

# Ultraljubičasto zračenje kao čimbenik razvoja turizma u Hrvatskoj

---

**Kuna, Monika**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:582970>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**Monika Kuna**

**Ultraljubičasto zračenje kao čimbenik razvoja turizma u  
Hrvatskoj**

**Diplomski rad**

**Zagreb  
2021.**





**Monika Kuna**

**Ultraljubičasto zračenje kao čimbenik razvoja turizma u  
Hrvatskoj**

**Diplomski rad**

predan na ocjenu Geografskom odsjeku  
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu  
radi stjecanja akademskog zvanja  
magistra geografije

**Zagreb  
2021.**



Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija *Geografija; smjer: Baština i turizam* na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom doc. dr. sc. Mladena Maradina

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geografski odsjek

Diplomski rad

## Ultraljubičasto zračenje kao čimbenik razvoja turizma u Hrvatskoj

Monika Kuna

**Izvadak:** Ultraljubičasto zračenje je dio spektra Sunčeva zračenja koje dopire do Zemljine površine te ima utjecaj na ljude pa tako i na turizam. Turizam u Hrvatskoj ovisi o klimatskim elementima u što se može ubrojiti i UV zračenje. Štetni utjecaj prekomjernog izlaganja UV zračenju dobivaju sve veću pozornost te se svijest turista povećava što može uzrokovati promjene u načinu ponašanja turista ili do promjene odabira destinacije godišnjeg odmora. Provedenim mjerenjem UV indeksa u Zagrebu i anketom o svijesti stanovništva o UV zračenju daje se bolji uvid u trenutno stanje turizma u Hrvatskoj i njegovoj povezanosti s UV zračenjem. Usporedbom sa zemljama koje imaju slična klimatska i turistička obilježja kao Hrvatska dolazi se do boljeg razumijevanja mogućeg utjecaja UV zračenja na turizam Hrvatske.

50 stranica, 32 grafičkih priloga, 5 tablica, 15 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: UV zračenje, UV indeks, turizam, Zagreb

Voditelj: doc. dr. sc. Mladen Maradin

Povjerenstvo: doc. dr. sc. Mladen Maradin  
doc. dr. sc. Ivan Šulc  
doc. dr. sc. Lana Slavuj Borčić

Tema prihvaćena: 11. 2. 2021.

Rad prihvaćen: 9. 9. 2021.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.



BASIC DOCUMENTATION CARD
--------------------------

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Geography

Master Thesis

## Ultraviolet radiation as a factor in tourism development in Croatia

Monika Kuna

**Abstract:** Ultraviolet radiation is part of the spectrum of solar radiation that reaches the Earth's surface and has an impact on people and thus on tourism. Tourism in Croatia depends on climatic elements, which includes UV radiation. The harmful effects of excessive exposure to UV radiation are gaining more and more attention and the awareness of tourists is increasing, which can cause changes in the way tourists behave or change their choice of vacation destination. The conducted measurement of the UV index in Zagreb and the survey on the awareness of the population about UV radiation gives a better insight into the current state of tourism in Croatia and its connection to UV radiation. Comparison with countries that have similar climatic and tourist characteristics as Croatia leads to a better understanding of the possible impact of UV radiation on Croatian tourism.

50 pages, 32 figures, 5 tables, 15 references; original in Croatian

Keywords: UV radiation, UV index, tourism, Zagreb

Supervisor: Mladen Maradin, PhD, Assistant Professor

Reviewers: Mladen Maradin, PhD, Assistant Professor  
Ivan Šulc, PhD, Assistant Professor  
Lana Slavuj Borčić, PhD, Assistant Professor

Thesis title accepted: 11/02/2021

Thesis accepted: 09/09/2021

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

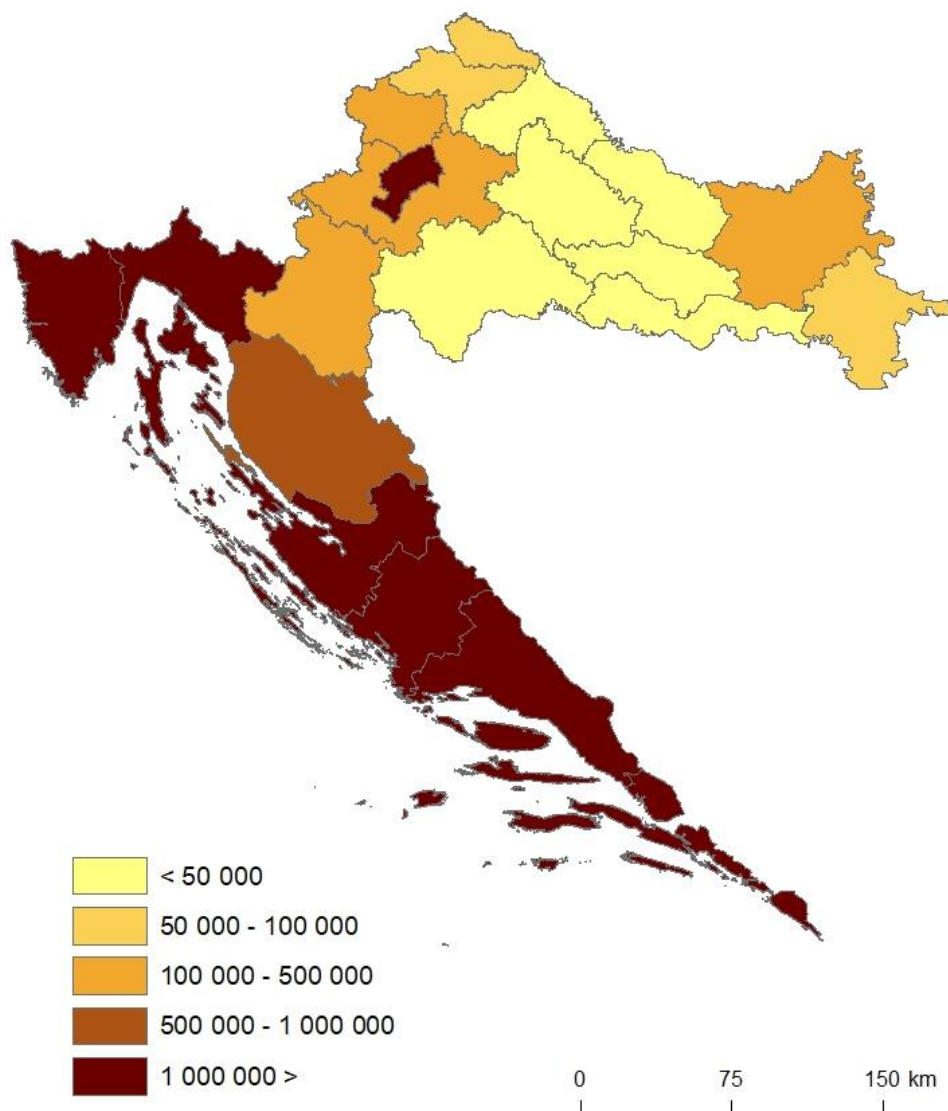
## SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
1.1.Cilj rada i hipoteze.....	2
1.2.Podaci i metode.....	3
1.3.Pregled prethodnih istraživanja.....	5
2. Ultraljubičasto zračenje.....	6
2.1.Utjecaj ozona na UV zračenje.....	8
2.2.UV indeks.....	9
2.3.Mjerenje količine UV zračenja.....	10
3. Obilježja ultraljubičastog zračenja u Hrvatskoj.....	13
3.1.Obilježja turističkih aktivnosti i UV zračenje.....	18
4. Stavovi o ultraljubičastom zračenju.....	21
4.1.Poznavanje pojmova UV zračenje i UV indeks.....	21
4.2.Ponašanje pri izlaganju UV zračenju.....	24
5. Mjerenje UV indeksa u Zagrebu.....	30
5.1.Mjerenje UV indeksa u užem centru Zagreba.....	31
5.2.Mjerenje UV indeksa u širem centru Zagreba.....	35
5.3.Standardna doza eritema.....	38
6. Utjecaj UV zračenja na turizam Australije i Španjolske i usporedba s Hrvatskom.....	40
6.1.Australija.....	40
6.2.Španjolska.....	43
7. Rasprava.....	46
8. Zaključak.....	47
9. Literatura.....	48
10. Izvori.....	49
Prilozi.....	VI

## 1. Uvod

Sunce, plaža i odmor su glavna obilježja ljetnog odmorišnog turizma koji je najrašireniji oblik turizma u svijetu. Međutim u posljednjih 30 godina sve se više počinje pričati o opasnostima izlaganja suncu, uvelike zbog ultraljubičastog (UV) zračenja (Mahe i dr., 2012). Štetni utjecaj prekomjernog izlaganja UV zračenju dobivaju sve veću pozornost te se svijest ljudi pa tako i turista povećava. U ovom diplomskom radu nastojat će se istražiti raspodjela UV zračenja u Hrvatskoj, njegov godišnji hod te kakav utjecaj ono ima na turizam Hrvatske s obzirom da turizam u Hrvatskoj u velikoj mjeri kao glavnu atrakciju pruža sunce i more.

Europa je turistička regija na koju otpada najviše turističkih dolazaka u svijetu. U njoj su također zastupljeni gotovo svi oblici turizma, a najbrojniji je ljetni odmorišni turizam koji se najviše odvija na Sredozemlju u ljetnoj sezoni. Sezona ljetnog odmorišnog turizma se također poklapa s najvećim intenzitetom UV zračenja. U Hrvatskoj je glavni oblik turizma ljetni odmorišni turizam koji uvelike ovisi o klimi i vremenskim uvjetima, te se većinom odvija na otvorenom. Usprkos nastojanju proširenja turističke ponude Hrvatske i poticanju turizma u kontinentalnom dijelu zemlje i dalje se velika većina turističkih aktivnosti odvija na obali Jadranskog mora (sl.1). Jedno od obilježja hrvatskog turizma je sezonalnost. U 2019. godini 46,2 % svih turističkih dolazaka se odvijalo u srpnju i kolovozu, a u četiri mjeseca glavne ljetne sezone (lipanj, srpanj, kolovoz i rujan) čak 72,2 % svih turističkih dolazaka (DZS, 2020). Sezonalnost je dakle vrlo prisutna u Hrvatskom turizmu što pokazuje na veliku ovisnost Hrvatskog turizma o klimatskim prilikama (Curić i dr., 2013). UV zračenje na turizam utječe tako što može uzrokovati kratkoročne negativne posljedice na turiste, kao što je dobivanje opekline od sunca, što zatim može dovesti do promjene ponašanja turista ili promjenu odabira destinacije godišnjeg odmora u budućnosti (Peattie i dr., 2005).



Sl. 1. Dolasci turista po županijama 2019. godine

Izvor: izradila autorica prema DZS (2019)

### 1.1. Cilj rada i hipoteze

Cilj ovog diplomskog rada je ispitati utjecaj koji UV zračenje ima na turizam Hrvatske, te analizirati vremensku i prostornu raspodjelu UV zračenja na području Hrvatske. U radu je provedeno terensko istraživanje koje ispituje vrijednosti UV zračenja kojem su izloženi turisti pri posjeti turističkim znamenitostima u Zagrebu. Također, prikazane su mjere koje se provode za zaštitu od štetnog utjecaja UV zračenja u Hrvatskoj i Europskoj Uniji i koliko je stanovništvo Hrvatske upoznato s tim mjerama.

U radu su testirane sljedeće hipoteze:

H1: Najveće UV zračenje poklapa se s glavnom turističkom sezonom u Hrvatskoj.

H2: Svijest stanovništva Hrvatske o opasnostima prekomjernog izlaganja UV zračenju te mjera zaštite je mala.

H3: UV zračenje nema veliki utjecaj na odabir turističke destinacije u Hrvatskoj.

H4: Obilazak turističke ture u Zagrebu tijekom ljetnih mjeseci izlaže turiste velikom štetnom utjecaju UV zračenja.

## 1.2.Podaci i metode

Jedan od ciljeva ovog diplomskog rada je analizirati prostornu i vremensku raspodjelu UV zračenja na području Hrvatske. To je postignuto analizom podataka koje izdaje Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Korišteni su podaci za dnevne vrijednosti UVB zračenja, izraženi mjernom jedinici  $J/cm^2$  za postaje Desinić, Parg, Prijeboj, Ravni kotari, Vela straža i Zagreb Maksimir. Najveći nedostatak je kratki period dostupnosti podataka. Za neke postaje podaci se bilježe od 2011. godine, dok za druge tek od 2018. godine. Također vrlo mali broj postaja za koje se bilježe podaci otežava geografske usporedbe. Postaje su neravnomjerno raspoređene na području Hrvatske te se nalaze na različitim nadmorskim visinama (tab. 1). Vrijednosti UV zračenja izražene u  $J/m^2$  znatno otežavaju usporedbu rezultata istraživanja iz drugih država čiji su rezultati uglavnom izraženi u obliku UV indeksa. Isto tako je nemoguće usporediti podatke dobivene od DHMZ-a s podacima dobivenim terenskim istraživanjem u sklopu ovog diplomskog rada čiji su rezultati također izraženi u obliku UV indeksa. Za postaje Parg i Zagreb Maksimir je dostupno najviše podataka, dok su za ostale postaje prikazane srednje vrijednosti samo za tri godine što otežava usporedbe i donošenje zaključaka.

Tab. 1. Geografski smještaj postaja na kojima se mjeri UVB zračenje u Hrvatskoj

Ime postaje	Geografska širina	Geografska dužina	Nadmorska visina (m)	Razdoblje mjerenja
Desinić	46°09' N	15°40' E	352	2017. – 2021.
Parg	45°36' N	14°38' E	863	2011. – 2021.
Prijeboj	44°50' N	15°40' E	704	2018. – 2021.
Ravni kotari	44°01' N	15°31' E	134	2018. – 2021.
Vela straža	43°59' N	15°04' E	325	2018. – 2021.
Zagreb-Maksimir	45°49' N	16°02' E	123	2013. – 2021.

