsko stanje, oborina, vjetar i Sunčevo zračenje, pa

je u skladu s tim definiran klimatski indeks za turizam CIT (engl. *climate index for tourism*) koji ujedinjuje toplinske ( $T$ ), estetske ( $A$ ) i fizičke ( $P$ ) aspekte atmosferskih uvjeta važnih za turizam (De Freitas i sur., 2008).

$$CIT = ff(T, A) * P \quad (1)$$

Toplinska komponenta ( $T$ ) mjera je energetske ravnoteže tijela i atmosfere koja se izražava bioklimatskim indeksom u koji su uključene fiziološke toplinske varijable i varijable okoliša u kojem se ljudsko tijelo nalazi. Bioklimatski indeks izražava toplinski osjet, a ne energetska vrijednost. U ovom se istraživanju kao parametar za ocjenu topline okoliša kako je osjeća ljudsko tijelo primjenjuje fiziološka ekvivalentna temperatura PET (engl. *physiologically equivalent temperature*). Parametar PET ujedinjuje utjecaj temperature i relativne vlažnosti zraka, brzine vjetra i Sunčeva zračenja / naoblake na toplinski osjet te se izražava u °C. Definira se kao temperatura ekvivalentna temperaturi zraka pri kojoj bi se osoba koja sjedi u tipičnom zatvorenom prostoru (bez vjetra i Sunčeva zračenja) osjećala jednako kao ista osoba izložena vanjskim uvjetima koji se ocjenjuju. Proračun parametra PET proveden je modelom RayMan\_2014\_05 (RayMan Pro Version 2.2) (Höppe, 1999; Matzarakis i sur., 1999). Toplinski osjet koji se temelji na vrijednosti parametra PET podijeljen je u devet klasa osjeta od vrlo hladnog do vrlo vrućeg (tab. 3).

Tablica 3. Klasifikacija osjeta ugone prema fiziološkoj ekvivalentnoj temperaturi (PET) (Matzarakis i sur., 1999).

Table 3. Thermal sensation classification according to physiological equivalent temperature (Matzarakis et al, 1999).

PET (°C)	Osjet ugone
< 4	vrlo hladno
4 – 8	hladno
8 – 13	svježe
13 – 18	ugodno svježe
18 – 23	ugodno
23 – 29	ugodno toplo
29 – 35	toplo
35 – 41	vruće
> 41	vrlo vruće

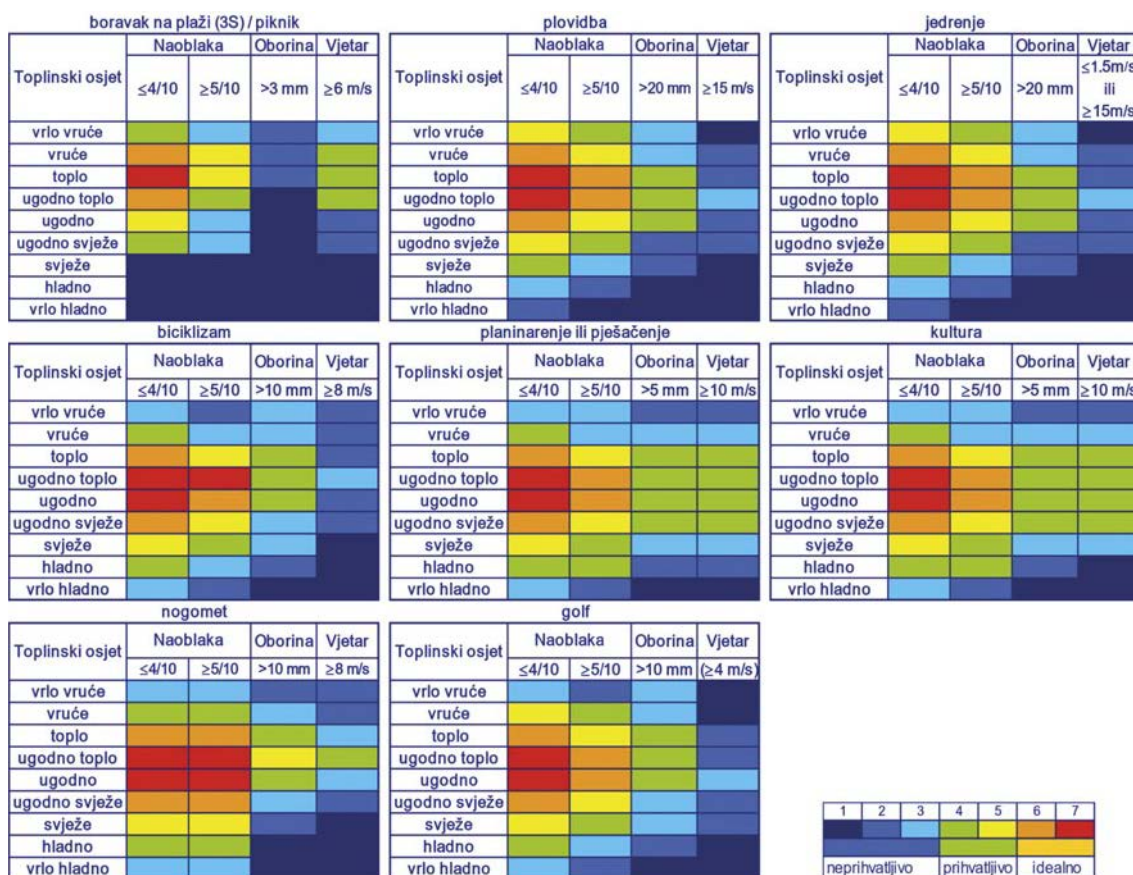


Estetska komponenta (A) uključuje naoblaku i rangira se od vedrog do potpuno oblačnog. Fizičke su komponente (P) vjetar i oborina, koje mogu imati presudan utjecaj na vrijednost indeksa CIT kad premašuju određene vrijednosti.

Različitim turističkim aktivnostima pogoduju različiti vremenski uvjeti, stoga je klimatski indeks za turizam CIT izveden tako da može ocijeniti kvalitetu klimatskih uvjeta pojedinačno za svaku vrstu turizma za koju postoji interes. Granične vrijednosti za toplinske, estetske i fizičke komponente ovise o njihovu utjecaju na ljude, ali i na opremu kojom se koriste pri pojedinom obliku turizma (lopte, bicikli, jedrilice), a određene su na temelju ispitivanja korisnika i stručnjaka. Kombinacijom toplinskih, estetskih i fizičkih komponenata izvorno je utvrđeno sedam razreda za pogodnost klimatskih uvjeta za turizam (De Freitas i sur.,

2008; Bafaluy i sur., 2014). Za potrebe ove studije sedam je razreda iz matrica vremenske tipologije sažeto u tri, odnosno u razrede neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno za turizam, na način prikazan na slici 1.

Klimatski potencijal Malog Lošinja u dvije klime ocijenjen je na temelju analize vjerojatnosti pojavljivanja triju kategorija prikladnosti klimatskih uvjeta za osam oblika turizma, odnosno kategorije neprihvatljivih, prihvatljivih i idealnih uvjeta, u jutarnjem, poslijepodnevnom i večernjem dijelu dana svakog mjeseca i ukupno cijele godine. Osam analiziranih oblika turizma (sporta i rekreacije) su: turizam vezan uz plažu (ili piknik) i aktivnosti na plaži (u stranoj literaturi poznat kao 3S turizam – engl. *sea, sun and sand*), plovidba, jedrenje, biciklizam, planinarenje i pješaćenje, kultura, nogomet i golf.



Slika 1. Kategorije klimatskog indeksa za turizam CIT za osam oblika turizma pri pojedinim kombinacijama toplinskog stanja, naoblake, oborine i vjetra.

Figure 1. Categories of climate index for tourism CIT for eight types of tourism with certain combinations of thermal conditions, cloudiness, precipitation and wind.

#### 4. KLIMATSKI POTENCIJALI DVIJU RECENTNIH PREKLAPAJUĆIH KLIMA

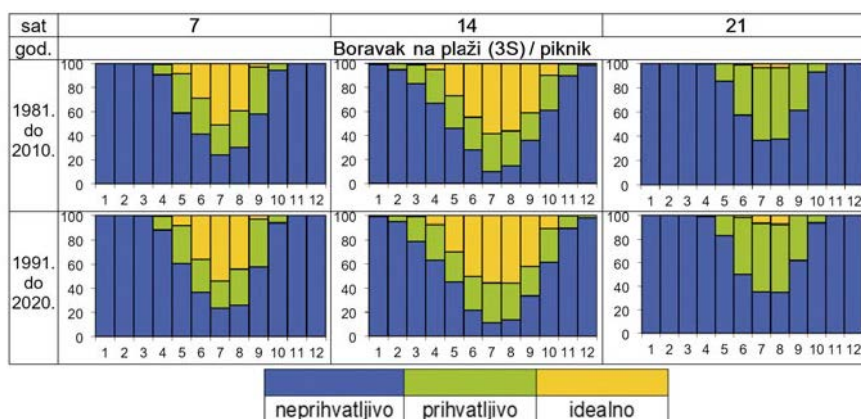
Razlike klimatskih potencijala za turizam u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020. prikazane su na slikama 2. do 9. i u tablicama 4. do 11. Slike i tablice pokazuju kako se uvjeti za analizirane oblike turizma u Malom Lošinjju prilično razlikuju kako tijekom godine, tako i tijekom dana u oba razdoblja. No, uglavnom u većem dijelu godine, barem u jednom od analiziranih dijelova dana postoji izvjesna vjerojatnost za postojanje povoljnih uvjeta (prihvatljivih i idealnih) za pojedine turističke aktivnosti u oba razdoblja.

**Turizam vezan uz plažu i aktivnosti na plaži (3S turizam – sea, sun and sand) ili piknik** jedan je od tipova turizma u kojem neprihvatljivi klimatski uvjeti najdulje prevladavaju (sl. 2 i tab. 4). Ujutro i navečer prevladavaju od rujna do lipnja u oba razdoblja, pri čemu u lipnju ujutro izražene su u ranijem razdoblju, dok je u novijem razdoblju jutarnja lipanjska učestalost neprihvatljivih klimatskih uvjeta manja i podjednaka učestalosti idealnih uvjeta. U oba razdoblja poslijepodne neprihvatljivi uvjeti prevladavaju od listopada do svibnja. Idealni uvjeti prevladavaju nad neprihvatljivim i prihvatljivim u oba razdoblja u srpnju i kolovozu ujutro te od lipnja do rujna poslijepodne, a navečer ih je malo u oba razdoblja i ne prevladavaju ni u jednom mjesecu. No u novijem razdoblju u srpnju i kolovozu navečer zabilježeno je oko dvostruko više idealnih uvjeta nego u ranijem razdoblju (za 3,0 % i 3,7 % više). Godišnje promjene učestalosti gotovo svih kategorija pogodnosti povoljne su za 3S turizam ujutro, poslijepodne i navečer, a nepovoljno je samo smanjenje jutarnjih učestalosti prihvatljivih uvjeta u novijem razdoblju.