Izvor: DHMZ, n.d. (c)

U sklopu ovog diplomskog rada provedeno je mjerenje UV indeksa u Zagrebu i anketa o percepciji i stavovima stanovništva o UV zračenju te njihovom ponašanju pri izlaganju UV zračenju. Mjerenje je provedeno pomoću uređaja Solarmeter Model 6.5. koji mjeri UV indeks. Točnost podataka uređaja iznosi  $\pm 10\%$ . Senzor na uređaju koji mjeri zračenje je fotodioda od silicij-karbida (SiC) koji se nalazi ispod UV staklenog prozorčića hermetički zatvorena eritemski afektivnim filterom i poklopcem (Solarmeter, n.d.). Mjerenja su provedena u Zagrebu na više lokacija užeg i šireg centra, a birana su po svojoj turističkoj važnosti. Svrha mjerenja je bilo pokazati postoje li razlike u UV indeksu u različitim dijelovima grada, s obzirom na pokrivenost zelenim površinama, otvorenost prostora ili zaklonjenost građevinama. Zatim se htjelo pokazati kolika je stvarna izloženost UV zračenju turista koji prisustvuju jednostavnom turističkom obilasku u centru Zagreba te postoji li oblik turističke ture (s obzirom na dio dana ili hlad) koji nosi manji rizik od štetnog utjecaja UV zračenja na turiste. Mjerenje je provedeno u centru grada u obliku turističke ture 22. i 23. lipnja 2021. godine i na nekoliko lokacija izvan centra 29. i 30. lipnja 2021. godine. U užem centru grada odabrano je deset lokacija na kojima je provedeno mjerenje: Trg bana Josipa Jelačića, Zagrebačka katedrala, Trg svetog Marka, Kula Lotrščak, Cvjetni trg, Hrvatsko narodno kazalište, Muzej Mimara, Trg Marka Marulića, Trg kralja Tomislava i Trg Nikole Šubića Zrinskog. Mjerenje je provedeno prema uputama proizvođača uređaja na suncu i u hladu. Provedena su mjerenja u dva uzastopna dana te je za obradu podataka uzeta aritmetička sredina dobivenih podataka. Mjerenja su provedena tri puta na dan, jednom u 8, jednom u 12 i jednom u 16 sati počevši od lokacije Trg bana Josipa Jelačića i sa završetkom na lokaciji Trg Nikole Šubića Zrinskog, što je u prosjeku trajalo sat vremena. Za drugo mjerenje provedeno 29. i 30. lipnja 2021. godine odabrano je 9 lokacija: Mirogoj, Park Maksimir, Nogometni stadion, Meštrovićev paviljon, Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Bundek, Muzej suvremene umjetnosti, Arena Zagreb i Jarun. Na ovim lokacijama mjerenja su provedena na svakoj lokaciji jednom dnevno u razdoblju između 12 i 13 sati na suncu i u hladu. U sklopu diplomskog rada provedena je anketa čija je svrha bila uvid u osviještenost i stavove stanovništva Republike Hrvatske o UV zračenju te dolazi li do promjena ponašanja pri različitim situacijama u svakodnevnom životu ili pri odvijanju turističkih aktivnosti. Pri izradi ankete slijedile su se stručne upute (Milas, 2009), te je anketa bila otvorena za ispunjavanje 10 dana (od 14. do 24. lipnja) i objavljena na društvenim mrežama Facebook i Instagram. Anketni upitnik se sastojao od 29 pitanja, uz uvodna općenita pitanja o ispitanicima. Anketa je bila objavljena na društvenim mrežama, te su ispitanici birani nereprezentativnim prigodnim uzorkom.

### **1.3.Pregled prethodnih istraživanja**

U znanstvenoj literaturi vrlo je malo radova koji direktno ukazuju na utjecaj UV zračenja na turizam. Turizam je kompleksna pojava koja ovisi o mnogo čimbenika te je teško izdvojiti utjecaj samo jednog čimbenika, kao što je npr. UV zračenje. UV zračenje ima znatan utjecaj na ljudsko zdravlje te time i na turizam (Peattie i dr., 2005). Turizam je gospodarska djelatnost koju ljudi obavljaju u svoje slobodno vrijeme te je time vrlo ovisan o čimbenicima koji imaju negativan utjecaj na ljudsko zdravlje. Ukoliko destinacija postane opasna po bilo kojem kriteriju pa tako i po povećanim količinama UV zračenja turisti lako mogu promijeniti destinaciju (Bujosa i Rosselló, 2012). Na to znatno utječe obrazovanje turista i njihovo poznavanje UV zračenja i njegovog utjecaja na zdravlje. Negativna iskustva s vremenom imaju veći negativni utjecaj na destinaciju od pozitivnog utjecaja dobrih iskustava vremena (Day i dr., 2013). U to se može ubrojiti i negativno iskustvo opekline uzrokovane izlaganjem suncu na plaži ili prilikom obilaska grada. Iako takav scenarij može doprinijeti i promjeni ponašanja, a ne nužno promjeni destinacije (Peattie i dr., 2005). Povećan broj oboljelih od karcinoma kože nije toliko posljedica slabljenja ozonskog sloja i općenitog povećanja intenziteta UV zračenja, nego je više posljedica promjene u načinu života (Martínez-Lozano i dr., 2002). Razvojem masovnog turizma godišnji odmori su postali dostupni širem sloju stanovništva, posebice ljetni godišnji odmori. To doprinosi većem i dužem izlaganju štetnom UV zračenju i to od djetinjstva kada je koža najosjetljivija. Zbog prirode godišnjih odmora turisti su skloniji rizičnom ponašanju na godišnjem odmoru nego u svojoj svakodnevici što povećava nemarno ponašanje i nepoštivanje mjera opreza od štetnog UV zračenja (Peattie i dr., 2005).

Najviše radova koji se bave utjecajem UV zračenja na turizam je napisano na temelju istraživanja provedenih u državama kao što su Australija, zbog visokih vrijednosti UV zračenja, i Španjolska, zbog velike važnosti ljetnog kupališnog turizma (Carter i Donovan, 2007; Martínez-Lozano i dr., 2002; Utrillas i dr., 2013). U Hrvatskoj je direktnih istraživanja utjecaja UV zračenja na turizam nešto manje, a najvažnija su istraživanja koja je proveo Premec (1999; 2003).

## 2. Ultraljubičasto zračenje

Ultraljubičasto ili UV zračenje je dio spektra Sunčeva zračenja koje dopire do Zemljine površine. Uz ultraljubičasto, Sunce emitira i svjetlosno i infracrveno zračenje. Od radijacije koja dođe do Zemljine površine 7 % otpada na ultraljubičasti dio spektra, 46 % na vidljivu radijaciju i 47 % na infracrveno zračenje (Šegota i Filipčić, 1996). Sunčevo zračenje se može razlikovati s obzirom na valnu duljinu. Ultraljubičasto zračenje se odnosi na valnu duljinu od 100 do 400 nm te se dalje dijeli na UVA, UVB i UVC zračenje (tab. 2).

Tab. 2. Podjela UV zračenja s obzirom na valnu duljinu

Tip ultraljubičastog zračenja	Valna duljina (u nm)
UVA	315 – 400
UVB	280 – 315
UVC	100 – 280

Izvor: WHO, 2002

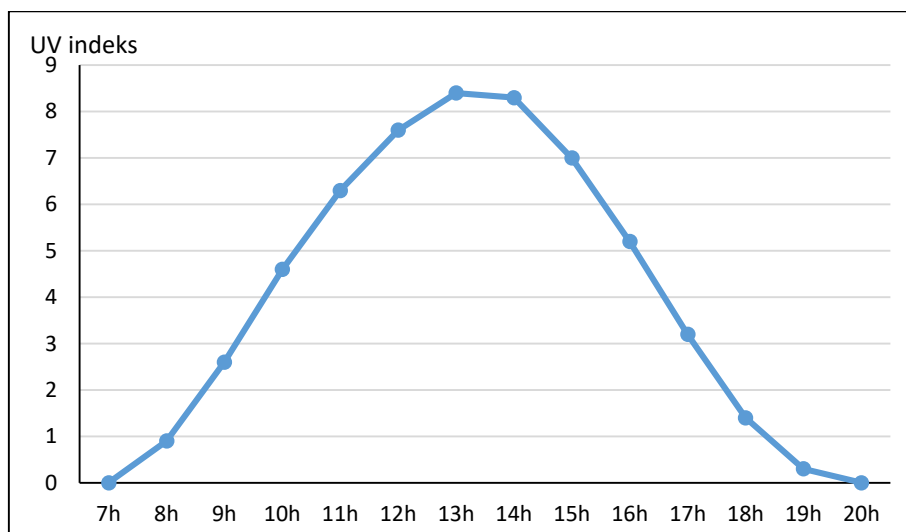
Količina UV zračenja koja dopire do Zemljine površine ovisi o mnogo čimbenika. Sunčevo zračenje na putu do Zemljine površine mora proći kroz atmosferu, što dovodi do slabljenja intenziteta zračenja. Postoje znatne razlike u intenzitetu zračenja koje dopire do Zemljine površine s obzirom na geografsku širinu, a to najviše ovisi o kutu upada Sunčevih zraka. Što je veći kut upada Sunčevih zraka to je manji intenzitet zračenja koje dopire do Zemljine površine jer se povećava „debljina“ atmosfere kroz koju zračenje prolazi (Šegota i Filipčić, 1996). Važan je utjecaj debljine atmosfere i njezin sastav. Atmosferski plinovi apsorbiraju vrlo malo UVA zračenja te ono čini većinu UV zračenja koje dopire do Zemljine površine. S druge strane, u atmosferi se apsorbira i reflektira cjelokupno UVC zračenje i 90% UVB zračenja (WHO, 2002). Prilikom prolaska Sunčevih zraka kroz atmosferu do Zemljine površine može doći do raspršivanja zraka (Šegota i Filipčić, 1996). S druge strane, na količinu UV zračenja koje dopire do Zemljine površine, gdje može utjecati na ljude i ljudske aktivnosti, veliki utjecaj ima i kut upada Sunčevih zraka, nadmorska visina, geografska širina, stanje ozona te albedo (WHO, 2002). Albedo ili koeficijent refleksije je broj koji pokazuje moć reflektiranja Sunčeve radijacije s tijela koje samo ne svijetli (Šegota i Filipčić, 1996). Ako podloga na koju dopire UV zračenje ima visok albedo, intenzitet UV zračenja će biti veći, što je vrlo značajno kod snijega koji ima visok albedo i time povećava rizik štetnog utjecaja UV zračenja kod zimskih sportova (Fioletov i dr., 2010). Na količinu UV zračenja znatan utjecaj ima i vrsta i količina naoblake. Olujni oblaci mogu smanjiti UV zračenje i za 90% dok, tanki sloj oblaka, na primjer



cirrostratus, može refleksijom i raspršivanjem i pojačati UV zračenje (Premec, 1999). Količina UV zračenja koja dolazi do Zemljine površine raste s porastom nadmorske visine, ponajviše zbog toga što zračenje pri visokim nadmorskim visinama mora proći kroz tanji sloj atmosfere. (Fioletov i dr., 2010).

Gradski okoliš ima znatan utjecaj na insolaciju pa time i na intenzitet UV zračenja. Sunčeve zrake u gradu, odnosno između zgrada, višestruko se reflektiraju i apsorbiraju. Što su zgrade više to sve manje direktnih sunčevih zraka dopire do donjeg dijela ulice pa se ulice okružene visokim zgradama većinu dana nalaze u sjeni (Šegota i Filipčić, 1996). Zrak u gradu je u prosjeku zagađeniji od zraka u okolici grada. Zagađenost atmosfere može imati veliki utjecaj na količinu UV zračenja koja dopiže do Zemljine površine. Velika koncentracija aeropolutanata u atmosferi povećava refleksiju UV zračenja, a u manjoj mjeri i apsorpciju pa time smanjuje i intenzitet UV zračenja (Šegota i Filipčić, 1996). Apsorpcija aeropolutanata u tipičnim urbanim uvjetima u prosjeku smanjuje UV zračenje od 10 % do 15 %, iako to može biti znatno veće na jako zagađenim mjestima (Fioletov i dr., 2010).

Za vedrog vremena UV zračenje ima pravilan dnevni hod, maksimum se dostiže oko podneva, dok noću vrijednosti dolaze na nulu (Premec, 1999). Raste do podne, odnosno do 13 sati prema ljetnom računanju vremena, te zatim opada (sl. 2). Godišnji hod također ovisi o kutu upada Sunčevih zraka te su zbog toga minimalne vrijednosti u prosincu, a maksimalne u lipnju (Premec, 1999).



Sl. 2. Dnevni hod UV indeksa na dan 22. lipnja na postaji Zagreb Maksimir

Izvor: DHMZ, n.d. (b)

UV zračenje je također povezano i sa trajanjem sijanja sunca koje se naziva insolacija. Što je broj sati sijanja sunca veći vrijednosti UV zračenja su veće. Insolacija se izražava u satima sijanja sunca dnevno, mjesečno ili godišnje te je vrlo važan parametar za turizam (Curić i dr., 2013). Posebice za ljetni kupališni turizam jer je često ključan pri odabiru destinacije. Trajanje insolacije, pa tako i intenzitet Sunčevog zračenja, ovisi o mnogo faktora kao što su geografska širina, naoblaka i reljef. Također, što je visina sunca nad horizontom veća, intenzitet insolacije je veći (Šegota i Filipčić, 1996).

### **2.1.Utjecaj ozona na UV zračenje**

Za apsorpciju UV zračenja u atmosferi najznačajniji je ozon ( $O_3$ ). Približno 90 % ozona, koji je značajan za zaštitu Zemljine površine od prodora UV zračenja, nalazi se u stratosferi. To znači da smanjenje koncentracije stratosferskog ozona dovodi do povećanja razine UV zračenja na Zemljinoj površini (Staehein i dr., 2001).

Prve naznake o smanjenju stratosferskog ozona javile su se 1970-ih godina, te tada započinju glavna istraživanja na tu temu. Ozonska rupa iznad Antartike je najdramatičnija posljedica emisija umjetnih tvari koje oštećuju ozonski omotač. Ozonska rupa je popularni naziv za smanjenje koncentracije stratosferskog ozona. Otkrićem ozonske rupe nad Antarktikom počinju sve veća istraživanja ozona iznad Arktika prvenstveno zbog položaja visokorazvijenih zemalja u njegovoj blizini (Premec, 1999). Otkriveno je da su spojevi koji se nazivaju freoni i haloni u glavnini odgovorni za oštećenje ozonskog omotača, a utjecajem čovjeka. Koristili su se prvenstveno kao spojevi u rashladnim uređajima (Staehein i dr., 2001), a njihova proizvodnja započela je 1950-ih godina. Otkrićem štetnosti freona i halona te povećanjem svijesti znanstvene zajednice i javnosti došlo je do donošenja Montrealskog protokola (Staehein i dr., 2001). Montrealski protokol je globalni sporazum o zaštiti ozonskog omotača Zemlje postupnim ukidanjem kemijskih spojeva koji ga oštećuju. Protokol je potpisan 1987., a stupio je na snagu 1989. godine (UN Environment, 2020). Primjenom Montrealskog protokola 1980-ih došlo je do smanjenja proizvodnje glavnih tvari koje oštećuju ozonski omotač, ali došlo je do povećanja proizvodnje čestica koje imaju manji utjecaj na ozon, hidrofluorogljikovodika (HFC), a koriste se kao zamjena za tada zabranjene tvari (Staehein i dr., 2001). Stranke Protokola se sastaju jednom godišnje kako bi donijele odluke usmjerene na osiguravanje uspješne provedbe sporazuma te donijele nove odluke. Tako je 2016. godine odlučeno da će doći do postupnog ukidanja spojeva hidrofluorogljikovodika (HFC), koji iako ne iscrpljuju ozonski omotač doprinose klimatskim promjenama zbog toga što su staklenički plinovi.

Protokol je do sada uspješno ispunio svoje ciljeve i danas nastavlja štiti ozonski omotač (UN Environment, 2020).

## 2.2. UV indeks

UV indeks je jednostavna mjera razine UV zračenja na površini Zemlje i pokazatelj potencijala za oštećenje ljudske kože (WHO, 2002). Konstruiran je zajedničkim djelovanjem Svjetske zdravstvene organizacije, Svjetske meteorološke organizacije, Programa Ujedinjenih naroda za okoliš i Međunarodne komisije za zaštitu od neionizirajućeg zračenja (DHMZ, n.d. a). UV indeks se temelji na ukupnom djelovanju UV zračenja na crvenilo kože (eritem) jer to ima neposredni, kratkoročni utjecaj na ljude, odnosno na njihovu kožu (Fioletov i dr., 2010). UV indeks je osmišljen kao jednostavan pokazatelj intenziteta UV zračenja kako bi mogao biti razumljiv javnosti te se koristi kao važno sredstvo za podizanje javne svijesti i upozoravanja ljudi na potrebu pridržavanja zaštitnih mjera kod izlaganja UV zračenju (WHO, 2002). UV indeks je, dakle, broj koji pokazuje stupanj opasnosti od UV zračenja, što je on veći, veća je i opasnost od štetnog djelovanja UV zračenja na ljudsku kožu. Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) koristi klasifikaciju UV indeksa u pet kategorija (tab. 3). Također klasifikacija se označava bojama kako bi se dodatno impliciralo na povećan rizik kod viših iznosa UV indeksa.