U odnosu na razdoblje 1981. – 2010. u razdoblju 1991. – 2020. dogodile su se važne promjene za 3S turizam u tri ljetna mjeseca – smanjene su poslijepodne učestalosti idealnih uvjeta u srpnju i kolovozu, ukupno su nepovoljne poslijepodne promjene prikladnosti u srpnju i povoljne u kolovozu te su veće ukupne jutarnje i večernje povoljne promjene u kolovozu nego u srpnju. Najveće ljetno povećanje povoljnosti za 3S turizam zabilježeno je u lipnju u sva tri termina. Kako su za 3S turizam neprihvatljivi dnevni uvjeti s količinom oborine > 3 mm, a u novijem klimatskom razdoblju zabilježena je prosječno 15 % veća učestalost srpanjskih dana s količinom oborine > 3 mm nego u ranijem razdoblju,

to je obilježje moglo doprinijeti navedenim manje povoljnim srpanjskim poslijepodnevnom promjenama u novijem razdoblju. Također, kako je za planiranje turističkih aktivnosti povoljna manja promjenljivost oborinskih uvjeta od godine do godine, a u novijem razdoblju u srpnju je iznosila 136 %, a u kolovozu 85 %, i ta klimatska obilježja utječu na manju prikladnost za 3S turizam u oba mjeseca, a osobito u srpnju. Porast broja vrućih dana ( $T_{\text{maks}} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ) i dana s toplim noćima ( $T_{\text{min}} \geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ) u srpnju i kolovozu novijeg razdoblja također je utjecao na manje povoljne uvjete u tim mjesecima. I prema parametru PET u srpnju su se uvjeti za 3S turizam pogoršali. Naime, učestalost osjetom toplih poslijepodneva, u oba razdoblja prevladavajućih, u novijem je razdoblju smanjena za 8 %, a učestalost osjetom ugodno toplih za 24 %, dok su povećane učestalosti osjetom vrućih (za 24 %) i vrlo vrućih (za 49 %) poslijepodneva. Za razliku, u lipnju je broj dana s količinom oborine > 3 mm novijeg razdoblja bio 16 % manji, a iako se broj lipanjskih vrućih dana i dana s toplim noćima povećao, bio je manji od polovine količine takvih dana u srpnju i kolovozu. To je pridonijelo većoj prikladnosti lipnja za 3S turizam u novijem razdoblju. Povoljne lipanjske promjene za 3S turizam pokazao je i parametar PET, koji je primjerice za poslijepodneva u lipnju ustanovio smanjenja učestalosti osjetom ugodno toplih, ugodnih i osobito ugodno svježih poslijepodneva za 10 – 46 % te povećanja učestalosti osjetom toplih za 18 % i vrućih poslijepodneva za 46 %. Vruća ljetna poslijepodneva ne moraju biti nužno nepovoljna za aktivnosti na morskoj plaži kao za piknik u unutrašnjosti, osobito zbog mogućnosti rashlađivanja u moru.

Izvan ljetne turističke sezone u novijem razdoblju uočena su povećanja učestalosti povoljnih uvjeta za turizam vezan uz plažu i piknik u oba susjedna mjeseca u poslijepodnevnom terminu te u rujnu ujutro i u svibnju navečer. Najveća povećanja povoljnih uvjeta vezana su uz poslijepodnevni piknik u ožujku i travnju. U ožujku tomu najviše doprinose poslijepodnevna smanjenja učestalosti osjetom svježeg, hladnog i vrlo hladnog vremena (za 7 – 18 %) te povećanja učestalosti osjetom ugodno svježeg (za 18 %) i ugodnog vremena (za 32 %). U travnju su najveće promjene smanjenja učestalosti osjetom ugodno svježeg (za 6 %) i svježeg vremena (za 24 %), a povećanja osjetom ugodnog (za 26 %) i ugodno toplog vremena (za 52 %).



Slika 2. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za turizam vezan uz plažu (3S) ili piknik u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 2. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for tourism related to the beach (3S) or picnic in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 4. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za turizam vezan uz plažu (3S) ili piknik u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja.

Table 4. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for tourism related to the beach or picnic in two periods (1981–2010 and 1991–2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Boravak na plaži (3S) / piknik													
mjeseći	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	99,6	90,7	58,8	41,2	23,9	30,1	58,0	94,4	100,0	100,0	74,6
prihvatljivo	0,0	0,0	0,4	8,6	32,7	30,0	24,9	30,8	39,0	5,6	0,0	0,0	14,4
idealno	0,0	0,0	0,0	0,8	8,5	28,8	51,2	39,1	3,0	0,0	0,0	0,0	11,1
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	99,8	88,4	60,5	36,7	23,4	26,0	57,7	94,3	100,0	100,0	73,7
prihvatljivo	0,0	0,0	0,2	10,9	31,5	27,2	22,5	29,9	39,2	5,7	0,0	0,0	14,0
idealno	0,0	0,0	0,0	0,7	8,0	36,1	54,1	44,1	3,1	0,0	0,0	0,0	12,3
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	0,0	0,2	-2,2	1,7	-4,6	-0,4	-4,1	-0,3	-0,1	0,0	0,0	-0,8
prihvatljivo	0,0	0,0	-0,2	2,3	-1,2	-2,8	-2,5	-0,9	0,2	0,1	0,0	0,0	-0,4
idealno	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,5	7,3	2,9	4,9	0,1	0,0	0,0	0,0	1,2
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	99,2	94,8	83,1	66,8	46,1	28,0	9,9	14,7	35,9	60,8	89,7	98,4	60,4
prihvatljivo	0,8	5,1	15,8	28,3	26,9	27,2	31,7	29,0	22,9	29,3	9,9	1,6	19,1
idealno	0,0	0,1	1,1	4,9	27,0	44,8	58,4	56,2	41,2	9,9	0,4	0,0	20,5
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	99,1	94,8	78,8	63,1	45,1	21,4	11,1	13,4	33,6	61,4	89,8	98,1	59,0
prihvatljivo	0,9	5,1	20,3	29,8	25,2	28,1	33,2	30,8	24,6	28,3	9,8	1,9	19,9
idealno	0,0	0,1	0,9	7,1	29,8	50,4	55,7	55,8	41,9	10,3	0,4	0,0	21,1
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-0,1	0,0	-4,3	-3,7	-1,1	-6,6	1,2	-1,3	-2,3	0,6	0,1	-0,3	-1,5
prihvatljivo	0,1	0,0	4,5	1,4	-1,7	0,9	1,5	1,7	1,7	-1,0	-0,1	0,3	0,8
idealno	0,0	0,0	-0,2	2,2	2,8	5,7	-2,7	-0,4	0,7	0,3	0,0	0,0	0,7
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	100,0	99,6	85,5	57,4	36,8	37,6	61,4	92,9	100,0	100,0	82,2
prihvatljivo	0,0	0,0	0,0	0,4	14,5	41,4	59,8	58,7	38,6	7,1	0,0	0,0	17,2
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	3,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	100,0	99,0	83,1	50,2	35,4	34,9	62,1	94,0	100,0	100,0	79,8
prihvatljivo	0,0	0,0	0,0	1,0	16,9	47,9	58,2	57,7	37,9	6,0	0,0	0,0	18,9
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	6,5	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	0,0	0,0	-0,6	-2,4	-7,2	-1,4	-2,7	0,7	1,1	0,0	0,0	-2,4
prihvatljivo	0,0	0,0	0,0	0,6	2,4	6,4	-1,6	-1,0	-0,7	-1,1	0,0	0,0	1,7
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	3,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7

**Plovidba** samo u jutarnjim i večernjim satima od prosinca do veljače ranijeg razdoblja te u siječnju i veljači kasnijeg razdoblja ima prosječno potpuno neprihvatljive uvjete (sl. 3 i tab. 5). No, neprihvatljivi uvjeti u oba su razdoblja učestaliji od ostalih ujutro od listopada do travnja, navečer od studenog do travnja, a poslijepodne od studenog do ožujka. Idealnih uvjeta u oba je razdoblja više nego pojedinačno ostalih ujutro u tri ljetna mjeseca, poslijepodne od svibnja do rujna, a navečer samo u novijem razdoblju u srpnju i kolovozu, dok u ranijem razdoblju ne prevladavaju ni u jednom mjesecu. Godišnje razlike između dva razdoblja stvaraju povoljne poslijepodnevne promjene učestalosti svih triju kategorija pogodnosti za plovidbu te povoljne promjene učestalosti neprihvatljivih i idealnih uvjeta, a nepovoljne prihvatljivih uvjeta ujutro i navečer.

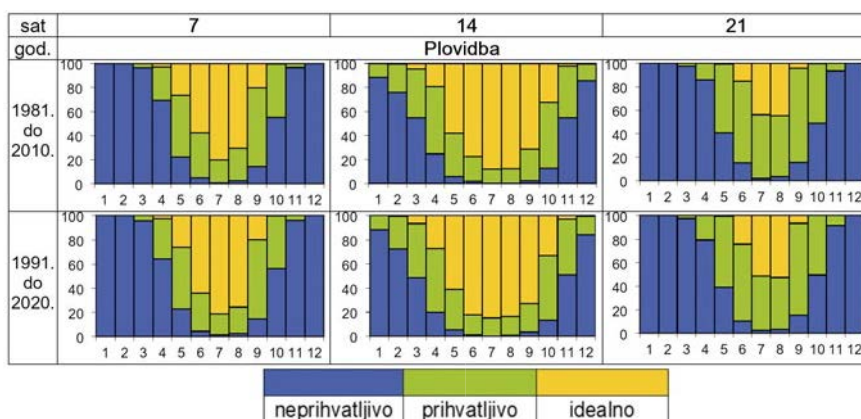
Najveća ukupna povećanja učestalosti povoljnih uvjeta za plovidbu u novijem razdoblju utvrđena su ujutro i navečer u travnju, poslijepodne u ožujku, ali velika poslijepodnevna i u travnju i studenom, a navečer i u lipnju. U lipnju je u sva tri termina, a najviše u večernjem, bila povećana količina idealnih uvjeta. Travanjski porast srednje temperature zraka za  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (ujutro) do  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (poslijepodne) i smanjenje relativne vlažnosti za  $0,3\text{ }\%$  (ujutro) do  $2,3\text{ }\%$  (poslijepodne) pokazatelji su klimatskih promjena u skladu s porastom povoljnih uvjeta za ljudsko tijelo pri plovidbi. No samo 22 dana u ranijem, a 24 dana u novijem razdoblju s količinom oborine većom od  $20\text{ mm}$ , kao i podatak da ni u jednom razdoblju nije bilo vjetrobrzine  $\geq 15\text{ ms}^{-1}$  te da se količina naoblake  $\geq 5/10$  smanjila do najviše za  $4\text{ }\%$  ujutro, ne upućuje na velike povoljne promjene ni za ljudsko tijelo, a ni za plovilo. Najveće podudaranje s porastom povoljnih uvjeta za travanjsku plovidbu utvrđenih na temelju parametra CIT pokazale su promjene toplinskog osjeta na temelju travanjskog parametra PET. Najveće su među njima smanjenje učestalosti osjetom vrlo hladnih i hladnih jutara, a povećanje učestalosti svježih i ugodno svježih; manje svježih i ugodno svježih jutara, a više ugodnih i ugodno toplih poslijepodneva te manje vrlo hladnih i hladnih, a više svježih večeri.

Srpanjsko/kolovoško večernje prevladavanje idealnih uvjeta samo u novijem razdoblju posljedica je ponajviše za  $17\text{ }\%$  /  $19\text{ }\%$  manje

učestalosti osjetom ugodno svježih večeri u novijem razdoblju, a povećanja učestalosti osjetom ugodnih za  $5\text{ }\%$  /  $7\text{ }\%$  i ugodno toplih večeri za  $81\text{ }\%$  /  $69\text{ }\%$ .

Najveće smanjenje idealnih uvjeta u novijem razdoblju zabilježeno je u srpnju i kolovozu poslijepodne. Obilježja novijeg kolovoškog poslijepodnevog termina su: povišenje temperature zraka za  $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sniženje relativne vlažnosti za  $0,9\text{ }\%$  i smanjenje količine naoblake  $\geq 5/10$  za  $8\text{ }\%$  te, kao i u ranijem razdoblju, izostanci vjetrobrzine  $\geq 15\text{ ms}^{-1}$  i dnevne količine oborine  $\geq 20\text{ mm}$ . Iz navedenih promjena ne može se sa sigurnošću utvrditi koji čimbenik ima najveći utjecaj na smanjenje idealnih uvjeta. Sa spomenutim promjenama više je povezana promjena vrijednosti kolovoškog parametra PET. Taj je parametar uputio na najviše smanjene učestalosti osjetom ugodnih i ugodno toplih poslijepodneva (za po oko  $30\text{ }\%$ ) te toplih poslijepodneva (za  $5\text{ }\%$ ), a na najviše povećane učestalosti osjetom vrućih (za  $23\text{ }\%$ ) i vrlo vrućih poslijepodneva (za  $94\text{ }\%$ ) u kojima ni rashlađivanje strujanjem pri plovidbi ne stvara ljudskom tijelu idealan osjet ugone. No povoljna je činjenica da je u Malom Lošinju u srpnju i kolovozu porasla poslijepodnevna učestalost prihvatljivih uvjeta za plovidbu.

Za **jedrenje** u Malom Lošinju potpuno su neprihvatljivi uvjeti ujutro od prosinca do veljače u ranijem razdoblju, u siječnju i veljači u novijem razdoblju, dok su u oba razdoblja izostali u svim mjesecima poslijepodne, a navečer su postojali od prosinca do veljače (sl. 4 i tab. 6). U oba razdoblja zabilježeno je prevladavanje neprihvatljivih jutarnjih uvjeta od listopada do lipnja i u kolovozu. Neprihvatljivi večernji uvjeti prevladavaju u svim mjesecima osim u lipnju u novijem razdoblju te srpnju u ranijem razdoblju, kad su jednako učestali kao prihvatljivi uvjeti. Kao i za plovidbu, neprihvatljivi poslijepodnevni uvjeti za jedrenje u oba su razdoblja najučestaliji od studenog do ožujka. U oba razdoblja idealni jutarnji uvjeti učestaliji su od pojedinačno ostalih u srpnju, poslijepodnevni su najučestaliji od svibnja do rujna, dok navečer idealni uvjeti ne prevladavaju ni u jednom mjesecu. Ukupno godišnje učestalosti svih triju kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za jedrenje povoljno su se promijenile u poslijepodne



Slika 3. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za plovidbu u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 3. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for tourism related to motor boating in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 5. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za plovidbu u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja.

Table 5. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for tourism related to motor boating in two periods (1981– 2010 and 1991– 2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Plovidba													
mjeseci	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	96,2	69,4	22,3	5,1	0,8	2,5	14,4	55,2	96,6	100,0	55,0
prihvatljivo	0,0	0,0	3,8	27,7	51,2	37,1	19,0	27,0	65,3	44,5	3,4	0,0	23,3
idealno	0,0	0,0	0,0	2,9	26,6	57,8	80,2	70,5	20,2	0,3	0,0	0,0	21,7
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	95,6	64,4	22,9	4,3	1,5	2,3	14,4	56,4	95,9	99,9	54,6
prihvatljivo	0,0	0,0	4,4	32,8	51,2	31,6	17,3	22,2	65,9	43,3	4,1	0,1	22,8
idealno	0,0	0,0	0,0	2,8	25,9	64,1	81,2	75,6	19,7	0,3	0,0	0,0	22,6
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	0,0	-0,6	-5,0	0,6	-0,8	0,8	-0,2	0,0	1,2	-0,7	-0,1	-0,4
prihvatljivo	0,0	0,0	0,6	5,1	0,0	-5,6	-1,7	-4,8	0,6	-1,2	0,7	0,1	-0,5
idealno	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,6	6,3	1,0	5,1	-0,6	0,0	0,0	0,0	0,9
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	88,4	75,9	54,7	24,7	5,7	1,9	0,0	0,3	2,3	12,7	54,7	85,5	33,7
prihvatljivo	11,5	23,5	40,6	56,0	36,0	20,6	12,0	12,2	26,3	54,9	43,1	14,2	29,2
idealno	0,1	0,6	4,6	19,3	58,3	77,6	88,0	87,5	71,3	32,4	2,2	0,3	37,1
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	88,6	72,6	48,6	19,9	5,3	1,1	0,1	0,6	3,3	13,2	51,1	84,5	32,3
prihvatljivo	11,3	26,8	44,8	53,0	33,8	16,8	15,1	15,7	23,9	54,0	45,9	14,8	29,6
idealno	0,1	0,6	6,6	27,1	61,0	82,1	84,8	83,7	72,8	32,8	3,0	0,6	38,1
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,2	-3,3	-6,1	-4,8	-0,4	-0,8	0,1	0,3	1,0	0,4	-3,6	-1,0	-1,5
prihvatljivo	-0,2	3,3	4,2	-3,0	-2,3	-3,8	3,0	3,5	-2,4	-0,9	2,8	0,6	0,4
idealno	0,0	0,0	1,9	7,8	2,7	4,6	-3,1	-3,9	1,4	0,4	0,8	0,3	1,1
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	97,7	85,9	40,9	15,1	1,8	3,4	15,7	48,8	93,6	100,0	58,3
prihvatljivo	0,0	0,0	2,3	14,1	58,5	69,8	54,4	51,8	80,1	51,1	6,4	0,0	32,5
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	15,1	43,8	44,7	4,2	0,1	0,0	0,0	9,2
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	97,3	79,6	39,1	10,3	2,5	3,2	15,4	49,7	91,7	99,9	57,2
prihvatljivo	0,0	0,0	2,7	20,4	60,1	65,7	46,3	44,3	78,0	50,2	8,3	0,1	31,5
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	24,0	51,2	52,5	6,6	0,1	0,0	0,0	11,4
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	0,0	-0,4	-6,3	-1,7	-4,8	0,6	-0,2	-0,2	0,9	-1,9	-0,1	-1,2
prihvatljivo	0,0	0,0	0,4	6,3	1,6	-4,1	-8,1	-7,5	-2,1	-0,9	1,9	0,1	-1,1
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,9	7,4	7,7	2,3	0,0	0,0	0,0	2,2

podnevnom terminu, u jutarnjem i večernjem terminu povećale su se učestalosti idealnih uvjeta u novijem razdoblju, a u večernjem i smanjile učestalosti neprihvatljivih uvjeta.

Kao i kod plovidbe najveća ukupna povećanja učestalosti povoljnih uvjeta za jedrenje u novijem su razdoblju ujutro i navečer u travnju, ali navečer i u lipnju, no sva su manja nego za plovidbu. Manja su i ukupna poslijepodnevna povećanja povoljnih uvjeta za jedrenje u travnju, povećanja u ožujku podjednaka su onima za plovidbu, a povoljna povećanja za jedrenje u studenom su veća.

Porast srednje temperature zraka u novijem razdoblju u travnju za  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  ujutro i  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  navečer te smanjenje relativne vlažnosti za  $0,3\text{ }\%$  ujutro i  $1,4\text{ }\%$  navečer pokazuju povoljne promjene za ljudsko tijelo pri jedrenju. Kao i za plovidbu dva dana više s oborinom  $> 20\text{ mm}$  u novijem razdoblju nisu znatno utjecala na povoljnost jedrenja. Tomu je više moglo pridonijeti po  $11 - 12\text{ }\%$  više travnjaških jutara i večeri u novijem razdoblju s vjetrom brzine manje od  $1,5\text{ ms}^{-1}$ . No, kako su ukupne jutarnje i večernje travnjaške klimatske promjene povoljne za jedrenje, općoj povoljnosti više su doprinijele povoljne jutarnje i večernje promjene travnjaškog parametra PET, opisane u poglavlju o plovidbi.

Lipanjsko večernje povišenje srednje temperature zraka za  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  i smanjenje relativne vlažnosti zraka za  $1,1\text{ }\%$  moglo je povoljno djelovati na ljudsko tijelo, a smanjenje naoblake  $\geq 5/10$  za  $7\text{ }\%$  na upravljanje jedrilicom, dok su manje značajne činjenice da je u novijem razdoblju bilo samo tri dana manje s  $> 20\text{ mm}$  oborine i  $2\text{ }\%$  više večeri s vjetrom brzine  $\geq 1,5\text{ ms}^{-1}$ . I u lipnju navečer promjene parametra PET povoljne su za toplinski osjet, a to su ponajviše smanjenje učestalosti osjetom svježih večeri za  $38\text{ }\%$  i povećanje osjetom ugodnih večeri za  $40\text{ }\%$ . Te su promjene vjerojatno presudne za ukupno povećanje učestalosti povoljnih uvjeta za lipanjsko večernje jedrenje u novijem razdoblju.

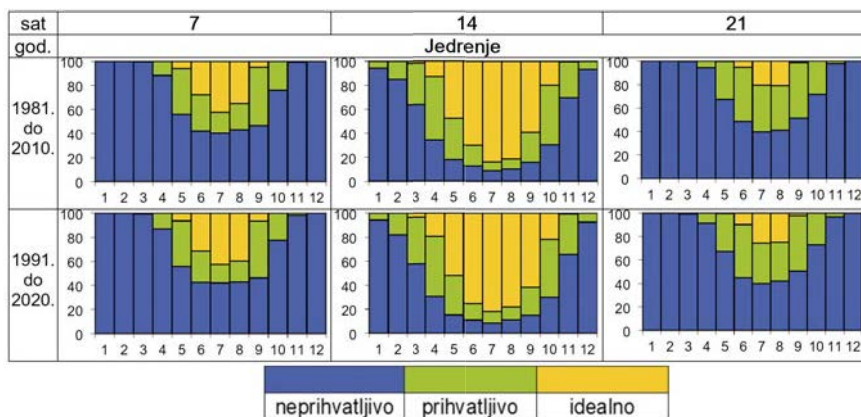
Kao i za poslijepodnevnu plovidbu u travnju, promjene temperature i relativne vlažnosti zraka povoljne su za ljudski organizam i pri jedrenju, a na jedrilicu kao i na motorno plovilo istovrsni utjecaj imaju opisane promjene veza-

ne uz oborinu, naoblaku i brzinu vjetra  $\geq 15\text{ ms}^{-1}$ , dok na jedrenje  $11\text{ }\%$  veća učestalost vjetra brzine  $\leq 1,5\text{ ms}^{-1}$  u novijem razdoblju nepovoljno djeluje. No i u ovom slučaju ukupno povećanje povoljnih uvjeta posljedica je uglavnom promjene poslijepodnevnog travnjaškog toplinskog osjeta na temelju parametra PET, opisane u poglavlju o plovidbi.

Na ukupna povećanja povoljnih poslijepodnevni uvjeta na ljudsko tijelo za jedrenje u ožujku novijeg razdoblja mogao je utjecati porast srednje poslijepodnevne temperature za  $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  i smanjenje srednje relativne vlažnosti zraka za  $1,2\text{ }\%$ , a na upravljanje jedrilicom smanjenje količine naoblake  $\geq 5/10$  za  $4\text{ }\%$ . Povoljnost toplinskih uvjeta u ožujku zornije prikazuju smanjenja učestalosti svježih, hladnih i vrlo hladnih poslijepodneva (za  $7 - 18\text{ }\%$ ) te povećanja učestalosti ugodno svježih (za  $18\text{ }\%$ ) i ugodnih poslijepodneva (za  $32\text{ }\%$ ).

Poslijepodneva u studenom novijeg razdoblja prosječno su toplija za  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , što znači da su toplinski uvjeti povoljniji, no ujedno su prosječno za  $1,7\text{ }\%$  vlažnija, što im umanjuje povoljnost promjene. Za upravljanje jedrilicom lošije su promijenjeni uvjeti povećanjem naoblake  $\geq 5/10$  za  $5\text{ }\%$  i povećanjem broja dana s količinom oborine  $> 20\text{ mm}$  za  $18\text{ }\%$ , dok je  $5\text{ }\%$  dana manje s vjetrom brzine  $\geq 1,5\text{ ms}^{-1}$  povoljna promjena. S druge strane, kako su ukupne promjene prikladnosti za jedrenje u studenom poslijepodne povoljne, s njima je u većem skladu toplinski osjet na temelju parametra PET koji je pokazao smanjenje učestalosti svježih, hladnih i vrlo hladnih poslijepodneva za  $7 - 23\text{ }\%$  te povećanje učestalosti ugodno svježih (za  $15\text{ }\%$ ) i ugodnih poslijepodneva (za  $43\text{ }\%$ ).

Slično kao i za plovidbu najveće smanjenje idealnih uvjeta u novijem razdoblju zabilježeno je u srpnju i kolovozu poslijepodne, a ukupno smanjenje povoljnih uvjeta ujutro u srpnju, ali i u listopadu.



Slika 4. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za jedrenje u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 4. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for tourism related to sailing in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 6. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za jedrenje u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja.