Tab. 3. Klasifikacija UV indeksa

Kategorija	Opasnost od zračenja	Mjere zaštite
1 - 2	Niska	Korištenje sunčanih naočala
3 - 5	Umjerena	Nošenje šešira sa širokim obodom, sunčanih naočala, te korištenje zaštitnih krema
6 - 7	Visoka	Nošenje šešira sa širokim obodom, sunčanih naočala, odjeće s dugim rukavima, te korištenje zaštitnih krema
8 - 10	Vrlo visoka	Nošenje šešira sa širokim obodom, sunčanih naočala i odjeće s dugih rukavima, te korištenje zaštitnih krema. Maksimalno valja smanjiti boravak na suncu u doba dana između 11 i 16 sati
> 10	Ekstremna	Boravak u zatvorenom prostoru u doba dana između 11 i 16 sati. Ukoliko je izlazak neizbježan, potrebno je nositi šešir sa širokim obodom, sunčane naočale i odjeću dugih rukava od gustog tkanja, koristiti zaštitne kreme i izbjegavati boravak na izravnom suncu

Izvor: DHMZ, n.d. (a)

Postoje organizacije koje se bave edukacijom stanovništva o ponašanju pri izlaganju UV zračenju. Na razini Europske Unije za to je zaslužna ECL (European Cancer League) koja daje preporuke o izbjegavanju izlaganja UV zračenju i smanjenju karcinoma kože kao posljedice štetnog UV zračenja (ECL, 2021). Također na razini država svaka nacionalna meteorološka organizacija daje detaljne upute o sigurnom ponašanju pri izlaganju UV zračenju te izdaje prognoze o razini UV indeksa, a na području Hrvatske to čini DHMZ. U Hrvatskoj mjere i preporuke izdaje i Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ) koje povezuje i sa štetnim utjecajem visokih temperatura na ljudski organizam. Glavne preporuke zaštite od štetnog utjecaja UV zračenja su: nanošenje kreme sa zaštitnim faktorom, nošenje šešira sa širokim obrubom i sunčanih naočala te odječe sa dugim rukavima (DHMZ, n.d. a). Kod viših vrijednosti UV indeksa preporuča se smanjenje ili potpuno izbjegavanje boravka na otvorenom u razdoblju od 11 do 16 sati. Također se napominje kako krema sa zaštitnim faktorom nije izlika za duži boravak na suncu, odnosno sunčanje, jer njezina učinkovitost ovisi o mnogo faktora kao što je količina koja se nanosi i smanjenje njezine učinkovitosti u doticaju s vodom ili znojem (DHMZ, n.d. a). Mjere zaštite koje preporuča Europska zajednica protiv karcinoma se podudaraju s onima koje izdaje DHMZ i HZJZ te se uz to napominje da se treba čuvati sunca bez obzira bili na godišnjem odmoru ili u svakodnevnom životu. Također napominje se da se treba posvetiti veća pozornost djeci i osobama izrazito svijetle puti (ECL, 2021).

DHMZ na svojim mrežnim stranicama svakodnevno izdaje prognoze UV indeksa te dnevne izmjerene razine UV indeksa za određene postaje. Međutim ne postoji baza podataka u koju se pohranjuju ti podaci. DHMZ podatke o prognozama UV indeksa dobiva od njemačkog instituta Deutcher Wetterdienst no niti oni nemaju baze podataka za UV indeks za područje Hrvatske.

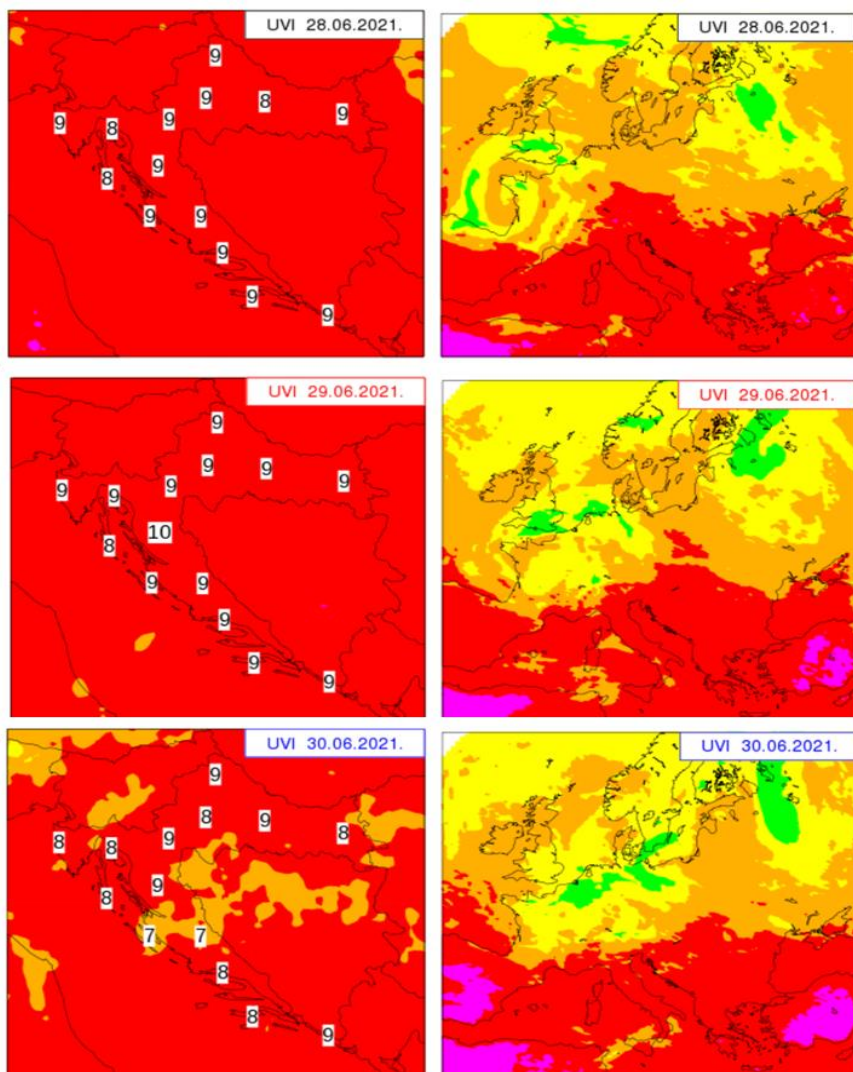
### **2.3.Mjerenje količine UV zračenja**

Na UV zračenje otpada vrlo mali udio ukupne Sunčeve radijacije što predstavlja problem pri njegovu mjerenju. Prijašnje metode mjerenja UV zračenja koristile su biološke metode, koje se temelje na biološkim učincima UV zračenja kao što su eritem ili pigmentacija kože, te kemijske metode kod kojih se promatraju razne kemijske reakcije koje izaziva UV zračenje, dok u današnje vrijeme najčešće su fizikalne metode mjerenja količine UV zračenja (Premec, 2003). Jedan od suvremenih načina mjerenja UV zračenja je mjerenje pomoću spektrofotometra. Spektrofotometar je instrument koji mjeri intenzitet UV zračenja na pojedinim valnim duljinama. Mjerenja pomoću spektrofotometra daju vrlo precizne spektralne podatke, ali takvi uređaji su skupi i zahtijevaju stručno znanje prilikom upotrebe (Fioletov i dr., 2010). UV zračenje se može mjeriti i pomoću uređaja koji filtriraju te mjere UV intenzitet

ponderiran u širokom spektralnemu intervalu. Takva metoda mjerenja intenziteta UV zračenja je znatno jeftinija i jednostavnija, ali manje stabilna i s rizikom velikih sustavnih pogrešaka (Fioletov i dr., 2010). Sljedeća tehnika za iskazivanje intenziteta UV zračenja je metoda rekonstrukcije, koja se najčešće koristi kod iskazivanja UVB zračenja. Rekonstrukcija se provodi najčešće preko stanja ozona i obilježja raspodjele naoblake (Fioletov i dr., 2010).

U Hrvatskoj DHMZ provodi mjerenje UVB zračenja na šest postaja: Zagreb – Maksimir, Parg, Desinić, Prijeboj, Ravni kotari te Vela straža. Dostupni podaci o UVB zračenju izraženi su u mjernoj jedinici  $J/cm^2$ . U prošlosti su mjerenja provedena i na nekim drugim postajama kao što su Opatija (od 1997. do 2001. godine) i Umag (od 1999. do 2001. godine), što je bilo u sklopu projekta koji u svojem radu opisuje Premec (2003).

DHMZ na svojoj web stranici svakodnevno izdaje prognoze UV indeksa za sljedeća tri dana za područje Hrvatske i Europe (sl. 3). Također DHMZ provodi mjerenja UV indeksa na postajama: Zagreb – Maksimir, Desinić, NP Plitvička jezera, Parg – Čabar, Opatija, Malinska, Crikvenica, Ravni kotari, Deltva Neretve i Vis – Hum, te ih svakodnevno objavljuje (sl. 4) na svojim mrežnim stranicama. Međutim ne postoji baza podataka za prognoze i vrijednosti UV indeksa, tako da njihova analiza kroz duže vrijeme nije moguća.



Sl. 3. Prognoza najvišeg dnevnog UV indeksa za dane 28., 29. i 30. lipnja 2021. godine

Izvor: DHMZ, n.d. (b)

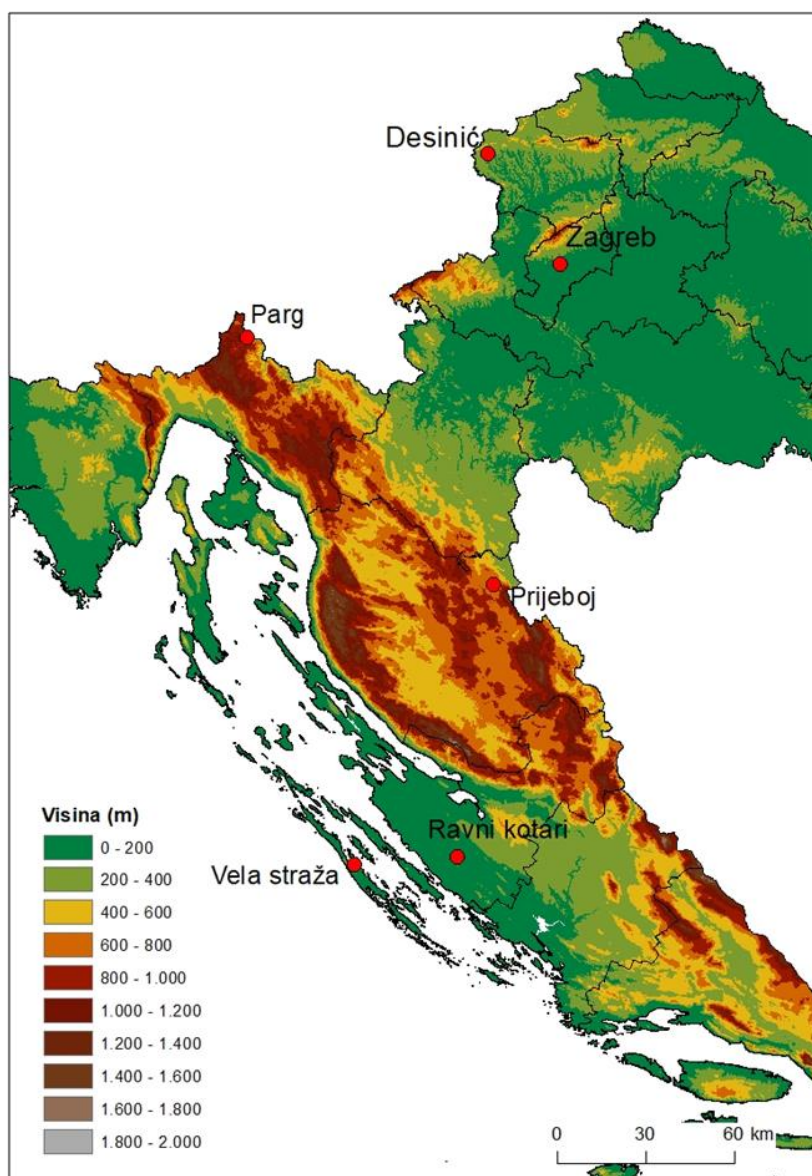
Postaja \ Termin mjerenja	nv	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Zagreb-Maksimir	128 m	-	0.2	1.1	2.6	4.7	6.6	7.8	8.4	8.3	7.1	5.3	3.2	1.4	0.4	0.0
Desinić	352 m	-	-	0.5	1.6	3.3	5.2	6.6	7.1	6.4	5.1	3.4	1.7	0.6	0.1	-
NP Plitvička jezera	579 m	-	0.3	0.9	1.6	2.5	3.2	3.7	3.8	3.5	2.9	2.2	1.4	0.8	0.3	0.1
Prijeboj	704 m	-	-	-	1.7	3.6	5.6	7.1	7.7	7.1	5.5	3.5	1.7	0.5	-	-
Parg-Čabar	863 m	-	-	1.3	2.8	4.1	4.9	5.7	5.9	5.8	5.2	4.3	3.1	1.5	0.6	-
Opatija	5 m	-	0.5	1.1	2.2	3.4	4.5	5.5	5.9	5.8	5.1	4.0	2.7	1.5	0.6	0.2
Malinska	1 m	-	0.5	1.0	2.0	3.3	4.2	5.1	5.6	5.5	4.8	3.9	2.8	1.7	0.8	0.2
Crikvenica	2 m	-	0.5	1.1	2.0	2.9	3.8	4.5	4.8	4.5	4.0	3.1	2.1	1.3	0.6	0.2
Ravni kotari	134 m	-	-	0.6	1.6	3.3	5.2	6.6	7.1	6.6	5.3	3.4	1.8	0.6	0.2	-
Vis-Hum	587 m	-	0.3	0.7	2.0	4.0	6.3	8.2	8.8	8.3	6.6	4.3	2.1	0.8	0.3	0.2

Sl. 4. UV indeks na odabranim postajama na dan 28. lipnja 2021. godine

Izvor: DHMZ, n.d. (b)

### 3. Obilježja ultraljubičastog zračenja u Hrvatskoj

Od ukupnog Sunčevog zračenja na UVB zračenje otpada manje od 1,5 %, ali je UVB zračenje biološki najznačajnije (Premec, 2003). Analiza podataka za dnevne vrijednosti UVB zračenja, izraženih u mjernoj jedinici J/cm<sup>2</sup> za postaje Desinić, Parg, Prijeboj, Ravni kotari, Vela straža i Zagreb Maksimir (sl. 5).

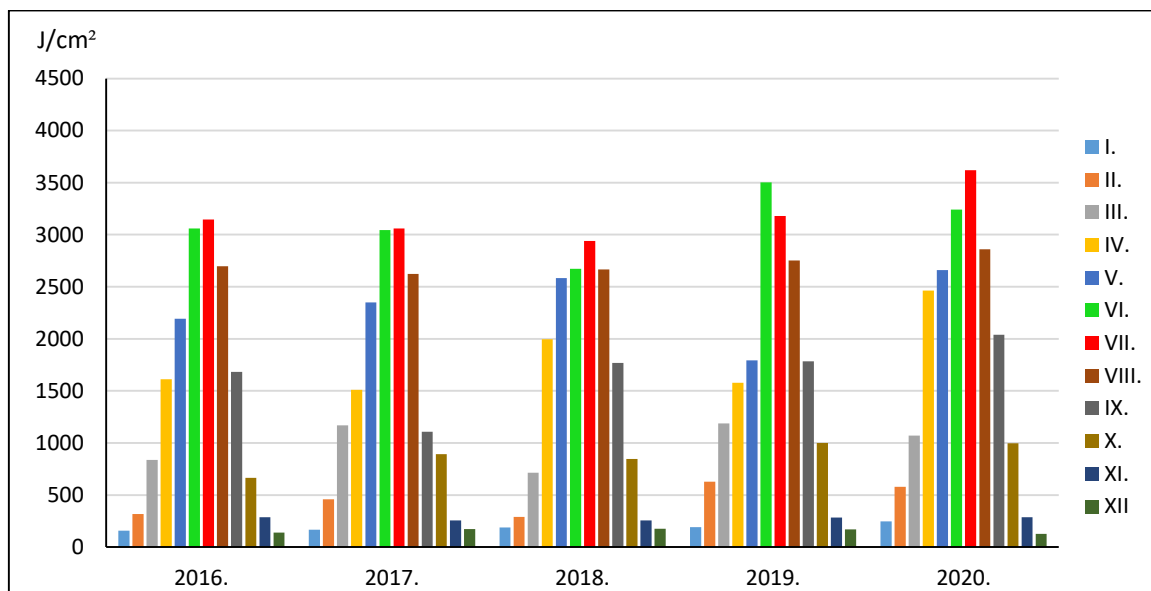


Sl. 5. Postaje na kojima se mjeri UVB zračenje u Hrvatskoj

Izvor: EU DEM, 2017

Postaja Zagreb Maksimir je glavna i automatska meteorološka postaja te ima dostupne podatke za UVB zračenje od 2013. godine. Godišnji hod UVB zračenja u Zagrebu je relativno pravilan.

Najmanje vrijednosti su zabilježene u studenom i zimskim mjesecima (prosinac, siječanj i veljača) te u prosjeku iznose manje od 500 J/cm<sup>2</sup>. Do povećanja vrijednosti dolazi u ožujku što je posljedica dužeg trajanja dana i veće insolacije te većeg kuta upada Sunčevih zraka. Najviše srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja su u lipnju ili srpnju te iznose 3 000 i 3 500 J/cm<sup>2</sup>, ovisno o godini (sl. 6). Najmanje vrijednosti su u prosjeku u prosincu. Vrijednosti za 2019. i 2020. godinu su nešto veće od prosjeka za prijašnje godine. Uz prosječne vrijednosti također su zanimljive i važne maksimalne dnevne vrijednosti UVB zračenja. Maksimalna dnevna vrijednost UVB zračenja u postaji Zagreb Maksimir za 2019. izmjerena je 1. srpnja i iznosila je 4.509 J/cm<sup>2</sup>, dok je maksimalna dnevna vrijednost u lipnju izmjerena 28. lipnja u iznosu od 4.350 J/cm<sup>2</sup> (DHMZ, 2021).



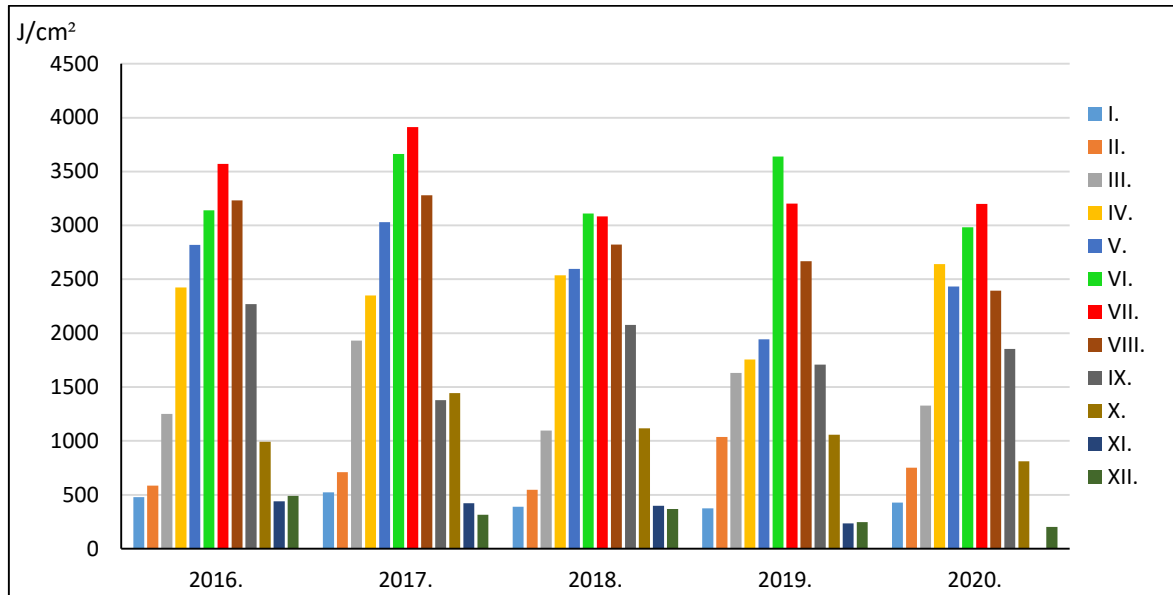
Sl. 6. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Zagreb Maksimir za 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu

Izvor: DHMZ, 2021

Za postaju Parg postoji najviše zabilježenih podataka, a podaci za UVB zračenje se bilježe od 2011. godine. Glavna i automatska meteorološka postaja Parg je također na najvišoj nadmorskoj visini od svih postaja koje mjere UVB zračenje što djelomično može objasniti visoke vrijednosti UVB zračenja. Godišnji hod UVB zračenja je sličan kao u postaji Zagreb Maksimir, ipak u postaji Parg su veće vrijednosti u zimskim mjesecima zbog nadmorske visine postaje zato što je UV zračenje na višim nadmorskim visinama veće jer zračenje prolazi kroz tanji sloj atmosfere (Premec, 2003). Najviše srednje vrijednosti za postaju Parg su u 2017. godini. U tri od prikazanih pet godina maksimum srednjih mjesečnih vrijednosti je u srpnju (sl. 7).



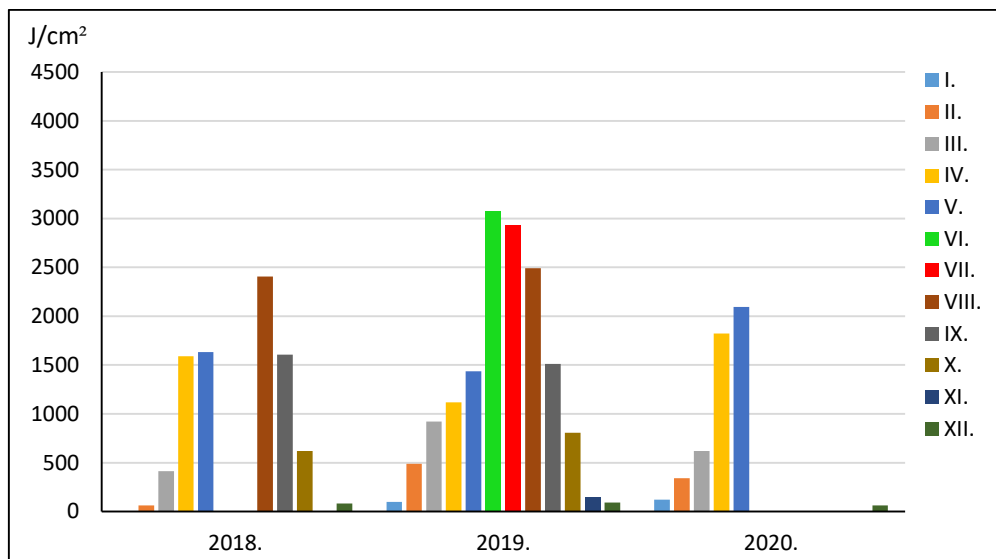
Maksimalna dnevna vrijednost UVB zračenja 2019. godine iznosila je 4.535 J/cm<sup>2</sup>, a izmjerena je 28. lipnja.



Sl. 7. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Parg za 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu

Izvor: DHMZ, 2021

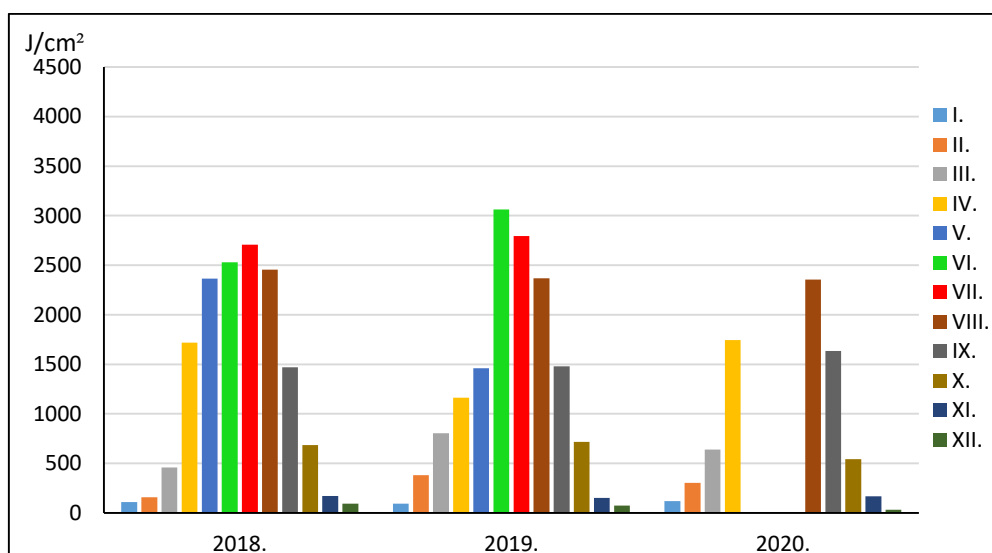
Najviše podataka nedostaje za postaju Prijeboj te su potpuni podaci dostupni samo za 2019. godinu. Automatska meteorološka postaja Prijeboj nalazi se u blizini Plitvičkih jezera koje posjećuje veliki broj turista, posebice u ljetnim mjesecima. Unatoč visokoj nadmorskoj visini postaje najveće srednje mjesečne vrijednosti javljaju se u lipnju i tek neznatno prelaze 3.000 J/cm<sup>2</sup> zbog česte naoblake na tom području. Studeni i zimski mjeseci prosinac siječanj i veljača imaju srednje vrijednosti ispod 500 J/cm<sup>2</sup> (sl. 8). Maksimalna dnevna vrijednost 2019. godine za postaju Prijeboj zabilježena je 2. srpnja, a iznosila je 4.188 J/cm<sup>2</sup> (DHMZ, 2021).



Sl. 8. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Prijeboj za 2018., 2019. i 2020. godinu

Izvor: DHMZ, 2021

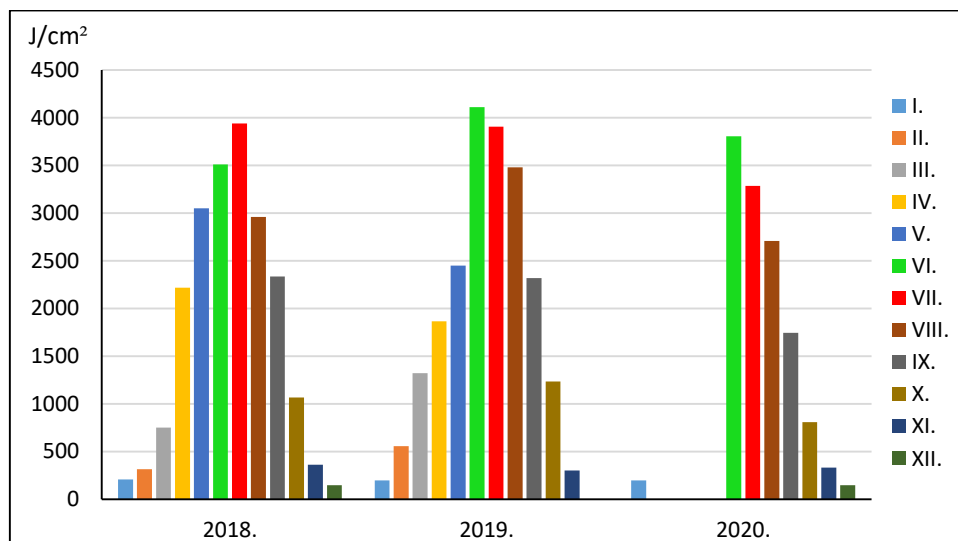
Za automatsku meteorološku postaju Desinić srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja su relativno manje za razliku od postaja Zagreb Maksimir i Parg. Studeni i zimski mjeseci prosinac, siječanj i veljača imaju vrijednosti u prosjeku ispod 500 J/cm<sup>2</sup>, a srednje vrijednosti iznad 3.000 J/cm<sup>2</sup> samo su u lipnju 2019. godine (sl. 9). Maksimalna dnevna vrijednost 2019. godine zabilježena je 1. srpnja i iznosi 3.992 J/cm<sup>2</sup> (DHMZ, 2021).



Sl. 9. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Desinić za 2018., 2019. i 2020. godinu

Izvor: DHMZ, 2021

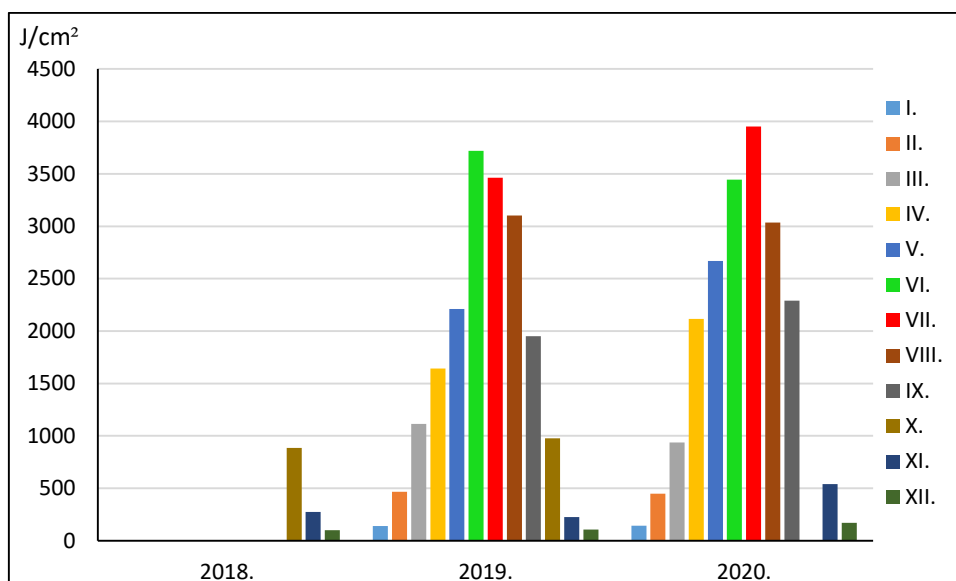
Automatska meteorološka postaja Ravni kotari se nalazi u blizini Biograda na Moru i Zadra te je također u blizini turističkih destinacija s velikim brojem turističkih dolazaka. Srednje mjesečne vrijednosti za lipanj i srpanj se u pravilu kreću između 3.500 i 4.000 J/cm<sup>2</sup> te je maksimum u lipnju ili srpnju, ovisno o godini. U studenom i zimskim mjesecima (prosinac, siječanj i veljača) su srednje mjesečne vrijednosti ispod 500 J/cm<sup>2</sup>, iako veljača može imati i više vrijednosti (sl. 10). Maksimalne dnevne vrijednosti u čak dva mjeseca prelaze 5.000 J/cm<sup>2</sup>. Najveća vrijednost zabilježena je 19. lipnja te iznosi 5.286 J/cm<sup>2</sup>, a od toga puno ne odskake i maksimalna dnevna vrijednost izmjerena 2. srpnja koja iznosi 5.062 J/cm<sup>2</sup> što su najveće maksimalne vrijednosti u svim analiziranim postajama koje bilježe UVB zračenje u Hrvatskoj (DHMZ, 2021).