Table 6. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for tourism related to sailing in two periods (1981–2010 and 1991–2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Jedrenje													
mjeseci	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	99,7	88,2	55,8	42,1	40,4	43,0	46,7	75,8	99,1	100,0	74,1
prihvatljivo	0,0	0,0	0,3	11,8	38,2	30,0	17,1	21,8	48,2	24,2	0,9	0,0	16,1
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	27,9	42,5	35,2	5,1	0,0	0,0	0,0	9,8
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	99,4	86,8	55,8	42,7	42,0	42,8	46,2	77,4	98,4	99,9	74,2
prihvatljivo	0,0	0,0	0,6	13,2	37,8	25,8	15,3	17,5	47,3	22,6	1,6	0,1	15,2
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	31,6	42,7	39,7	6,4	0,0	0,0	0,0	10,6
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	0,0	-0,3	-1,4	0,0	0,6	1,6	-0,2	-0,4	1,6	-0,7	-0,1	0,1
prihvatljivo	0,0	0,0	0,3	1,4	-0,3	-4,2	-1,8	-4,3	-0,9	-1,6	0,7	0,1	-0,9
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3,7	0,2	4,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,8
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	94,4	85,0	63,7	34,1	18,0	12,7	8,9	10,2	15,7	30,5	69,7	93,3	44,5
prihvatljivo	5,6	15,0	34,4	52,9	34,4	17,4	7,2	8,3	25,0	49,5	30,0	6,7	23,8
idealno	0,0	0,0	1,9	13,0	47,6	69,9	83,9	81,5	59,3	20,1	0,3	0,0	31,7
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	94,3	82,1	57,6	30,4	15,2	11,0	8,5	11,2	15,1	29,8	65,6	92,6	42,6
prihvatljivo	5,7	17,9	38,9	50,2	32,7	13,6	9,7	10,6	23,0	48,5	33,7	7,4	24,3
idealno	0,0	0,0	3,4	19,3	52,2	75,4	81,8	78,2	61,9	21,7	0,8	0,0	33,1
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-0,1	-2,9	-6,0	-3,7	-2,8	-1,7	-0,4	1,0	-0,6	-0,6	-4,1	-0,8	-1,9
prihvatljivo	0,1	2,9	4,5	-2,7	-1,7	-3,9	2,5	2,4	-2,0	-1,0	3,7	0,8	0,5
idealno	0,0	0,0	1,5	6,3	4,5	5,6	-2,0	-3,3	2,6	1,6	0,4	0,0	1,4
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	99,9	94,6	67,3	48,4	39,8	41,1	51,3	71,7	97,9	100,0	75,8
prihvatljivo	0,0	0,0	0,1	5,4	32,5	46,3	39,8	38,2	47,6	28,3	2,1	0,0	20,1
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	5,2	20,4	20,8	1,1	0,0	0,0	0,0	4,0
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	100,0	100,0	99,4	91,6	67,2	44,9	39,8	42,2	50,4	73,1	96,8	100,0	75,3
prihvatljivo	0,0	0,0	0,6	8,4	32,5	45,3	34,5	33,0	47,4	26,9	3,2	0,0	19,4
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	9,8	25,7	24,8	2,1	0,0	0,0	0,0	5,3
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	0,0	-0,5	-3,0	-0,1	-3,6	0,0	1,1	-0,9	1,4	-1,1	0,0	-0,5
prihvatljivo	0,0	0,0	0,5	3,0	0,0	-1,0	-5,3	-5,2	-0,1	-1,4	1,1	0,0	-0,7
idealno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,6	5,3	4,1	1,0	0,0	0,0	0,0	1,3

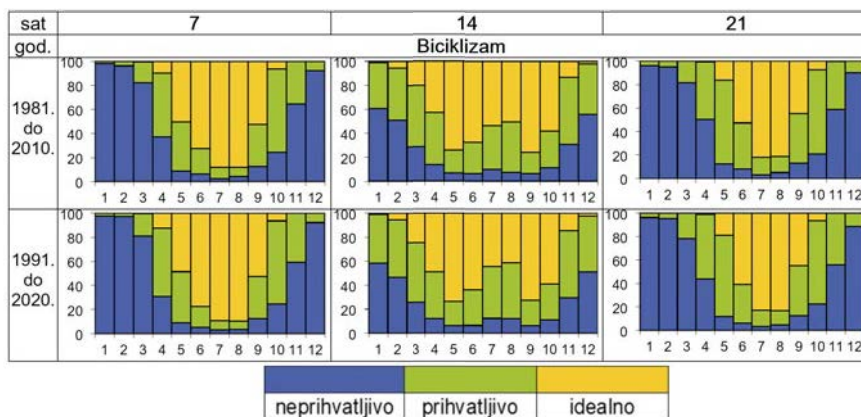
**Biciklizam** je turistička aktivnost za koju nema potpuno neprihvatljivih uvjeta na Malom Lošinju ni u jednom mjesecu nijednog od dva analizirana razdoblja (sl. 5 i tab. 7). Ipak, neprihvatljivi uvjeti prevladavaju od studenog do ožujka ujutro u oba razdoblja i navečer u novijem razdoblju, a do travnja u ranijem razdoblju, dok su poslijepodne prevladavajući od prosinca do veljače u ranijem, odnosno do siječnja u novijem razdoblju. U oba razdoblja najviše je idealnih uvjeta, više nego pojedinačno neprihvatljivih ili prihvatljivih, od svibnja do rujna ujutro, od lipnja do rujna navečer, a poslijepodne u ranijem razdoblju od svibnja do listopada te u novijem razdoblju od travnja do listopada. U odnosu na ranije razdoblje u jutarnjim satima kasnijeg razdoblja ukupno su se najviše poboljšali uvjeti za biciklizam u travnju i studenom. U travnju je zabilježeno i najveće ukupno poboljšanje uvjeta za biciklizam u večernjim satima, a po veličini slijede poboljšanja u ožujku, studenom i lipnju, pri čemu je lipanjsko večernje povećanje idealnih uvjeta bilo ujedno najveće terminsko povoljno povećanje uvjeta za biciklizam. U odnosu na ranije razdoblje u poslijepodnevnom satima kasnijeg razdoblja uočena su smanjenja neprihvatljivih uvjeta i podjednaka povećanja prihvatljivih uvjeta od prosinca do veljače, veća nego u jutarnjim i večernjim satima. Stoga su najveća poslijepodnevna ukupna poboljšanja uvjeta za biciklizam zabilježena u prosincu i veljači, a ne u travnju i ožujku, kad su utvrđena najveća povećanja količine idealnih uvjeta. U novijem su razdoblju najveća smanjenja količine idealnih uvjeta poslijepodne u srpnju i kolovozu, kad su utvrđena i najveća ukupna povećanja nepovoljnih uvjeta za biciklizam. U susjednim mjesecima, lipnju i rujnu novijeg razdoblja, zabilježeno je poslijepodnevno smanjenje količine idealnih uvjeta i podjednako povećanje prihvatljivih uvjeta. Ukupno godišnje promjene učestalosti svih kategorija pogodnosti povoljne su za biciklizam ujutro i navečer, a poslijepodne je nepovoljno samo smanjenje količine idealnih uvjeta u novijem razdoblju.

Navedene promjene klimatskih uvjeta u razdoblju 1991. – 2020. u odnosu na razdoblje 1981. – 2010., povoljne za biciklizam u travnju u sva tri termina, najvidljivije se podudaraju s promjenama učestalosti pojedinih tipova toplinskog osjeta ugone prema fiziološkoj ekvi-

valentnoj temperaturi (PET). U jutarnjem terminu, osjetom prevladavajuće svježem u oba razdoblja, utvrđeno je više svježih jutara u novijem razdoblju. Nepovoljnija za biciklizam, osjetom hladna i vrlo hladna jutra rjeđa su u novijem razdoblju za po oko 15 %, a povoljna za biciklizam, ugodno svježija jutra učestalija su za 35 %. Na povoljne poslijepodnevne promjene uvjeta za biciklizam u travnju najviše upućuju promjene sljedećih klimatskih elemenata: povišenje srednje temperature zraka za 0,9 °C popraćeno smanjenjem srednje relativne vlažnosti zraka za 2,3 %, smanjenje učestalosti vjetrov brzine  $\geq 8 \text{ ms}^{-1}$  i manje naoblake  $\geq 5/10$ . No, dok se može pretpostaviti da spomenuta promjena učestalosti brzine vjetrov najviše utječe na bicikl, ne može se jednostavno zaključiti koji je utjecaj najvažniji za ljudsko tijelo. Promjene učestalosti pojedinih kategorija osjeta topline prema kombiniranom parametru PET pouzdanije upućuju na promjene povoljnosti za ljudsko tijelo. Naime, najveće povoljne travnjske promjene poslijepodnevnog toplinskog osjeta odnose se na smanjenu učestalost svježih poslijepodneva (za 24 %) te povećanu učestalost ugodnih poslijepodneva (za 26 %) i ugodno toplih poslijepodneva (za 52 %). Povoljne travnjske večernje promjene klimatskih uvjeta za biciklizam posljedica su uglavnom smanjenja učestalosti uobičajeno najučestalijih osjetom hladnih večeri (za 17 %) i vrlo hladnih večeri (za 12 %) te povećanja učestalosti svježih večeri za 38 %.

Na primjeru nerijetko vrućih kolovoških poslijepodnevni uvjeta u novijem razdoblju već i prosječno povišenje temperature zraka za 1 °C upućuje na nepovoljnu promjenu za biciklizam, umanjenu smanjenjem prosječne relativne vlažnosti za 0,9 %. Uobičajeno prevladavajuća osjetom topla poslijepodneva bila su malo rjeđa u novijem razdoblju. Smanjene su učestalosti ugodno toplih i ugodnih poslijepodneva za po oko 30 %, povećane su učestalosti vrućih poslijepodneva za 23 % i gotovo su dvostruko povećane učestalosti inače prosječno najrjeđih vrlo vrućih poslijepodneva, što je nepovoljno za biciklizam.





Slika 5. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za biciklizam u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 5. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for tourism related to cycling in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 7. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za biciklizam u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja.

Table 7. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for tourism related to cycling in two periods (1981–2010 and 1991–2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Biciklizam													
mjeseci	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	98,0	96,2	82,3	37,2	8,9	6,2	2,6	4,4	12,7	24,3	64,6	92,4	43,9
prihvatljivo	2,0	3,8	17,3	52,8	40,9	21,3	9,2	7,5	35,0	69,4	35,4	7,6	25,2
idealno	0,0	0,0	0,4	10,0	50,2	72,4	88,2	88,1	52,3	6,3	0,0	0,0	30,9
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	97,6	97,4	81,0	30,9	9,0	5,1	3,0	3,3	12,4	24,6	59,2	92,3	42,8
prihvatljivo	2,4	2,6	18,8	56,8	42,4	17,4	7,6	7,0	35,0	69,0	40,8	7,7	25,7
idealno	0,0	0,0	0,2	12,3	48,6	77,4	89,4	89,7	52,6	6,4	0,0	0,0	31,6
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-0,3	1,2	-1,3	-6,3	0,1	-1,1	0,4	-1,1	-0,2	0,3	-5,3	-0,1	-1,1
prihvatljivo	0,3	-1,2	1,5	4,0	1,5	-3,9	-1,6	-0,5	0,0	-0,4	5,3	0,1	0,4
idealno	0,0	0,0	-0,2	2,3	-1,6	5,0	1,2	1,6	0,2	0,1	0,0	0,0	0,7
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	60,6	50,8	28,6	13,7	6,8	6,3	9,9	7,4	6,4	11,2	30,9	55,8	23,9
prihvatljivo	38,2	43,6	51,1	43,4	19,1	26,1	36,6	42,0	17,8	30,7	55,7	41,8	37,1
idealno	1,2	5,7	20,3	42,9	74,1	67,6	53,5	50,5	75,8	58,1	13,4	2,4	38,9
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	58,4	46,5	25,7	12,3	6,3	6,4	12,4	12,0	6,2	11,2	29,7	51,2	23,1
prihvatljivo	40,5	47,9	49,7	38,8	20,0	29,8	43,3	46,6	21,2	29,9	55,9	46,3	39,1
idealno	1,1	5,7	24,6	48,9	73,7	63,8	44,3	41,4	72,6	58,9	14,4	2,5	37,7
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-2,3	-4,3	-2,9	-1,3	-0,4	0,1	2,5	4,6	-0,2	0,0	-1,2	-4,6	-0,8
prihvatljivo	2,4	4,3	-1,4	-4,7	0,9	3,7	6,8	4,5	3,4	-0,8	0,2	4,5	2,0
idealno	-0,1	0,0	4,3	6,0	-0,4	-3,8	-9,2	-9,1	-3,2	0,8	1,0	0,1	-1,2
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	96,2	95,0	81,7	50,3	12,3	8,0	3,0	5,1	12,9	21,0	58,9	90,2	44,3
prihvatljivo	3,8	5,0	18,3	49,2	71,6	39,3	15,1	13,5	42,6	71,6	41,0	9,8	31,8
idealno	0,0	0,0	0,0	0,4	16,1	52,7	81,9	81,4	44,6	7,5	0,1	0,0	23,9
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	96,2	95,3	78,4	43,7	11,9	6,2	3,2	4,7	12,7	22,5	56,0	88,6	43,0
prihvatljivo	3,8	4,7	21,6	55,3	69,2	33,1	13,9	12,0	42,7	71,1	43,9	11,4	32,0
idealno	0,0	0,0	0,0	1,0	18,8	60,7	82,9	83,2	44,7	6,5	0,1	0,0	25,0
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	0,2	-3,3	-6,7	-0,3	-1,8	0,2	-0,3	-0,2	1,5	-2,9	-1,6	-1,3
prihvatljivo	0,0	-0,2	3,3	6,1	-2,4	-6,2	-1,2	-1,5	0,1	-0,5	2,9	1,6	0,2
idealno	0,0	0,0	0,0	0,6	2,7	8,0	1,0	1,8	0,1	-1,0	0,0	0,0	1,1

**Planinarenje ili pješaćenje i kultura** aktivnosti su čija je prihvatljivost podjednaka u podjednakim vremenskim uvjetima (sl. 1). Manja je razlika u kategorijama neprihvatljivosti u toplinski hladnim uvjetima i pri brzini vjetra  $\geq 10 \text{ ms}^{-1}$ , koja za planinarenje ili pješaćenje ima oznaku 2, a za turizam vezan uz kulturu oznaku 1. Stoga je većina razlika prikladnosti tih triju aktivnosti između dva analizirana klimatska razdoblja podjednaka (sl. 6 i 7 i tab. 8 i 9).

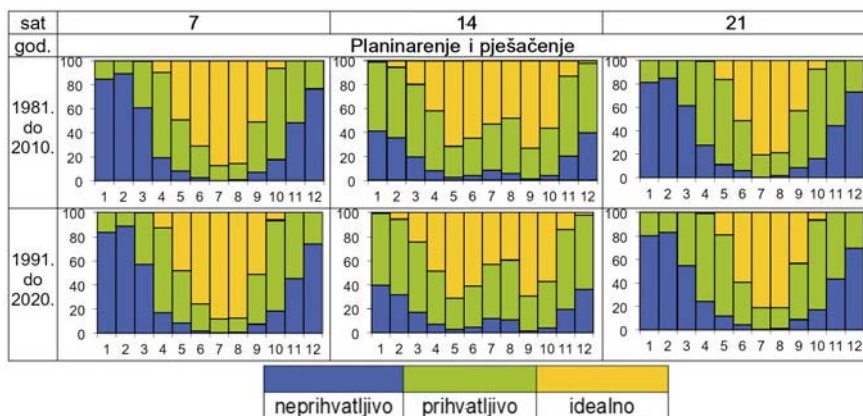
Za planinarenje, pješaćenje i aktivnosti vezane uz kulturu na Malom Lošinj prosječno nepostojanje potpuno neprihvatljivih uvjeta u svim mjesecima obaju analiziranih razdoblja još je izraženije nego za biciklizam. U oba razdoblja neprihvatljivi uvjeti za sve tri turističke aktivnosti prosječno su učestaliji od prihvatljivih i idealnih samo od prosinca do ožujka ujutro i navečer. Idealni uvjeti prevladavaju ujutro od svibnja do rujna, a navečer od lipnja do kolovoza u oba razdoblja. Idealni poslijepodnevni uvjeti za sve tri turističke aktivnosti prevladavaju od svibnja do listopada u ranijem razdoblju, a od travnja do lipnja te opet od rujna do listopada u novijem razdoblju. U novijem razdoblju ujutro i navečer među najvećim promjenama uvjeta za sve tri aktivnosti povoljne su promjene u ožujku i prosincu, a samo ujutro i u studenom. Poslijepodne su najveće nepovoljne promjene u srpnju i osobito kolovoza, dok su najveće povoljne promjene u veljači i prosincu. Kao i za biciklizam ukupno su godišnje za planinarenje, pješaćenje i aktivnosti vezane uz kulturu promjene učestalosti svih kategorija pogodnosti povoljne ujutro i navečer, a poslijepodne je nepovoljno samo smanjenje količine idealnih uvjeta u novijem razdoblju.

Najveća jutarnja ukupna povoljna promjena učestalosti pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za sve tri aktivnosti utvrđena je u ožujku novijeg razdoblja. To je posljedica uglavnom manje oblačnog vremena u novijem razdoblju u kojem su osjetom vrlo hladni uvjeti (prevladavajući u oba razdoblja) bili za 8 % rjeđi, a osjetom hladni uvjeti za 13 % učestaliji. Poslijepodnevni uvjeti najviše su se povoljno promijenili u veljači novijeg razdoblja, kada su tomu najviše pridonijele za 14 % povećana učestalost najučestalijeg toplinskog osjeta svježeg poslijepodneva i za 22 % smanjena učestalost osjetom vrlo hladnog vremena. Najvećoj

nepovoljnoj promjeni poslijepodnevni klimatskih uvjeta za sve tri aktivnosti u kolovoza pridonijelo je povećanje učestalosti i inače čestih osjetom vrućih poslijepodneva (za 23 %) i gotovo dvostruko povećanje učestalosti inače manje čestih vrlo vrućih poslijepodneva te smanjenje učestalosti ugodno toplih i ugodnih poslijepodneva (za po oko 30 %). Najveća povoljna večernja promjena klimatskih uvjeta za sve tri aktivnosti zabilježena je u ožujku, a uglavnom se odnosi na smanjenje prevladavajućih osjetom vrlo hladnih večernjih uvjeta u novijem razdoblju (za 14 %) i povećanje učestalosti hladnih večernjih uvjeta (za 20 %).

**Nogomet** također u oba analizirana razdoblja u Malom Lošinj prosječno ni u jednom mjesecu nema potpuno neprihvatljive uvjete, a oni prevladavaju samo od prosinca do ožujka ujutro i navečer (sl. 8 i tab. 10). Idealni uvjeti u oba razdoblja prevladavaju od svibnja ujutro, odnosno lipnja navečer do rujna te od travnja do listopada poslijepodne. Među najvećim promjenama klimatskih uvjeta za nogomet su povoljne promjene u studenom i ožujku ujutro, poslijepodneve u veljači i večernje promjene u ožujku, te nepovoljne poslijepodneve u srpnju i osobito kolovoza. Navečer u petomjesečnom razdoblju, od studenog do ožujka, u istom su se postotku smanjile učestalosti neprihvatljivih klimatskih uvjeta, a povećale učestalosti prihvatljivih klimatskih uvjeta za nogomet u novijem razdoblju. Učestalost idealnih uvjeta navečer najviše je povećana u lipnju, ali uz također najveće smanjenje učestalosti prihvatljivih uvjeta. Ukupne godišnje promjene u novijem razdoblju neprihvatljivih, prihvatljivih i idealnih uvjeta za nogomet povoljne su ujutro i navečer, neprihvatljivih i prihvatljivih poslijepodne, dok su poslijepodneve promjene idealnih uvjeta nepovoljne.

Dok je porast jutarnje temperature zraka za  $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  u studenom novijeg razdoblja bio u skladu s povećanjem učestalosti povoljnih uvjeta prema CIT-u za nogomet, s njim nisu bila usklađena primjerice povećanja relativne vlažnosti zraka za 2,1 % i broja dana s količinom oborine  $> 10 \text{ mm}$  za 9 %. Najviše je u skladu s CIT-om bilo smanjenje učestalosti osjetom vrlo hladnih jutara za 20 % te povećanja učestalosti hladnih jutara za 7 % i svježih jutara za 17 % u studenom. Za ožujak



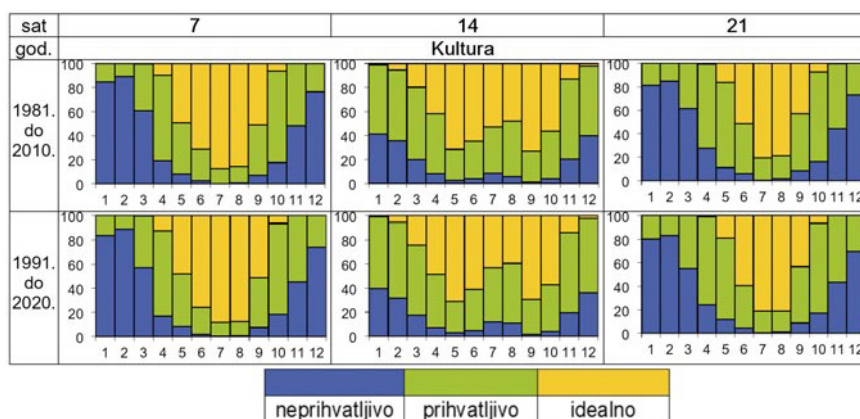
Slika 6. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za planinarenje i pješaćenje u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 6. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for tourism related to climbing and walking in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 8. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za planinarenje i pješaćenje u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja.

Table 8. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for tourism related to climbing and walking in two periods (1981–2010 and 1991–2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Planinarenje i pješaćenje													
mjeseci	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	84,7	89,1	60,9	19,1	8,2	2,7	0,1	1,0	7,1	17,6	48,1	76,5	34,3
prihvatljivo	15,3	10,9	38,7	70,9	42,6	26,1	12,6	13,3	41,9	76,1	51,9	23,5	35,4
idealno	0,0	0,0	0,4	10,0	49,2	71,2	87,3	85,7	51,0	6,3	0,0	0,0	30,3
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	83,8	88,9	57,0	17,0	8,4	1,8	0,2	0,6	7,4	18,4	45,4	74,0	33,3
prihvatljivo	16,2	11,1	42,8	70,7	43,7	22,6	11,5	11,9	41,2	75,3	54,6	26,0	35,7
idealno	0,0	0,0	0,2	12,3	48,0	75,7	88,3	87,4	51,3	6,4	0,0	0,0	31,0
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,0	-0,2	-3,9	-2,1	0,2	-0,9	0,1	-0,3	0,3	0,8	-2,7	-2,5	-1,0
prihvatljivo	1,0	0,2	4,1	-0,2	1,1	-3,6	-1,1	-1,4	-0,7	-0,9	2,7	2,5	0,3
idealno	0,0	0,0	-0,2	2,3	-1,3	4,4	1,0	1,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,7
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	41,2	35,5	19,7	8,2	2,6	4,1	8,6	5,7	1,2	4,1	20,4	39,8	15,9
prihvatljivo	57,6	58,9	60,5	49,9	25,9	31,0	38,6	46,3	25,7	39,4	66,6	58,0	46,5
idealno	1,2	5,5	19,8	41,9	71,5	64,9	52,8	48,0	73,1	56,5	13,0	2,3	37,7
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	39,6	31,6	17,2	7,1	2,8	4,7	11,8	10,9	1,3	4,0	19,4	36,1	15,5
prihvatljivo	59,4	63,0	58,6	44,3	26,0	34,1	45,1	49,8	29,1	38,8	66,7	61,5	48,0
idealno	1,1	5,4	24,2	48,6	71,2	61,2	43,1	39,4	69,6	57,2	13,9	2,4	36,5
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,6	-3,9	-2,5	-1,1	0,2	0,6	3,2	5,2	0,1	-0,1	-1,0	-3,7	-0,4
prihvatljivo	1,7	4,1	-1,9	-5,6	0,1	3,1	6,5	3,4	3,4	-0,6	0,1	3,5	1,5
idealno	-0,1	-0,1	4,4	6,7	-0,3	-3,7	-9,7	-8,6	-3,6	0,8	0,9	0,1	-1,1
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	81,4	84,9	61,3	27,6	11,1	5,8	0,3	1,5	8,4	16,1	44,3	73,1	34,4
prihvatljivo	18,6	15,1	38,7	72,0	72,8	42,7	19,0	19,6	48,7	76,5	55,6	26,9	42,2
idealno	0,0	0,0	0,0	0,4	16,1	51,6	80,6	78,9	42,9	7,5	0,1	0,0	23,3
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	80,3	83,3	54,9	24,2	11,8	4,2	0,5	1,1	8,8	17,1	43,4	69,8	33,1
prihvatljivo	19,7	16,7	45,1	74,8	69,5	36,4	18,4	17,7	48,0	76,5	56,4	30,2	42,5
idealno	0,0	0,0	0,0	1,0	18,7	59,3	81,1	81,2	43,2	6,5	0,1	0,0	24,4
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,1	-1,6	-6,3	-3,3	0,8	-1,6	0,2	-0,4	0,3	1,0	-0,9	-3,3	-1,4
prihvatljivo	1,1	1,6	6,3	2,8	-3,3	-6,2	-0,6	-1,8	-0,7	0,0	0,9	3,3	0,3
idealno	0,0	0,0	0,0	0,6	2,6	7,8	0,4	2,3	0,3	-1,0	0,0	0,0	1,1