Sl. 10. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Ravni kotari za 2018., 2019 i 2020. godinu

Izvor: DHMZ, 2021

Automatska meteorološka postaja Vela straža je jedina postaja koja mjeri UVB zračenje, a nalazi se na Dugom otoku. Mjerenja na toj postaji započela su krajem 2018. godine pa potpuni podaci postoje samo za 2019. i 2020. godinu. Lipanj i srpanj su i u ovoj postaji mjeseci s najvišim srednjim mjesečnim vrijednostima. Vrijednosti su ispod 500 J/cm<sup>2</sup> za mjesec studeni, prosinac, siječanj i veljaču (sl. 11). Maksimalne dnevne vrijednosti UVB zračenja 2019. godine u postaji Vela straža bile su najveće na dan 19. lipnja (4.535 J/cm<sup>2</sup>) i 1. srpnja (4.432 J/cm<sup>2</sup>) (DHMZ, 2021).



Sl. 11. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Vela straža za 2018., 2019. i 2020. godinu

Izvor: DHMZ, 2021

Zimske i proljetne vrijednosti UV zračenja su u prosjeku nešto veće na postaji Parg od postaje Zagreb Maksimir. Tomu može biti razlog što je Parg na višoj nadmorskoj visini te dobiva više sunčanih sati zimi, a s druge strane Zagreb Maksimir je postaja koja se nalazi u gradu gdje su zime često maglovite i dolazi do onečišćenja zraka što utječe na smanjenje intenziteta UV zračenja (Šegota i Filipčić, 1996). Ljetne vrijednosti UV zračenja su podjednake s nešto većim vrijednostima u Pargu, ovisno o godini. To se također može pripisati znatno većoj nadmorskoj visini na kojoj se nalazi postaja Parg u odnosu na postaju Zagreb Maksimir.

Najviše vrijednosti UV zračenja zabilježene su u postaji Ravni kotari, a najmanje u postaji Desinić. Više vrijednosti su u prosjeku zabilježene u postajama koje se nalaze na obali zbog toga što je insolacija u prosjeku veća u području pod utjecajem suprotnih anticiklona kao što je Sredozemlje (Šegota i Filipčić, 1996).

### 3.1. Obilježja turističkih aktivnosti i UV zračenje

Za turizam je također važno koliko se vremena provodi na otvorenom, odnosno koliko su turisti zapravo izloženi vrijednostima UV zračenja. Najzastupljeniji oblik turizma u Hrvatskoj je ljetni kupališni turizam koji podrazumijeva boravak na otvorenom u dužem vremenskom razdoblju te posebice u ljetnim mjesecima kada su razine UV indeksa u Hrvatskoj najviše (Curić i dr., 2013). Za identificiranje točnih aktivnosti kojima se turisti u Hrvatskoj bave na svom godišnjem odmoru dobar izvor je TOMAS istraživanje. TOMAS istraživanje je istraživanje

koje provodi Institut za turizam, a bavi se istraživanjem stavova i potrošnje turista u Hrvatskoj (Institut za turizam, 2019). To je primarno, kvantitativno istraživanje u kojem se podaci prikupljaju osobnim anketiranjem turista, uz korištenje strukturiranog upitnika. TOMAS Hrvatska 2019. godine provedeno je na uzorku od 13.582 ispitanika. To istraživanje daje uvid u aktivnosti kojima se turisti najčešće bave u destinaciji (Institut za turizam, 2019). Prema njemu se može zaključiti kako se glavnina aktivnosti kojima se turisti bave pri svom posjetu Hrvatskoj odvijaju na otvorenom. Glavna aktivnost je i dalje plivanje i kupanje, odnosno boravak na plaži (tab. 4). Prema preporukama koje izdaje DHMZ u ljetnim mjesecima, kada je UV indeks vrlo visok ili ekstremno treba se izbjegavati boravak na otvorenom u razdoblju između 11 i 16 sati. Iako se aktivnost plivanja i kupanja smanjuje s obzirom na podatak iz 2010. godine kada je tu aktivnost zabilježilo čak 99,1 % turista, ono je i dalje glavna turistička aktivnost, posebice u destinacijama na obali. Smanjenje udjela turista koje se na godišnjem odmoru u Hrvatskoj bavi plivanjem i kupanjem se ne može pripisati isključivo povećanju svjesnosti o štetnom utjecaju UV zračenja na zdravlje. Glavni razlog tomu je diversifikacija turističke ponude i poticanje ostalih aktivnosti u destinaciji, ali i razvoj ostalih aktivnosti u destinaciji.

Tab. 4. Deset najčešćih aktivnosti za vrijeme boravka u destinaciji

Aktivnost	Jadranska Hrvatska (%)	Kontinentalna Hrvatska (%)	Ukupno 2019. g (%)	2014. g (%)	2010. g (%)
Plivanje, kupanje	78,9	12,6	75,2	98,9	99,1
Razgledavanje gradova	53,5	40,4	52,8	65	61,8
Odlazak u restorane	49,9	58,7	50,4	91,3	89,9
Posjet povijesnim građevinama	22,8	23,7	22,9	-	-
Posjet nacionalnim parkovima, zaštićenim prirodnim područjima	18,1	28,4	18,7	38	44,6
Kupovina (osim svakodnevnih potrepština)	15,6	7,9	15,2	68,6	82
Odlazak na organizirane izlete brodom	15,1	1,7	14,4	-	-

Pješačenje	14,1	13,6	14,1	78,3	73,1
Posjet muzejima, galerijama i izložbama	13	22,5	13,6	34,9	39,3
Jogging, trčanje	13,1	2,9	12,5	-	-

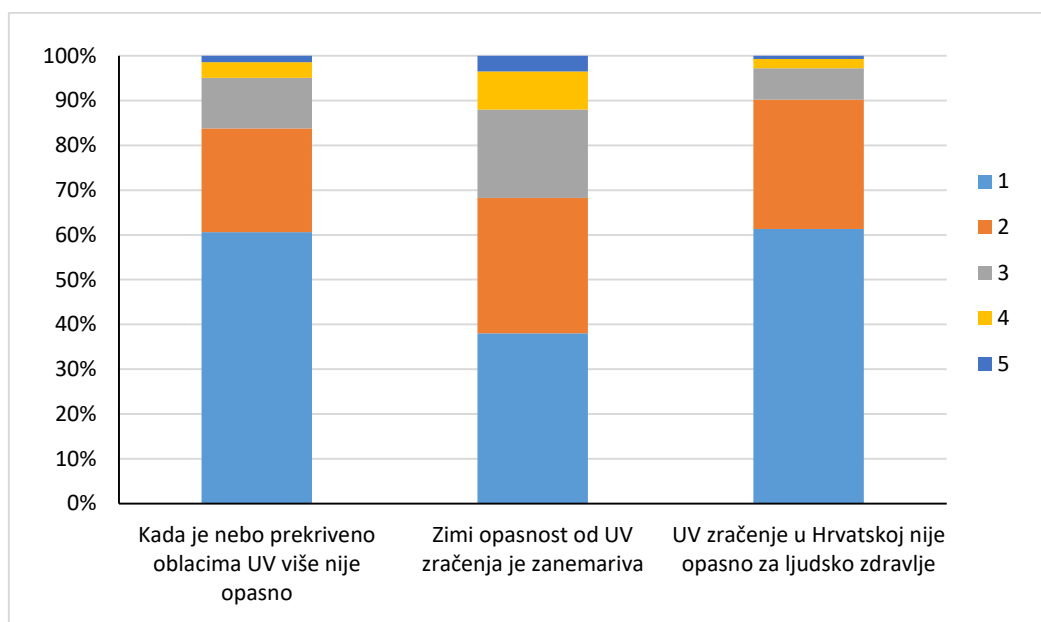
Izvor: Institut za turizam, 2019

#### **4. Stavovi o ultraljubičastom zračenju**

Anketa je provedena kako bi se saznala percepcija ispitanika o UV zračenju te njihovi stavovi i ponašanja pri izlaganju UV zračenju. Zabilježeno je 142 odgovora, od kojih 102 ispitanika ženskog i 40 ispitanika muškog spola. Najviše ispitanika spada u dobnu skupinu od 18 do 25 godina, njih čak 86, što iznosi 60,6 %. Prema zanimanju prevladavaju studenti s 55 %, a zatim slijede zaposleni koji zauzimaju 38 % ispitanika. Najviše ispitanika je iz Osječko-baranjske županije (41) i Grada Zagreba (31), dok su ostale županije zastupljene sa 10 ili manje ispitanika.

##### **4.1. Poznavanje pojmova UV zračenje i UV indeks**

Prvi dio se odnosio na UV zračenje i sastojao se od 9 pitanja. Pitanja su bila postavljena u obliku Likertove ljestvice. Za izjavu: *Smatram da je izlaganje UV (ultraljubičastom) zračenju dobro za moje zdravlje.* 49,3 % ispitanika se u potpunosti ne slaže i 29,6 % ispitanika se djelomično ne slaže, dok se samo jedan ispitanik u potpunosti slaže s tom izjavom. *Preplanula koža je odraz zdravlja.* S tom izjavom se u potpunosti ne slaže (47,9 %) i ne slaže (33,1 %) većina ispitanika, te samo 4,2 % (6 ispitanika) se djelomično slažu s tom izjavom. Ova izjava je izabrana jer se u modernom društvu na preplanulost kože gleda kao na nešto privlačno i odraz zdravog organizma. Uz to, preplanulost se često povezuje i s prestižem i putovanjima u toplije krajeve. Međutim, u novije vrijeme putovanja postaju dostupna širim slojevima društva te uz sve veću svijest o opasnostima izlaganja UV zračenju ekstremni oblici preplanulosti postaju sve manje povezani sa zdravljem i privlačnošću (Peattie i dr., 2005). Sljedeća tri pitanja odnosila su se na poznavanje obilježja UV zračenja te njegove jačine u različitim vremenskim uvjetima (sl. 12).



Sl. 12. Stavovi ispitanika o jačini UV zračenja s obzirom na vremenske uvijete

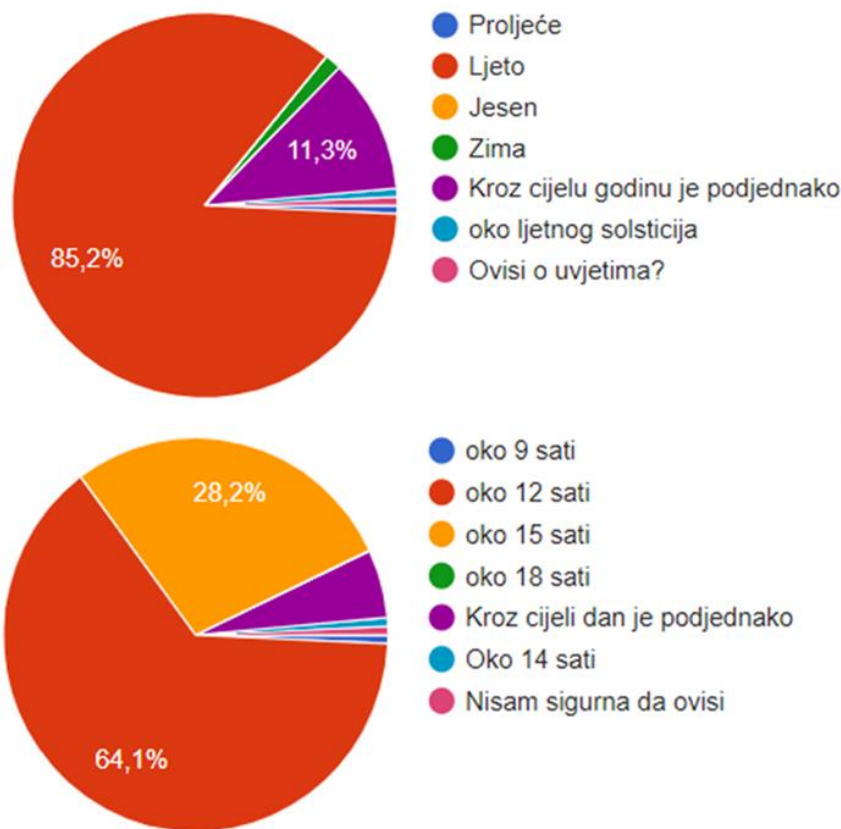
(\* 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 – djelomično se ne slažem, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – djelomično se slažem, 5 – u potpunosti se slažem)

Ovdje se također nastavio trend povećane svijesti ispitanika o štetnosti UV zračenja te je više od 60 % odgovorilo da se ne slažu s prvom i drugom izjavom. Na izjavu *Zimi opasnost od UV (ultraljubičastog) zračenja je zanemariva*. 38 % ispitanika je odgovorilo da se u potpunosti ne slaže, 30,3 % djelomično ne slaže, 19,7 % niti slaže niti ne slaže, 8,5 % djelomično slaže i 3,5 % u potpunosti slaže. Tijekom zime u Hrvatskoj količina UV zračenja je relativno mala, ali do povećane razine može doći u slučaju vedrog dana kada je tlo prekriveno snježnim pokrivačem, te se preporuča praćenje prognoza UV indeksa koje izdaju nadležne institucije i u zimskim mjesecima (DHMZ, n.d. a). Uz to zimi je na našem području manji kut pod kojim upadaju Sunčeve zrake što također utječe na smanjenje intenziteta UV zračenja na površini Zemlje (Šegota i Filipčić, 1996).