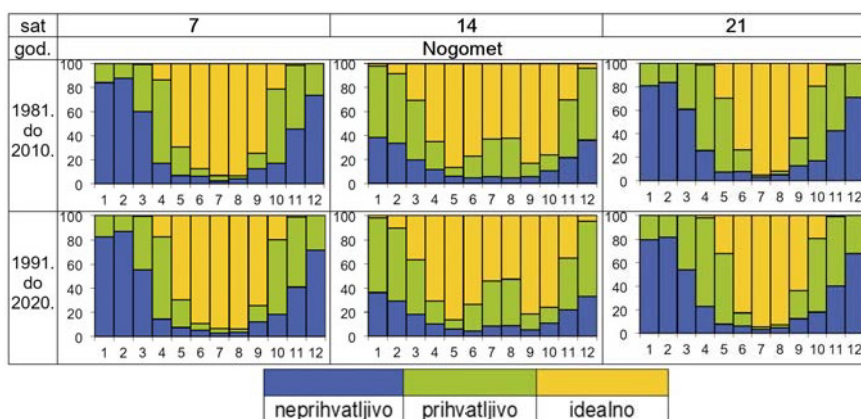
Slika 7. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za kulturu u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinju, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 7. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for cultural tourism in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 9. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za kulturu u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinju.

Table 9. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for cultural tourism in two periods (1981–2010 and 1991–2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Kultura													
mjeseci	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	84,7	89,1	60,9	19,1	8,2	2,7	0,1	1,0	7,1	17,6	48,1	76,5	34,3
prihvatljivo	15,3	10,9	38,7	70,9	42,6	26,1	12,6	13,3	41,9	76,1	51,9	23,5	35,4
idealno	0,0	0,0	0,4	10,0	49,2	71,2	87,3	85,7	51,0	6,3	0,0	0,0	30,3
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	83,8	88,9	57,0	17,0	8,4	1,8	0,2	0,6	7,4	18,4	45,4	74,0	33,3
prihvatljivo	16,2	11,1	42,8	70,7	43,7	22,6	11,5	11,9	41,2	75,3	54,6	26,0	35,7
idealno	0,0	0,0	0,2	12,3	48,0	75,7	88,3	87,4	51,3	6,4	0,0	0,0	31,0
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,0	-0,2	-3,9	-2,1	0,2	-0,9	0,1	-0,3	0,3	0,8	-2,7	-2,5	-1,0
prihvatljivo	1,0	0,2	4,1	-0,2	1,1	-3,6	-1,1	-1,4	-0,7	-0,9	2,7	2,5	0,3
idealno	0,0	0,0	-0,2	2,3	-1,3	4,4	1,0	1,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,7
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	41,2	35,5	19,9	8,2	2,6	4,1	8,6	5,7	1,2	4,1	20,4	39,8	15,9
prihvatljivo	57,6	58,9	60,3	49,9	25,9	31,0	38,6	46,3	25,7	39,4	66,6	58,0	46,5
idealno	1,2	5,5	19,8	41,9	71,5	64,9	52,8	48,0	73,1	56,5	13,0	2,3	37,7
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	39,6	31,6	17,4	7,1	2,8	4,7	11,8	10,9	1,3	4,0	19,4	36,1	15,5
prihvatljivo	59,4	63,0	58,4	44,3	26,0	34,1	45,1	49,8	29,1	38,8	66,7	61,5	47,9
idealno	1,1	5,4	24,2	48,6	71,2	61,2	43,1	39,4	69,6	57,2	13,9	2,4	36,5
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,6	-3,9	-2,5	-1,1	0,2	0,6	3,2	5,2	0,1	-0,1	-1,0	-3,7	-0,4
prihvatljivo	1,7	4,1	-1,9	-5,6	0,1	3,1	6,5	3,4	3,4	-0,6	0,1	3,5	1,5
idealno	-0,1	-0,1	4,4	6,7	-0,3	-3,7	-9,7	-8,6	-3,6	0,8	0,9	0,1	-1,1
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	81,4	84,9	61,3	27,6	11,1	5,8	0,3	1,5	8,4	16,1	44,3	73,1	34,4
prihvatljivo	18,6	15,1	38,7	72,0	72,8	42,7	19,0	19,6	48,7	76,5	55,6	26,9	42,2
idealno	0,0	0,0	0,0	0,4	16,1	51,6	80,6	78,9	42,9	7,5	0,1	0,0	23,3
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	80,3	83,3	55,1	24,2	11,8	4,2	0,5	1,1	8,8	17,1	43,6	69,8	33,1
prihvatljivo	19,7	16,7	44,9	74,8	69,5	36,4	18,4	17,7	48,0	76,5	56,3	30,2	42,5
idealno	0,0	0,0	0,0	1,0	18,7	59,3	81,1	81,2	43,2	6,5	0,1	0,0	24,4
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,1	-1,6	-6,2	-3,3	0,8	-1,6	0,2	-0,4	0,3	1,0	-0,8	-3,3	-1,3
prihvatljivo	1,1	1,6	6,2	2,8	-3,3	-6,2	-0,6	-1,8	-0,7	0,0	0,8	3,3	0,3
idealno	0,0	0,0	0,0	0,6	2,6	7,8	0,4	2,3	0,3	-1,0	0,0	0,0	1,1



Slika 8. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za nogomet u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 8. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for tourism related to football in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 10. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za nogomet u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja.

Table 10. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for football in two periods (1981–2010 and 1991–2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Nogomet													
mjeseci	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	84,1	87,6	59,9	17,0	6,9	6,2	2,4	4,4	12,6	17,1	45,6	73,7	34,5
prihvatljivo	15,9	12,4	39,1	69,2	23,7	6,4	4,5	2,4	12,8	61,8	52,8	26,3	27,3
idealno	0,0	0,0	1,0	13,8	69,5	87,3	93,1	93,2	74,7	21,2	1,7	0,0	38,2
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	82,7	87,1	55,5	14,3	7,4	5,1	2,8	3,3	12,2	18,5	41,0	71,7	33,2
prihvatljivo	17,3	12,9	43,8	68,4	22,9	5,6	3,8	3,0	13,4	61,8	57,6	28,3	28,2
idealno	0,0	0,0	0,8	17,2	69,7	89,3	93,4	93,7	74,3	19,8	1,4	0,0	38,5
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,4	-0,5	-4,4	-2,7	0,5	-1,1	0,4	-1,1	-0,3	1,4	-4,6	-1,9	-1,3
prihvatljivo	1,4	0,5	4,6	-0,8	-0,8	-0,9	-0,8	0,6	0,7	0,0	4,8	1,9	0,9
idealno	0,0	0,0	-0,2	3,4	0,2	2,0	0,3	0,4	-0,3	-1,4	-0,2	0,0	0,3
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	38,5	33,5	19,6	11,6	6,1	4,6	5,8	4,8	5,8	10,6	21,6	36,1	16,5
prihvatljivo	59,1	58,1	49,7	23,2	7,3	18,2	31,1	32,8	11,1	13,2	48,2	59,9	34,2
idealno	2,4	8,4	30,8	65,2	86,6	77,2	63,1	62,4	83,1	76,2	30,2	4,0	49,3
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	36,3	29,2	18,0	10,0	5,9	4,2	8,3	8,6	5,3	10,8	22,0	33,1	15,9
prihvatljivo	61,6	60,8	45,5	19,1	7,7	22,1	37,5	38,8	13,0	13,1	43,0	62,2	35,3
idealno	2,0	9,9	36,6	70,9	86,3	73,7	54,2	52,6	81,7	76,1	35,0	4,7	48,8
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-2,2	-4,3	-1,6	-1,6	-0,2	-0,3	2,5	3,8	-0,4	0,2	0,4	-3,0	-0,5
prihvatljivo	2,5	2,8	-4,2	-4,1	0,4	3,9	6,5	6,0	1,9	-0,1	-5,2	2,3	1,1
idealno	-0,3	1,5	5,8	5,7	-0,2	-3,6	-8,9	-9,8	-1,4	-0,1	4,8	0,8	-0,5
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	81,0	83,8	60,9	25,7	7,3	7,8	3,0	5,1	12,6	16,8	42,7	70,9	34,6
prihvatljivo	19,0	16,2	39,1	73,0	62,9	18,4	1,8	3,1	23,8	63,6	56,0	29,1	33,9
idealno	0,0	0,0	0,0	1,3	29,8	73,8	95,2	91,8	63,7	19,5	1,3	0,0	31,6
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	79,6	82,0	54,2	22,8	7,7	6,0	3,2	4,7	12,3	18,0	40,1	68,1	33,0
prihvatljivo	20,4	18,0	45,8	75,1	60,3	11,3	2,2	2,6	24,0	62,9	58,7	31,9	34,5
idealno	0,0	0,0	0,0	2,1	31,9	82,7	94,6	92,7	63,7	19,1	1,2	0,0	32,5
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-1,4	-1,9	-6,7	-2,9	0,4	-1,8	0,2	-0,3	-0,2	1,2	-2,6	-2,8	-1,5
prihvatljivo	1,4	1,9	6,7	2,1	-2,6	-7,1	0,3	-0,5	0,2	-0,8	2,7	2,8	0,6
idealno	0,0	0,0	0,0	0,8	2,2	8,9	-0,5	0,9	0,0	-0,4	-0,1	0,0	1,0

ujutro novijeg razdoblja parametar PET kao najpovoljnije promjene za nogomet pokazao je 8 % manju učestalost osjetom vrlo hladnih jutara i 13 % veću učestalost hladnih jutara. Prema parametru PET, poslijepodneva u veljači bila su za 22 % rjeđa osjetom vrlo hladna te učestalije svježija (za 14 %) i ugodno svježija (za 21 %), pa se podudaraju s klasifikacijom poboljšanih uvjeta za nogomet prema CIT-u. Poslijepodneva u kolovozu za nogomet su, slično kao i za biciklizam, nepovoljno promijenjena smanjenjem učestalosti ugodno toplih i ugodnih poslijepodneva za po oko 30 % i toplih poslijepodneva za 5 % te povećanjem učestalosti vrućih poslijepodneva za 23 %, ali i gotovo dvostrukim povećanjem učestalosti inače prosječno najrjeđih vrlo vrućih poslijepodneva. Povoljne promjene parametra CIT za nogomet u 21 sat u ožujku novijeg razdoblja posljedica su ponajviše porasta srednje temperature zraka za 0,5 °C, smanjene učestalosti (za 12 %) dana s količinom oborine > 10 mm i manje (za 11 %) vjetrova brzine  $\geq 8 \text{ ms}^{-1}$ . U skladu s promjenom CIT-a jest i činjenica da je za 14 % smanjena količina osjetom vrlo hladnih dana, a za 20 % povećana količina osjetom hladnih dana.