Daljnja dva pitanja su se odnosila na preporuke koje izdaju nadležne institucije. Većina ispitanika je odgovorila da su upoznati s preporukama o zaštiti od štetnog UV zračenja koje izdaju nadležne institucije, 40,8 % se djelomično slaže i 32,4 % se u potpunosti slaže. S druge strane manji broj ispitanika je odgovorio da se pridržava tih istih preporuka te se najviše ispitanika niti slaže niti ne slaže (35,9 %), no i dalje je udio ispitanika koji se djelomično slažu (30,3 %) i u potpunosti slažu (14,8 %) relativno visok. Na sljedeća dva pitanja ispitanici su trebali odgovoriti kada smatraju da je UV zračenje najjače. Većina ispitanika je točno pretpostavila da je UV zračenje najjače tijekom ljetnih mjeseci i oko 12 sati (sl. 13). Naravno



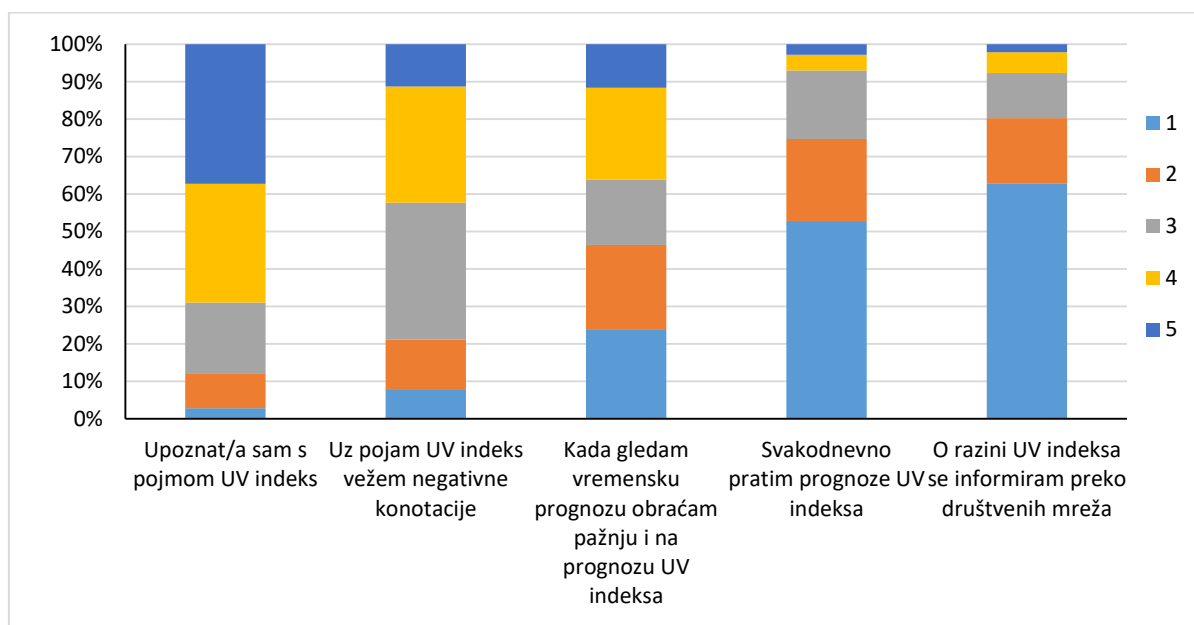
to ovisi i o mnogo drugih čimbenika kao što je naoblaka, nadmorska visina itd. Pitanje u koje doba dana je UV zračenje najjače postavljeno je kako bi se ispitalo koliko ispitanika će povezati jačinu UV zračenja s visokim temperaturama jer se vrhunac temperature u umjerenim širinama javlja nešto kasnije u danu, između 13 i 14 sati (Šegota i Filipčić, 1996). Nadalje 16 ispitanika (11,3 %) smatra da je intenzitet UV zračenja jednak kroz cijelu godinu, a 8 ispitanika (5,6 %) smatra da je UV zračenje jednako kroz cijeli dan (sl. 13).



Sl. 13. Doba godine (gore) i dana (dolje) za koje ispitanici smatraju da je UV (ultraljubičasto) zračenje najjače

Sljedeća skupina od pet pitanja odnosila se na UV indeks (sl. 14). Na izjavu: *Upoznat/a sam s pojmom UV indeks.* većina ispitanika odgovorila je potvrdno, 31,7 % se djelomično slaže, a 37,3 % se u potpunosti slaže. S druge strane 4 ispitanika (2,8 %) se u potpunosti ne slaže, a 13 ispitanika (9,2 %) se djelomično ne slaže, dok je čak 27 ispitanika (19 %) suzdržano, odnosno niti se slaže niti ne slaže. Na izjavu: *Uz pojam UV indeks vežem negativne konotacije.* najviše ispitanika se niti slaže niti ne slaže (36,6 %), te ih se samo nešto više djelomično slaže (31 %) i u potpunosti slaže (11,3 %) u odnosu na one koji se djelomično ne slažu (13,4 %) ili u potpunosti ne slažu (7,7 %). Stavovi su bili podijeljeni kod izjave: *Kada gledam vremensku*

prognozu obraćam pažnju i na prognozu UV indeksa. Najviše ispitanika, njih 38 (26,8 %) se djelomično slaže s tom izjavom, 16 ispitanika (11,3 %) se u potpunosti slaže, a 31 ispitanik (21,8 %) se djelomično ne slaže i 33 ispitanika (23,2 %) se u potpunosti ne slažu. Većina ispitanika, čak 52,8 %, ne prati svakodnevno prognoze UV indeksa, tek su 4,2 % ispitanika odgovorili da se djelomično slažu s izjavom: *Svakodnevno pratim prognoze UV indeksa*. a samo 2,8 % (4 ispitanika) se u potpunosti slažu. Na zadnju izjavu u ovom nizu pitanja *O razini UV indeksa se informiram preko društvenih mreža*. najviše ispitanika je odgovorilo da se u potpunosti ne slažu (62,7 %), a djelomično se slaže 5,6 % ispitanika, dok se samo 2,1 % ispitanika u potpunosti slaže. Iako je veliki udio ispitanika upoznat s pojmom UV indeks mali broj uistinu prati prognoze UV indeksa. Tomu razlog može biti nedovoljno upozoravanje na razine UV indeksa u medijima.



Sl. 14. Stavovi ispitanika o UV indeksu

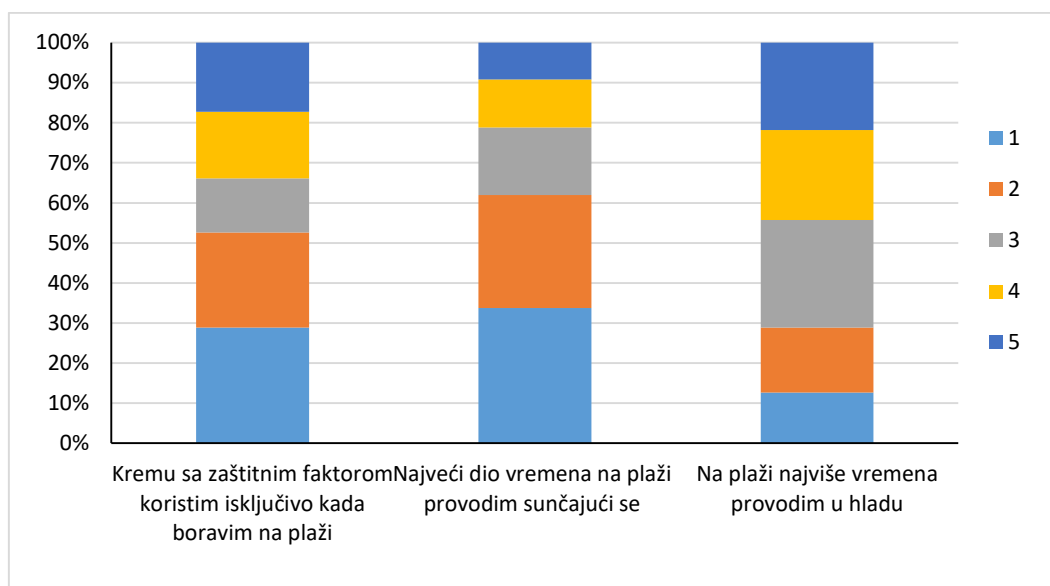
(\* 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 – djelomično se ne slažem, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – djelomično se slažem, 5 – u potpunosti se slažem)

#### 4.2. Ponašanje pri izlaganju UV zračenju

Sljedeći dio anketnog upitnika odnosio se na ponašanje ispitanika pri izlaganju UV zračenju te se sastojao od 15 pitanja. Za početak su ispitane njihove navike korištenja kreme sa zaštitnim faktorom. Pri svakom izlaganju suncu 7,7 % ispitanika se u potpunosti slaže da koriste kremu sa zaštitnim faktorom, a 23,9 % se djelomično slaže. Čak 26,8 % se djelomično ne slaže i 22,5 % ispitanika se u potpunosti ne slaže sa tvrdnjom: *Pri svakom izlaganju suncu koristim kremu*

sa zaštitnim faktorom. Većina ispitanika kremu sa zaštitnim faktorom koristi isključivo u ljetnim mjesecima, 27,5 % se djelomično slaže i 47,9 % se u potpunosti slaže. Također, većina ispitanika kremu sa zaštitnim faktorom ne koristi u zimskim mjesecima. Na izjavu: *Kremu sa zaštitnim faktorom koristim i u zimskim mjesecima.* 66,9 % ispitanika je odgovorilo da se u potpunosti ne slažu i 14,8 % da se djelomično ne slažu, dok je samo 8,5 % ispitanika odgovorilo da se djelomično slažu i 4,2 % u potpunosti slažu. Stavovi o izjavi: *Ako koristim kremu sa zaštitnim faktorom ne moram brinuti o razini UV indeksa.* su ispitani jer se u preporukama o zaštiti od štetnog UV zračenja koje izdaje DHMZ naglašava kako krema sa zaštitnim faktorom ne smije biti izlika za dulje izlaganje UV zračenju (DHMZ, n.d. a). Većina ispitanika su na tu izjavu odgovorila sukladno s preporukama, 40,1 % se u potpunosti slaže i 34,5 % se djelomično slaže, dok se 9,2 % djelomično ne slaže i samo 1,4 % se u potpunosti slaže. DHMZ također preporuča potpuno izbjegavanje izlaganja UV zračenju kada su vrijednosti UV indeksa vrlo visoke ili ekstremne te u ljetnim mjesecima u razdoblju od 11 do 16 sati (DHMZ, n.d. a). Većina ispitanika je pozitivno odgovorila na preporuke te je na izjavu: *Izbjegavam boravak na otvorenom (ako je moguće) kada je UV indeks vrlo visok ili ekstreman.* odgovorila potvrdno, 28,2 % se djelomično slaže i 31 % se u potpunosti slaže. Također na izjavu: *U ljetnim mjesecima izbjegavam izlaganje suncu u razdoblju od 11 do 16 sati.* 38 % ispitanika je odgovorilo da se djelomično slaže i 23,2 % da se u potpunosti slaže. Razlog izbjegavanja boravka na otvorenom kada je UV indeks vrlo visok ili ekstreman te u ljetnim mjesecima u razdoblju od 11 do 16 sati mogu biti i visoke temperature koje su česte u to doba godine.

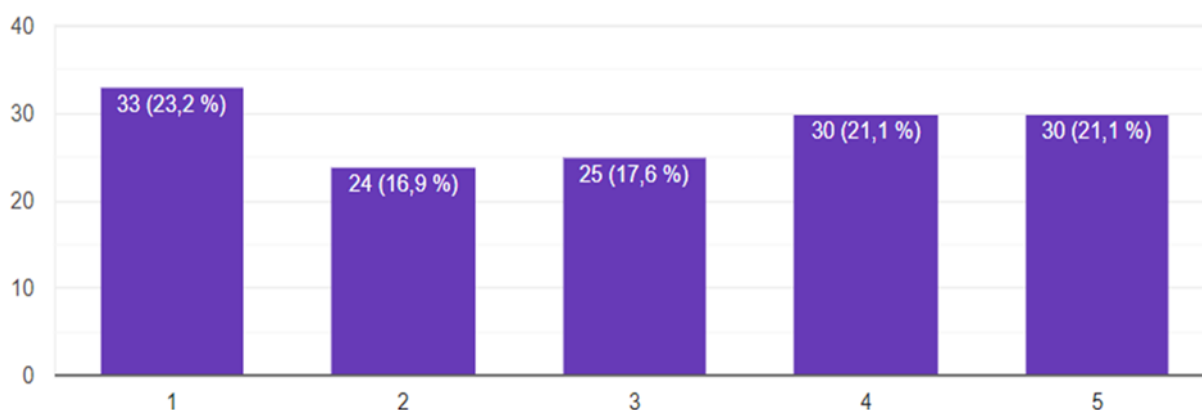
Sljedeća tri pitanja odnosila su se na načine ponašanja na plaži (sl. 15). Ona su odabrana jer je se navodi kako se turisti različito ponašaju kada su na godišnjem odmoru i u svom svakodnevnom životu kada su u svojoj zemlji (Peattie i dr., 2005). Ipak na izjavu: *Kremu sa zaštitnim faktorom koristim isključivo kada boravim na plaži.* 21,8 % ispitanika je odgovorilo da se u potpunosti ne slaže i 26,1 % djelomično ne slaže, dok je 18,3 % ispitanika odgovorilo da se djelomično slaže i 19 % u potpunosti slaže. Iako je veći udio ispitanika koji koriste kremu sa zaštitnim faktorom i kada ne borave na plaži i dalje je visok udio onih koji kremu sa zaštitnim faktorom koriste isključivo kada borave na plaži. Na izjavu: *Najveći dio vremena na plaži provodim sunčajući se.* najveći dio ispitanika je odgovorio da se u potpunosti ne slaže (33,8 %) i djelomično ne slaže (28,2 %), dok se 12 % djelomično slaže i 9,2 % u potpunosti ne slaže. S druge strane za izjavu: *Na plaži najviše vremena provodim u hladu.* najviše ispitanika je odgovorilo niti se slažem niti se ne slažem (26,8 %), dok 12,7 % ispitanika se u potpunosti ne slaže s tom izjavom i 16,2 % se djelomično ne slaže, a 22,5 % ispitanika se djelomično slaže i 21,8 % se u potpunosti slaže.



Sl. 15. Stavovi ispitanika o načinu ponašanja na plaži

\* 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 – djelomično se ne slažem, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – djelomično se slažem, 5 – u potpunosti se slažem.

Sljedeće pitanje je bilo važno jer ukazuje na poštivanje preporuka o zaštiti od štetnog UV zračenja te na odgovornost ispitanika pri izlaganju UV zračenju. Odgovori na izjavu: *Dobijem opekline od sunca barem jednom godišnje.* su bila podijeljena te tek nešto više na stranu slaganja s izjavom, iako je čak 23,2 % ispitanika odgovorilo u potpunosti se ne slažem na tu izjavu (sl. 16). Opekline od sunca znatno povećavaju rizik od dobivanja karcinoma kože u budućnosti, posebice opekline od sunca dobivene u djetinjstvu (Peattie i dr., 2005).

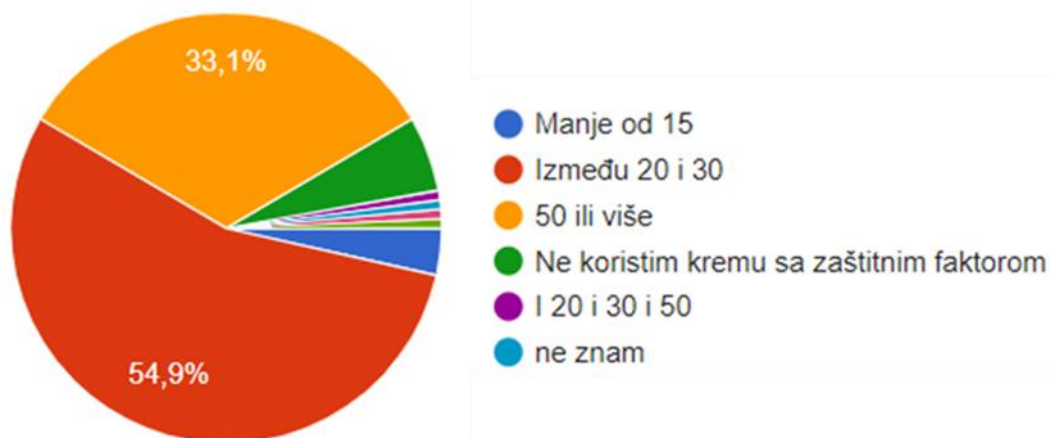


Sl. 16. Stavovi ispitanika o izjavi *Dobijem opekline od sunca barem jednom godišnje.*

\* 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 – djelomično se ne slažem, 3 – niti se slažem niti se ne slažem, 4 – djelomično se slažem, 5 – u potpunosti se slažem.

Turizam i odabir destinacije turista može znatno ovisiti o klimatskim elementima kao što je i UV zračenje pa je sljedeća izjava bila povezana s tom činjenicom. Na izjavu: *Pri odabiru lokacije i doba godišnjeg odmora obraćam pažnju na razinu UV indeksa u destinaciji*, velika većina ispitanika, čak 71,1 % odgovorila je u potpunosti se ne slažem i djelomično se ne slažem (17,6 %), dok su samo tri ispitanika, odnosno 2,1 % odgovorilo da se djelomično slaže, a niti jedan ispitanik nije odgovorio da se u potpunosti slaže s tom izjavom. Dalje, slično tomu 84,5 % ispitanika je odgovorilo da na godišnji odmor ide u ljetnim mjesecima.

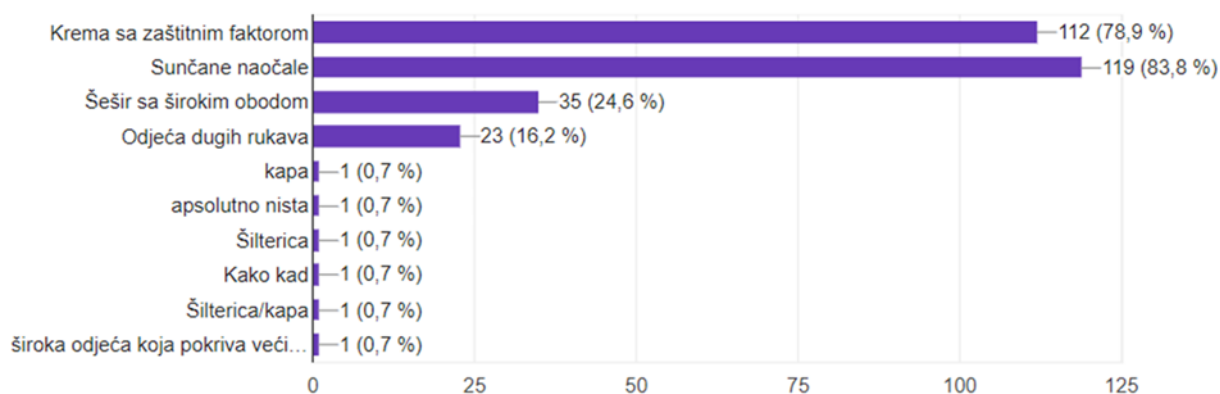
U preporukama o zaštiti od štetnog utjecaja UV zračenja koje izdaje DHMZ navodi se da se već kod umjerene razine UV indeksa se preporuča korištenje krema sa zaštitnim faktorom, a kada je UV indeks visok, vrlo visok ili ekstreman preporuča se korištenje krema sa zaštitnim faktorom 30 ili više (DHMZ, n.d. a). U ovoj anketi 54,9 % ispitanika se izjasnilo da koristi kremu sa zaštitnim faktorom između 20 i 30, a 33,1 % 50 ili više (sl. 17). Nekolicina ih kombinira više zaštitnih faktora, a samo 3,5 % koristi kremu sa zaštitnim faktorom manjim od 15.



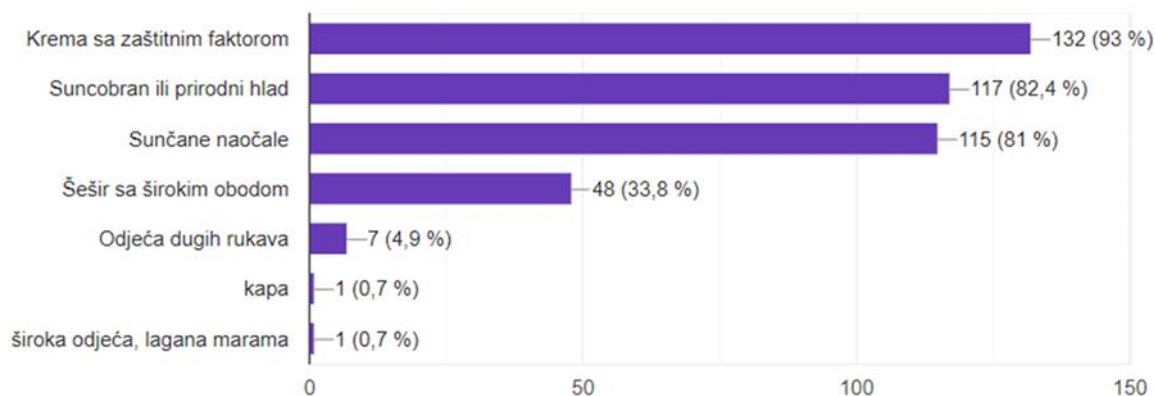
Sl. 17. Zaštitni faktori krema za sunčanje koje koriste ispitanici

Zadnja dva pitanja višestrukog izbora odnosila su se na oblike zaštite od UV zračenja koje ispitanici koriste u svom svakodnevnom životu i na plaži. Ova pitanja su postavljena kako bi se vidjelo postoji li razlika pri ponašanju ispitanika s obzirom na to borave li na plaži ili se izlažu UV zračenju na nekom drugom mjestu. Odabrani oblici zaštite koji su bili ponuđeni su preuzeti iz preporuka o zaštiti od štetnog UV zračenja koje izdaje DHMZ, a ispitanici su mogli i sami dodati druge oblike zaštite te su mogli odabrati više odgovora. U svakodnevnom životu najveći udio ispitanika, čak 83,8 %, je navelo sunčane naočale kao oblik zaštite od UV zračenja, zatim slijedi krema sa zaštitnim faktorom, dok je šešir sa širokim obodom i odjeća dugih rukava znatno manje zastupljena (sl. 18). Neki ispitanici su dodali još neke oblike zaštite od UV

zračenja kao što je kapa sa šiltom. Što se tiče zaštite od UV zračenja na plaži ispitanici su u većoj mjeri naveli korištenje kreme sa zaštitnim faktorom, čak 93 %. Veliki udio ispitanika radi zaštite od štetnog utjecaja UV zračenja na plaži boravi u hladu te koristi sunčane naočale (sl. 19). Šešir sa širokim obodom i odjeća dugih rukava su odabrani od najmanjeg broja ispitanika, kao i u svakodnevnom životu.



Sl. 18. Oblici zaštite od UV (ultraljubičastog) zračenja koje ispitanici koriste u svakodnevnom životu



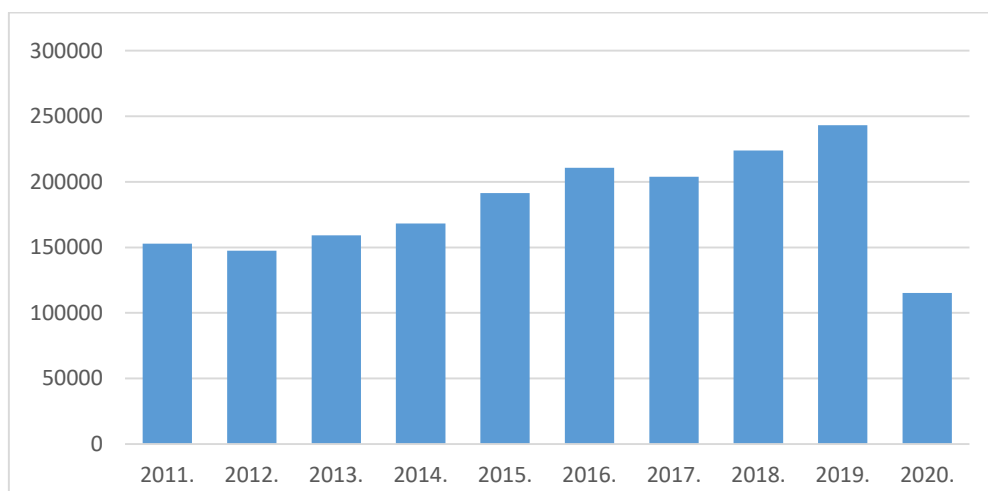
Sl. 19. Oblici zaštite od UV (ultraljubičastog) zračenja koje ispitanici koriste na plaži

Najveći nedostatak ovog anketnog istraživa je mali i nereprezentativni uzorak. Visok udio ispitanika je pokazao relativno dobro znanje o UV zračenju i UV indeksu te visok udio ispitanika prakticira određene mjere zaštite od štetnog utjecaja UV zračenja što zbog nereprezentativnog uzorka ne govori puno o općem znanju šire populacije Republike Hrvatske. Time nije potvrđena postavljena hipoteza *Svijest stanovništva Hrvatske o opasnostima prekomjernog izlaganja UV zračenju te mjera zaštite je mala*. Visoki udio ispitanika povezuje izlaganje UV zračenju kao nešto negativno i loše za zdravlje, čak i više od očekivanog. UV zračenje je u određenim

količinama i potrebno ljudima, na primjer kod sinteze vitamina D (Peattie i dr., 2005), pa su očekivanja bila da će više ljudi smatrati da je UV zračenje dobro za ljudsko zdravlje. Veliki udio ispitanika ukazuje na poznavanje preporuka o zaštiti od štetnog UV zračenja koje izdaju nadležne institucije što upućuje na veliku svijest o opasnostima prekomjernog izlaganja UV zračenju, međutim znatno manji udio ispitanika se pridržava predloženih mjera. Više od polovice ispitanika je svjesno dnevnih i godišnjih maksimuma intenziteta UV zračenja, iako je čak 28,2 % ispitanika povezalo dnevni maksimum iznosa UV zračenja s dnevnim maksimumom temperature. Visoku svijest o UV zračenju i mjerama zaštite od prekomjernog izlaganja UV zračenju pokazuje činjenica da se visoki udio ispitanika slaže da korištenje kreme sa zaštitnim faktorom ne štiti u potpunosti od izlaganja visokim razinama UV zračenja te da se treba kombinirati s ostalim mjerama zaštite. Također visoki udio ispitanika tijekom ljetnih mjeseci i kada je UV indeks vrlo visok ili ekstreman nastoje ne provoditi vrijeme na otvorenom. Anketa je također pokazala da UV indeks nema veliki utjecaj na odabir destinacije godišnjeg odmora. Pokazana je mala ovisnost odabira destinacije, o UV zračenju čime je potvrđena hipoteza *UV zračenje nema veliki utjecaj na odabir turističke destinacije u Hrvatskoj*. Više je prisutna promjena ponašanja ispitanika (veći udio ispitanika koristi kremu za sunčanje, sunčane naočale i šešir sa širokim obodom) pri nekim aktivnostima na godišnjem odmoru nego promjena destinacije ili vremena godišnjeg odmora.

## 5. Mjerenje UV indeksa u Zagrebu

Zagreb je glavni grad Hrvatske te je turistički najvažniji grad u kontinentalnom dijelu države. Glavnina turističke ponude grada Zagreba je kulturnog karaktera te se sastoji od raznih kulturnih ustanova, kao što su muzeji, kazališta i koncertne dvorane. Uz to postoje i mnoge kulturne atrakcije na otvorenom kao što je stara gradska jezgra te brojni parkovi i rekreacijske zone (Curić i dr., 2013). U novije vrijeme u Zagrebu se odvijaju mnoge manifestacije koje privlače veliki broj turista kao što su razni festivali koji su uglavnom na otvorenim prostorima. Turizam u Zagrebu je u porastu, ako zanemarimo 2020. godinu kada je došlo do pada turističkih dolazaka kao posljedica pandemije korona virusa i potresa (sl. 20). Većina turista koji dolaze u Zagreb su strani turisti, te Zagreb je turistička destinacija u kojoj se turisti zadržavaju kratko te je često usputna destinacija kraćih odmora, tzv. *city break* odmora (Curić i dr., 2013).

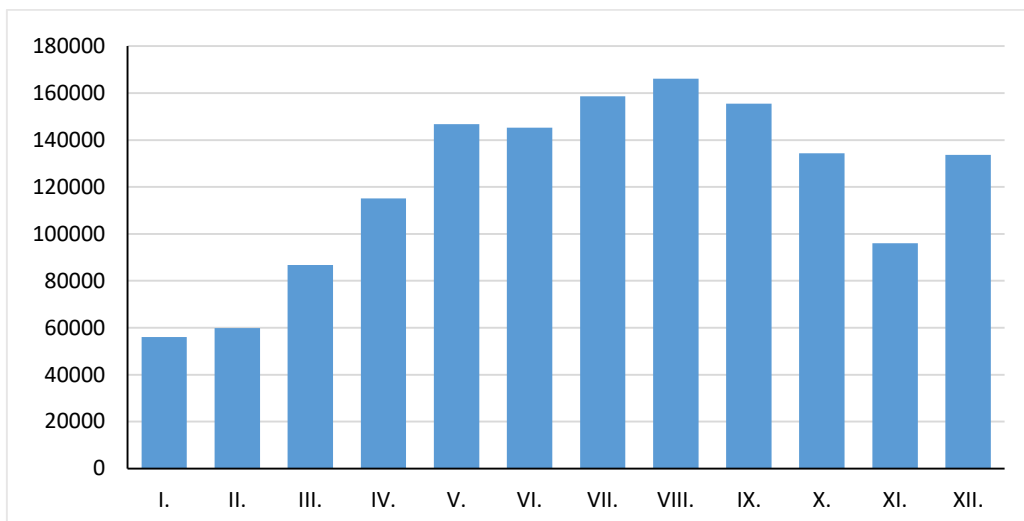


Sl. 20. Dolasci turista u Grad Zagreb od 2011. do 2020. godine

Izvor: DZS (2020)

Što se tiče raspodjele turista tijekom godine na primjeru 2019. godine može se vidjeti da većina turista posjećuje Zagreb u toplom dijelu godine (sl. 21). Od ukupno 1.454.019 turista koji su 2019. godine posjetili Zagreb najviše ih je bilo u kolovozu, čak 166.137. Za kolovozom ne zaostaje puno ni srpanj, a zatim slijede rujanj, lipanj i svibanj. Zimski mjeseci su relativno manje posjećeni od strane turista, osim prosinca zbog Adventa u Zagrebu.