**Golf** ni u jednom terminu nijednog mjeseca nema potpuno neprihvatljive uvjete (sl. 9 i tab. 11). No, na Malom Lošinju ujutro prevladavaju od listopada u ranijem razdoblju, odnosno studenog u kasnijem do travnja, a u oba razdoblja poslijepodne u svim mjesecima te navečer od studenog do travnja. Prevladavanje idealnih uvjeta za golf zabilježeno je od svibnja ujutro, odnosno lipnja navečer do rujna u oba razdoblja, poslijepodne ni u jednom mjesecu nijednog razdoblja, a najveća i podjednaka poslijepodnevna učestalost idealnih i neprihvatljivih uvjeta jest u listopadu obaju razdoblja. Ukupno godišnje utvrđene su povoljne promjene učestalosti svih triju kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za golf ujutro i navečer, a jedina povoljna poslijepodnevna promjena jest povećanje prihvatljivih uvjeta u novijem razdoblju.

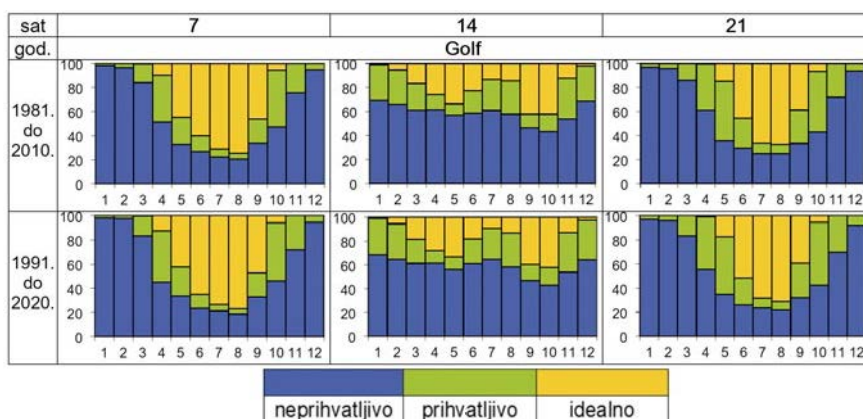
U travnju ujutro i navečer utvrđene su najveće povoljne promjene uvjeta za golf. Tomu doprinose porast srednjih terminskih temperatura zraka (do 0,6 °C navečer), smanjenje relativne vlažnosti zraka (do 1,4 % navečer), 13 % manje vjetrova brzine  $\geq 4 \text{ ms}^{-1}$ , smanjenje osjetom vrlo hladnog i hladnog vremena od 12 %

do 17 % te povećanje učestalosti osjetom svježeg i ugodno svježeg vremena za 7 %, odnosno 35 % ujutro, a svježeg za 38 % navečer. Najveća smanjenja povoljnosti klimatskih uvjeta za golf utvrđena su u lipnju i osobito u srpnju poslijepodne. Kao što je već spomenuto, u novijem razdoblju u srpnju je ionako najviša srednja mjesečna temperatura zraka još porasla za 0,8 °C, srednji broj dana s oborinom > 10 mm povećan je za 35 %, a i učestalost brzine vjetrova  $\geq 4 \text{ ms}^{-1}$  malo je porasla. No, najnepovoljnije klimatske promjene u srpnju poslijepodne za golf izražene su kombiniranim parametrom PET koji je uputio na smanjenje učestalosti osjetom ugodno toplih poslijepodneva za 24 % i toplih poslijepodneva za 8 % te povećanje učestalosti vrućih poslijepodneva za 24 % i vrlo vrućih poslijepodneva za 49 %.

#### 4. ZAKLJUČAK

U ovom je radu prvi put za jednu hrvatsku lokaciju detaljno analizirana razlika klimatskih potencijala za turizam dvaju recentnih preklapajućih klima na temelju parametra CIT. Primijećene promjene klime u Malom Lošinju u novijem razdoblju (1991. – 2020.) u odnosu na ranije razdoblje (1981. – 2010.) u skladu su s globalno uočenim zagrijavanjem na Zemlji, na što najizravnije upućuju povećanja temperature zraka, količine toplih i vrućih dana te dana s toplim noćima. Sve srednje mjesečne temperature u novijem su razdoblju više nego u ranijem razdoblju, od najmanje za 0,1 °C u listopadu do najviše za 0,9 °C u lipnju. Porast srednje godišnje temperature zraka novijeg razdoblja blizu je same granice sa statistički značajnim porastom. Najviše, odnosno za po četiri dana prosječno se povećao u lipnju srednji broj toplih dana, u kojima je maksimalna temperatura zraka  $\geq 25 \text{ °C}$ , i broj dana s toplim noćima, kad je minimalna temperatura zraka  $\geq 20 \text{ °C}$ , a u kolovozu broj vrućih dana, kad je maksimalna temperatura zraka  $\geq 30 \text{ °C}$ . U lipnju i srpnju vrućih je dana bilo prosječno po tri više.

Na čovjekov osjet toplinskih promjena i temperature zraka združeno djeluju paralelne promjene više meteoroloških elemenata, a iskazuje ih izvedeni meteorološki parametar PET, koji je uključen i u određivanje turističkog parametra CIT. U ovom je radu analiza, provedena prvi put u Hrvatskoj, pokazala da se povoljnost promjene turističkog potencijala (promjene CIT-a) vrlo dobro podudara upra-



Slika 9. Relativne mjesečne učestalosti (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta za golf u tri dnevna termina: 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja, u razdobljima 1981. – 2010. i 1991. – 2020.

Figure 9. Relative monthly frequency (%) of the occurrence of certain categories for the suitability of climatic conditions for tourism related to golf in three daily terms, 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj for periods 1981–2010 and 1991–2020.

Tablica 11. Relativne mjesečne učestalosti i godišnja učestalost (%) pojavljivanja pojedinih kategorija pogodnosti klimatskih uvjeta (neprihvatljivo, prihvatljivo i idealno) za golf u dva razdoblja (1981. – 2010. i 1991. – 2020.) i razlike među njima u 7 sati, 14 sati i 21 sat u Malom Lošinja.

Table 11. Relative monthly and annual frequency (%) of the occurrence of individual categories of climatic conditions (unacceptable, acceptable and ideal) for tourism related to golf in two periods (1981–2010 and 1991–2020) and the differences between them at 7 a.m., 2 p.m. and 9 p.m. in Mali Lošinj.

Golf													
mjeseći	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	god.
<b>7 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	98,0	96,3	84,1	51,2	32,6	26,8	22,3	20,5	33,8	47,2	75,6	94,7	56,7
prihvatljivo	2,0	3,7	15,5	38,8	22,6	13,2	6,6	4,7	20,1	47,0	24,4	5,3	17,0
idealno	0,0	0,0	0,4	10,0	44,8	60,0	71,2	74,7	46,1	5,8	0,0	0,0	26,3
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	98,0	97,6	83,3	45,0	33,4	23,7	21,3	18,5	33,0	46,1	72,1	94,5	55,4
prihvatljivo	2,0	2,4	16,5	42,7	24,3	11,3	5,3	4,7	19,8	48,1	27,9	5,5	17,6
idealno	0,0	0,0	0,2	12,3	42,3	65,0	73,4	76,8	47,2	5,8	0,0	0,0	27,1
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,0	1,3	-0,8	-6,2	0,9	-3,1	-1,0	-2,0	-0,8	-1,1	-3,4	-0,2	-1,4
prihvatljivo	0,0	-1,3	1,0	3,9	1,7	-1,9	-1,3	0,0	-0,3	1,1	3,4	0,2	0,5
idealno	0,0	0,0	-0,2	2,3	-2,6	5,0	2,3	2,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,8
<b>14 sati</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	69,2	65,9	61,1	61,3	56,8	58,4	60,8	57,6	46,3	43,3	53,6	68,5	58,6
prihvatljivo	29,6	28,6	22,3	12,8	9,6	18,9	25,9	28,0	11,3	14,4	34,2	29,1	22,0
idealno	1,2	5,5	16,7	25,9	33,7	22,7	13,3	14,4	42,3	42,3	12,2	2,4	19,4
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	68,7	64,6	61,4	61,4	56,3	61,1	64,6	58,3	46,8	42,9	54,0	64,3	58,7
prihvatljivo	30,2	29,8	20,2	10,7	10,4	20,9	26,2	28,7	13,7	15,2	33,2	33,2	22,7
idealno	1,1	5,5	18,4	27,9	33,2	18,0	9,1	13,0	39,6	41,9	12,8	2,5	18,6
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	-0,5	-1,3	0,3	0,1	-0,4	2,7	3,9	0,6	0,4	-0,4	0,4	-4,2	0,1
prihvatljivo	0,6	1,3	-2,0	-2,1	0,9	2,0	0,3	0,8	2,3	0,9	-1,0	4,1	0,7
idealno	-0,1	0,0	1,7	2,0	-0,4	-4,7	-4,2	-1,4	-2,8	-0,4	0,6	0,1	-0,8
<b>21 sat</b>													
<b>1981. – 2010.</b>													
neprihvatljivo	96,6	95,7	85,8	60,9	35,6	29,3	24,9	24,7	33,3	43,0	71,9	93,5	57,8
prihvatljivo	3,4	4,3	14,2	38,7	49,7	25,1	8,5	7,6	27,8	50,3	28,0	6,5	22,0
idealno	0,0	0,0	0,0	0,4	14,7	45,6	66,6	67,6	38,9	6,7	0,1	0,0	20,2
<b>1991. – 2020.</b>													
neprihvatljivo	96,9	96,0	83,3	55,4	34,8	26,1	23,8	21,8	31,9	42,4	69,8	92,2	56,0
prihvatljivo	3,1	4,0	16,7	43,6	47,7	22,1	7,7	7,1	28,8	52,1	30,1	7,8	22,6
idealno	0,0	0,0	0,0	1,0	17,4	51,8	68,5	71,1	39,3	5,5	0,1	0,0	21,4
<b>(1991. – 2020.) – (1981. – 2010.)</b>													
neprihvatljivo	0,3	0,2	-2,5	-5,4	-0,8	-3,2	-1,2	-2,9	-1,4	-0,5	-2,1	-1,4	-1,7
prihvatljivo	-0,3	-0,2	2,5	4,9	-1,9	-3,0	-0,8	-0,5	1,0	1,7	2,1	1,4	0,6
idealno	0,0	0,0	0,0	0,6	2,7	6,2	1,9	3,4	0,4	-1,2	0,0	0,0	1,2

vo s povoljnosti promjene parametra PET.

U skladu s globalno uočenim zagrijavanjem na Zemlji utvrđena je i veća promjenljivost oborinskih uvjeta od godine do godine na Malom Lošinju, osobito u srpnju i kolovozu.

Ustanovljeno je da su turizam vezan uz plažu i aktivnosti na plaži (3S turizam – *sun, sand and sea*) ili piknik, plovidbu i jedrenje u Malom Lošinju u novijem razdoblju obilježile uglavnom povoljne prosječne godišnje promjene učestalosti pojedinih kategorija pogodnosti. Nepovoljnih je malo, samo u pojedinim dnevnim terminima. Nepovoljno ukupno godišnje za 3S turizam jest smanjenje učestalosti jutarnje kategorije prihvatljivih uvjeta, za plovidbu i jedrenje osim smanjenja jutarnje i smanjenje večernje učestalosti prihvatljivih uvjeta, a za jedrenje i ukupno godišnje povećanje učestalosti kategorije neprihvatljivih jutarnjih uvjeta.

U oba analizirana klimatska razdoblja utvrđeno je da je za 3S turizam / piknik, plovidbu i jedrenje najpovoljnija ljetna sezona. No, u novijem razdoblju ljetne klimatske promjene jače su i različitije utjecale na pojedine oblike turizma nego ukupne godišnje. Za 3S turizam u sva tri dnevna termina utvrđene su najveće ljetne povoljne promjene u lipnju, manje u kolovozu, a najmanje jutarnje i večernje u srpnju te čak nepovoljne srpanjske promjene u poslijepodnevnom terminu. Tako je prema indeksu CIT, umjesto prijašnjeg isticanja srpnja kao mjeseca najpovoljnijeg turističkog 3S potencijala, ljetni turistički 3S potencijal novijeg razdoblja postao sličniji u sva tri ljetna mjeseca. Za plovidbu su u novijem ljetnom razdoblju u srpnju u sva tri termina, a u kolovozu u poslijepodnevnom, smanjeni povoljni uvjeti za plovidbu. No, poboljšanja lipanjskih plovidbenih uvjeta u sva tri termina veća su nego pogoršanja u srpnju ili kolovozu, uz najveće poboljšanje u večernjem terminu. Za razliku od plovidbe smanjenje povoljnih uvjeta za jedrenje utvrđeno je samo ujutro u lipnju i srpnju. Najveće ljetno poboljšanje uvjeta za jedrenje zabilježeno je poslijepodne i osobito navečer u lipnju.

Kao naznaka produljenja sezone za turizam 3S i u ljetu susjednim mjesecima pokazalo se povećanje 3S turističkog potencijala u novijem razdoblju u poslijepodnevnom terminu, kao i u jutarnjem rujanskom i večernjem svibanjskom terminu. Na produljenje turističke sezo-

ne uglavnom za piknik u novijem razdoblju upućuju i povoljne promjene turističkog potencijala u ožujku i travnju, osobito izražene u poslijepodnevnom terminu. Najveća poboljšanja uvjeta za plovidbu u novijem razdoblju zabilježena su ujutro i navečer u travnju, poslijepodne u ožujku, velika poslijepodnevna i u travnju i studenom, a navečer i u lipnju. Kao i za plovidbu, najveća poboljšanja uvjeta za jedrenje u novijem razdoblju utvrđena su izvan ljetne sezone, ali poslijepodne u ožujku, travnju i studenom. Također su vidljiva poboljšanja uvjeta u travnju ujutro i navečer novijeg razdoblja, no mnogo manja nego za plovidbu. Prema tome, spomenuta poboljšanja upućuju na bolje prirodne uvjete u predsezoni (u vrijeme oko uskrsnih blagdana) novijeg razdoblja, ali donekle i u postsezoni za 3S turizam, plovidbu i jedrenje.

Prosječni godišnji klimatski uvjeti u novijem razdoblju također su bili uglavnom povoljniji nego u ranijem razdoblju i za biciklizam, planinarenje, pješaćenje, kulturu i nogomet. Jedino nepovoljno bilo je poslijepodnevno smanjenje učestalosti idealnih uvjeta ponajviše prouzročeno smanjenjima u srpnju i osobito kolovozu u novijem razdoblju. No, u oba razdoblja ljetni mjeseci ionako nisu najpovoljniji za spomenute aktivnosti tijekom poslijepodneva, ali jesu tijekom jutra i večeri, osobito u novijem razdoblju. Tijekom poslijepodneva za spomenutih pet aktivnosti u oba razdoblja najveća je učestalost povoljnih uvjeta u svibnju i rujnu, a najveća povećanja učestalosti povoljnih uvjeta u novijem razdoblju zabilježena su u zimskim mjesecima – prosincu i veljači. Iako im je učestalost povoljnosti u prosincu i veljači i u novijem razdoblju i dalje razmjerno niska, pa ti mjeseci nisu turistički profitabilni kao svibanj i rujan, njihov je značaj u tome što upućuju na utjecaj klimatskih promjena na ljudske aktivnosti i u zimskom dijelu godine. Ljeti, ujutro i navečer, u srpnju novijeg razdoblja povoljnost za pet aktivnosti smanjena je u odnosu na ranije razdoblje, no povećana je u lipnju i kolovozu. Ipak, najveća jutarnja i večernja poboljšanja prikladnosti za biciklistički turizam u novijem razdoblju utvrđena su u travnju, a velika jutarnja i u studenom. Za razliku od biciklizma, najveća jutarnja i večernja poboljšanja prikladnosti za planinarenje, pješaćenje i kulturu u novijem razdoblju nisu u travnju, nego ranije, u ožujku. U ožujku je i naj-



veće večernje povećanje povoljnih uvjeta za nogomet, kad je zabilježeno i veliko jutarnje povećanje, od kojega je veće samo jutarnje u studenom.

Optimalni klimatski uvjeti za golf prilično se razlikuju od uvjeta za ostale analizirane sportove i aktivnosti. Golf na godišnjoj skali u novijem razdoblju ima povećane povoljne promjene svih triju kategorija prihvatljivosti ujutro i navečer, dok su poslijepodne povoljna samo povećanja učestalosti kategorije prihvatljivih uvjeta. Najpovoljniji su uvjeti za golf u oba razdoblja jutarnji ljetni, a zatim večernji ljetni. Najveće povoljne promjene klimatskih uvjeta za golf zabilježene su u travnju ujutro i navečer. U odnosu na ranije razdoblje povoljnost klimatskih uvjeta u novijem razdoblju najviše je smanjena u lipnju i osobito u srpnju poslijepodne. Budući da u oba razdoblja poslijepodne u svim mjesecima prevladavaju neprihvatljivi klimatski uvjeti za golf, to je najmanje isplativ oblik turizma u Malom Lošinja.

## LITERATURA

- Bafaluy, D., A. Amengual, R. Romero and V. Homar, 2014: Present and future climate resources for various types of tourism in the Bay of Palma, Spain. *Reg. Environ. Change*, **14**, 1995–2006.
- Cvitan, L., K. Zaninović and L. Srnec, 2019: Planning of tourism development in Mali Lošinj (Croatia). The EMS Annual Meeting: European Conference for Applied Meteorology and Climatology, 9–13 September 2019, Copenhagen, Denmark, *EMS Annual Meeting Abstracts*, **16**, 2019–518.
- Čavlek, N., C. Cooper, V. Krajinović, L. Srnec and K. Zaninović, 2019: Destination Climate Adaptation. *Journal of hospitality & tourism research*, **43** (2), 314–322, <https://doi.org/10.1177/1096348018793507>.
- De Freitas, C.R., D. Scott and G. McBoyle, 2008: A second generation climate index for tourism (CIT): specification and verification. *Int. J. Biometeorol.*, **52**, 399–407.
- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), 2008: Meteorološka podloga za studiju o osiguranju uvjeta za smještaj statue Apoksiomena u Malom Lošinja.
- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), 2013: Klima i bioklima Malog Lošinja.
- Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), 2019: Klimatski potencijal turizma Malog Lošinja za razdoblje 1981. – 2010. i projekcije za razdoblje 2021. – 2050.
- Höppe, P., 1999: The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assesment of the thermal environment. *Int. J. Biometeorol.*, **43**, 71–75.
- Matzarakis, A., H. Mayer and M.G. Iziomon, 1999: Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature. *Int. J. Biometeorol.*, **43**, 76–84.
- Simpson, M.C., S. Gossling, D. Scott, C.M. Hall and E. Gladin, 2008: Climate change adaptation and mitigation in the tourism sector: Frameworks, tools and practices. United Nations Environment Programme, Paris, France, 152 pp.
- Srnec, L., L. Cvitan and K. Zaninović, 2019: Present and future climate potential for tourism development in Mali Lošinj. GGDD19 Global Green Destinations Days Conference, October 8–12 2019, Mali Lošinj, Zagreb, 83–83.
- Vlaisavljević, P., 2020: Utjecaj turizma na kulturu lokalne zajednice Maloga Lošinja. Završni rad.
- Vukonić, B., 2018: Ekonomska teorija i ekonomika turizma. *Acta turistica*, **30**, Special Issue, 17–63. <https://doi.org/10.22598/at/2018.30.SI.17>.
- World Meteorological Organization (WMO), 2017: WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals. *WMO*, **1203**, Geneva.



## SADRŽAJ CONTENTS

	<i>Izvorni znanstveni rad Original scientific paper</i>	
<b>Petrov, A. Grisogono, B.</b>	Detection of climatic fluctuations by Hilbert-Huang method in the data of Zagreb-Grič Centennial Observatory, Croatia Detekcija klimatskih kolebanja Hilbert-Huangovom metodom na podacima stoljetnog opservatorija Zagreb-Grič, Hrvatska	3
	<i>Izvorni znanstveni rad Original scientific paper</i>	
<b>Viher, M. Krulić Mutavčić, B. Kerbavčić Degač, V.</b>	Development of bi-normalized burn ratio method on the catastrophic forest fire event 14 <sup>th</sup> July 2022 near Vodice, Croatia Razvoj metode bi-normaliziranog omjera opožarenosti na događaju katastrofalnog šumskog požara 14. srpnja 2022. godine kod Vodica, Hrvatska	17
	<i>Izvorni znanstveni rad Original scientific paper</i>	
<b>Muselli, M. Beysens, D.</b>	Dew and rain water potential in North Matabeleland (Zimbabwe) Vodni potencijal rose i kiše u sjevernom Matabelelandu (Zimbabwe)	31
	<i>Izvorni znanstveni rad Original scientific paper</i>	
<b>Lukšić, I.</b>	Identifikacija vjetrova obalne i planinske cirkulacije na otoku Braču Identification of coastal and mountain circulation winds on the island of Brač	47
	<i>Prethodno priopćenje Preliminary contribution</i>	
<b>Toman, I. Grisogono, B.</b>	A preliminary case study of the possible Adriatic tropical-like cyclone from the 21 <sup>st</sup> of January 2023 Preliminarna analiza mogućeg slučaja jadranske ciklone tropskih karakteristika od 21. siječnja 2023.	77
	<i>Stručni rad Professional paper</i>	
<b>Cvitan, L.</b>	Klimatski potencijal turizma Malog Lošinja u dva preklapajuća klimatska razdoblja Climate potential of tourism in Mali Lošinj in two overlapping climate periods	83
	<i>Doktorska disertacija-sažetak D.Sc. Thesis-Summary</i>	
<b>Keresturi, E.</b>	Initial condition perturbations in a convective scale ensemble prediction system	105
<b>Stanešić, A.</b>	Mezoskalna asimilacija podataka u regionalnom atmosferskom numeričkom modelu	115
<b>Radilović, S.</b>	Opažanja i modeliranje klimatskih trendova temperature zraka i mora za jadransko područje	123
<b>Nimac, I.</b>	Obilježja i modeliranje urbanog toplinskog otoka	129
<b>Ivasić, S.</b>	The effects of teleconnections on climate variability of the North Atlantic–European area	135
<b>Čavlina Tomašević, I.</b>	Analysis of extreme fire weather during catastrophic wildfires in Croatia and Australia	139
<b>Jelić, D.</b>	Obilježja tuče u sadašnjim i budućim klimatskim uvjetima na području Hrvatske	151
<b>Lepri, P.</b>	Značajke bure u prizemnom sloju atmosfere iznad brdovitog terena	157
	<i>Otvoreni stupci</i>	
	Znanstveno-stručni skup Meteorološki izazovi 8 – sažeci	163
	In memoriam: Marina Mileta (10. 10. 1944. – 17. 1. 2021.)	209
	In memoriam: Vjera Juras (29. 7. 1936. – 10. 5. 2021.)	210
	In memoriam: Andrija Bratanić (9. 4. 1940. – 14. 7. 2021.)	211
	In memoriam: Ivan Lukšić (27. 9. 1931. – 17. 11. 2021.)	212
	In memoriam: Alen Sajko (19. 9. 1969. – 18. 1. 2023.)	213