Sl. 21. Dolasci turista u Zagreb po mjesecima 2019. godine

Izvor: Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada, 2020

### 5.1. Mjerenje UV indeksa u užem centru Zagreba

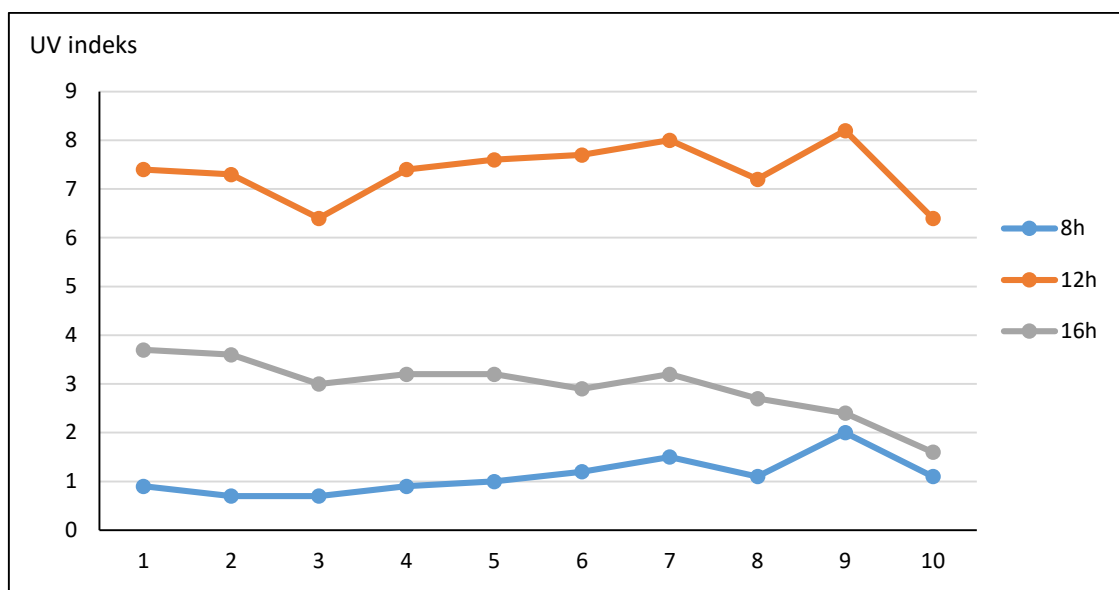
U užem centru grada odabrano je deset lokacija na kojima je provedeno mjerenje: Trg bana Josipa Jelačića, Zagrebačka katedrala, Trg svetog Marka, Kula Lotrščak, Cvjetni trg, Hrvatsko narodno kazalište, Muzej Mimara, Trg Marka Marulića, Trg kralja Tomislava i Trg Nikole Šubića Zrinskog. Te lokacije su odabrane zbog svoje turističke važnosti te zajedno tvore popularnu turističku rutu (sl. 22). Mjerenje je provedeno uređajem Solarmeter 6.5 koji mjeri UV indeks. Mjerenje je provedeno prema uputama proizvođača uređaja na suncu i u hladu. Provedena su mjerenja u dva uzastopna dana te je za obradu podataka uzeta aritmetička sredina dobivenih podataka. Mjerenja su provedena tri puta na dan, jednom u 8, jednom u 12 i jednom u 16 sati počevši od lokacije Trg bana Josipa Jelačića i sa završetkom na lokaciji Trg Nikole Šubića Zrinskog, što je u prosjeku trajalo sat vremena.



Sl. 22. Lokacije i ruta mjerenja u užem centru Zagreba

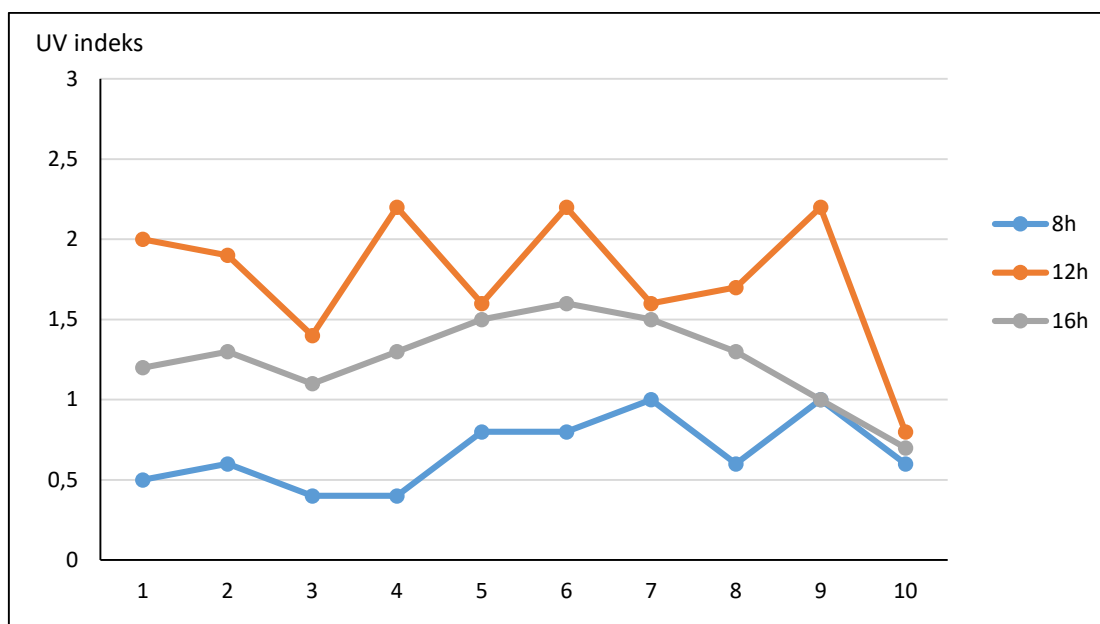
Izvor: Esri, 2012

Prije mjerenja prikupljeni su dostupni podaci o vremenskim prognozama za odabrane dane s mrežne stranice DHMZ-a. Maksimum temperature očekivao se između 33 i 34 °C. Bilo je potpuno vedro s umjerenim vjetrom s jugoistoka 22., a slab do neznatan vjetar 23. lipnja. Biometeorološka prognoza je bila nepovoljna zbog visokih temperatura, a upozoravalo se na visok iznos UV indeksa te se građanima savjetovalo da se pridržavaju mjera zaštite od štetnog utjecaja UV zračenja. Prognoza maksimalnog UV indeksa za cijelu Hrvatsku pa tako i za područje Zagreba iznosila je 9. Rezultati mjerenja su prikazani na sl. 23. Maksimum UV indeksa od 9 koji je bio prognoziran nije izmjeren. Maksimum za 12 sati je izmjeren na lokaciji Trg kralja Tomislava i iznosio je 8,2, a minimum na sljedećoj lokaciji po redu Trg Nikole Šubića Zrinskog (sl. 23). Očekivano je da su vrijednosti UV indeksa izmjerene u 12 sati puno više u odnosu na 8 i 16 sati. To potvrđuje dnevni hod UV indeksa, gdje je maksimum najčešće zabilježen između 12 i 13 sati. Vrijednosti izmjerene u 8 sati su u prosjeku manje od vrijednosti izmjerenih u 16 sati što je u skladu s dnevnim hodom UV indeksa. Minimum UV indeksa je izmjeren u 8 sati na lokaciji Zagrebačka katedrala i Trg svetog Marka te iznosi 0,7. Izmjerene vrijednosti treba promatrati s obzirom na trajanje mjerenja u pojedinom dobu dana zbog toga što nije bilo moguće u isto vrijeme izmjeriti vrijednosti na svim lokacijama te se zbog toga vrijednosti na početnim lokacijama mogu razlikovati od onih na završnim lokacijama. Raspon prosjeka vrijednosti za mjerenje provedeno u 8 sati je od 0,7 do 2 što je klasificirano kao nizak stupanj UV indeksa te se ne upućuje a posebne mjere opreza. Raspon prosjeka izmjerenih vrijednosti za 12 sati je između 6,4 i 8,2 što se svrstava pod visoki UV indeks te se preporuča izbjegavanje izlaganja UV zračenju u razdoblju između 11 i 16 sati, korištenje kreme sa zaštitnim faktorom, sunčanih naočala i šešira sa širokim obodom. U 16 sati je raspon prosječnih izmjerenih vrijednosti UV zračenja od 1,6 do 3,7 što po klasifikaciji odgovara umjerenom stupnju UV indeksa te se preporuča korištenje zaštitnih krema, sunčanih naočala i šešira sa širokim obodom.



Sl. 23. Vrijednosti UV indeksa u Zagrebu na lokacijama mjerenja za dane 22. i 23. lipnja, u 8, 12 i 16 sati (vrijednosti izmjerene na lokacijama izloženim direktnom Sunčevom zračenju)  
 \*(1 – Trg bana Josipa Jelačića; 2 – Zagrebačka katedrala; 3 – Trg svetog Marka; 4 – Kula Lotrščak; 5 – Cvjetni trg; 6 – HNK; 7 – Muzej Mimara; 8 – Trg Marka Marulića; 9 – Trg kralja Tomislava; 10 – Trg Nikole Šubića Zrinskog)

Vrijednosti izmjerenog UV indeksa znatno su veće na lokacijama izloženim direktnom Sunčevom zračenju (sl. 23) nego u hladu (sl. 24). Najveće razlike u odnosu na vrijednosti izmjerene na suncu i u hladu uočene su pri mjerenju u 12 sati. U obzir treba uzeti i radijaciju reflektiranu od podloge koja može biti značajna, a nju uređaj s kojim je provedeno ovo mjerenje ne može u potpunosti izmjeriti. Tako da iako su vrijednosti izmjerene u hladu znatno manje od vrijednosti na suncu to ne znači da su osobe koje borave u hladu u potpunosti zaštićene od štetnog djelovanja UV zračenja. Maksimum je izmjeren u 12 sati na lokacijama Kula Lotrščak, Hrvatsko narodno kazalište i Trg kralja Tomislava i iznosi 2,2, dok je minimum je izmjeren u 8 sati na lokacijama Trg svetog Marka i Kula Lotrščak te iznosi 0,4 (sl. 24). Najmanje vrijednosti u svim vremenima su izmjerene na lokaciji Trg Nikole Šubića Zrinskog što se može pripisati tomu što je hlad na toj lokaciji većinom od drveća koje znatno smanjuje intenzitet UV zračenja. Raspon prosjeka izmjerenih vrijednosti u 8 sati je između 0,4 i 1. Te vrijednosti spadaju u niski UV indeks te ne predstavljaju veliki rizik od štetnog utjecaja UV zračenja. U 12 sati raspon prosjeka izmjerenih vrijednosti je između 0,8 i 2,2 što je također niska razina UV indeksa. Za mjerenje provedeno u 16 sati raspon prosjeka vrijednosti izmjerenih u hladu iznosi od 0,7 do 1,6 što se također svrstava pod nisku razinu UV indeksa.



Sl. 24. Vrijednosti UV indeksa u Zagrebu na lokacijama mjerenja za dane 22. i 23. lipnja, u 8, 12 i 16 sati (vrijednosti izmjerene u hladu)

\*(1 – Trg bana Josipa Jelačića; 2 – Zagrebačka katedrala; 3 – Trg svetog Marka; 4 – Kula Lotrščak; 5 – Cvjetni trg; 6 – HNK; 7 – Muzej Mimara; 8 – Trg Marka Marulića; 9 – Trg kralja Tomislava; 10 – Trg Nikole Šubića Zrinskog)

## 5.2. Mjerenje UV indeksa u širem centru Zagreba

Drugo mjerenje je provedeno 29. i 30. lipnja 2021. godine te se odnosilo na znamenitosti ili rekreacijske zone koje su nešto udaljenije od centra, ali su i dalje od velikog turističkog značaja. Odabrano je 9 lokacija: Mirogoj, Park Maksimir, Nogometni stadion, Meštrovićev paviljon, Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Bundek, Muzej suvremene umjetnosti, Arena Zagreb i Jarun (sl. 25). Na ovim lokacijama mjerenja su provedena na svakoj lokaciji jednom dnevno u razdoblju između 12 i 13 sati na suncu i u hladu. Prognoza za dane mjerenja je bila povoljna, očekivana temperatura je bila 32 °C. Dana 29. lipnja je bilo u potpunosti vedro, dok je 30. lipnja bila slaba naoblaka. Prognoza maksimalnog iznosa UV indeksa za dane mjerenja ponovno je bila 9, međutim ta vrijednost nije izmjerena.

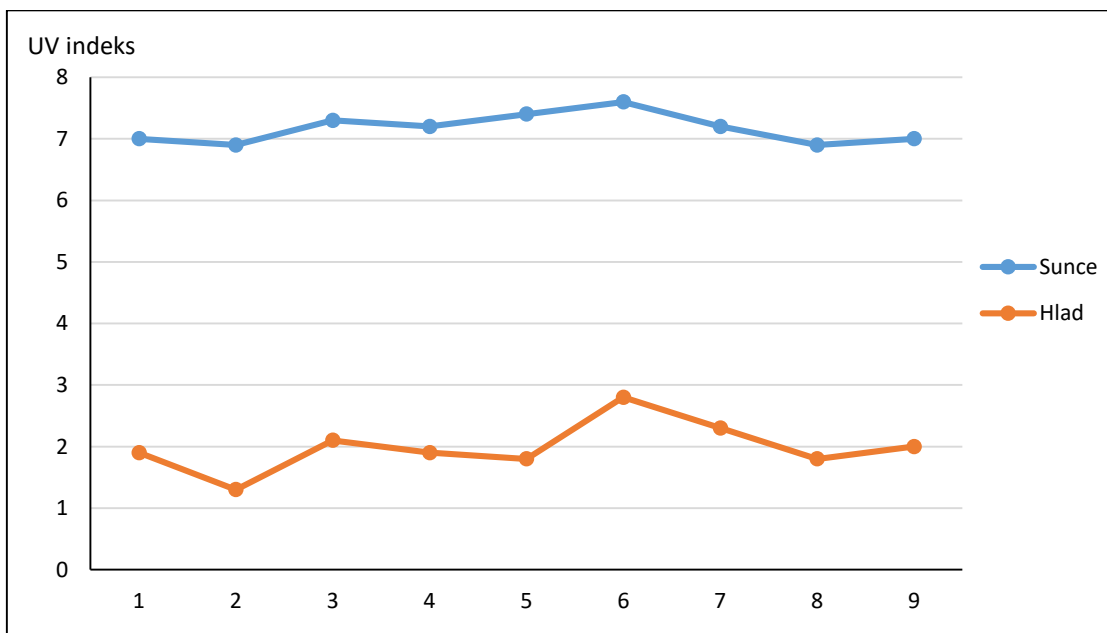


Sl. 25. Lokacije mjerenja na području šireg centra Zagreba

Izvor: Esri, 2012

Rezultati mjerenja nisu pokazali velike razlike u odnosu na središte grada. Najviša izmjerena vrijednost UV indeksa iznosi 7,6 te je izmjerena na lokaciji Muzej suvremene umjetnosti. Najmanja izmjerena vrijednost UV indeksa na suncu bile su na lokacijama Park Maksimir i Jarun. Vrijednosti izmjerene u hladu su znatno manje od vrijednosti izmjerenih na suncu (sl. 26).

Raspon izmjerenih vrijednosti UV indeksa na suncu je između 6,9 o 7,6 što je vrijednost visokog UV indeksa te se preporuča korištenje krema sa zaštitnim faktorom, sunčanih naočala i šešira sa širokim obodom kako bi se smanjio rizik od štetnog utjecaja UV zračenja. U hladu su izmjerene znatno manje vrijednosti te je maksimum izmjeren na lokaciji Muzej suvremene umjetnosti, a iznosi 2,8. Minimum je izmjeren u stanici Park Maksimir te iznosi 1,3. Raspon izmjerenih vrijednosti u hladu iznosi između 1,3 i 2,8 što spada u nisku kategoriju UV indeksa. Kao što je već spomenuto kod mjerenja vrijednosti u hladu uređaj koji je korišten ne može mjeriti UV zračenje koje se reflektira od podloge, a koje u određenoj mjeri također može utjecati na osobe u hladu.



Sl. 26. Vrijednosti UV indeksa u Zagrebu na lokacijama mjerenja za dane 29. i 30. lipnja

\*(1 – Mirogoj; 2 – Park Maksimir; 3 – Nogometni stadion; 4 – Meštrovićev paviljon; 5 – Nacionalna i sveučilišna knjižnica; 6 – Muzej suvremene umjetnosti; 7 – Arena Zagreb; 8 – Jarun; 9 – Bundek)

### 5.3. Standardna doza eritema

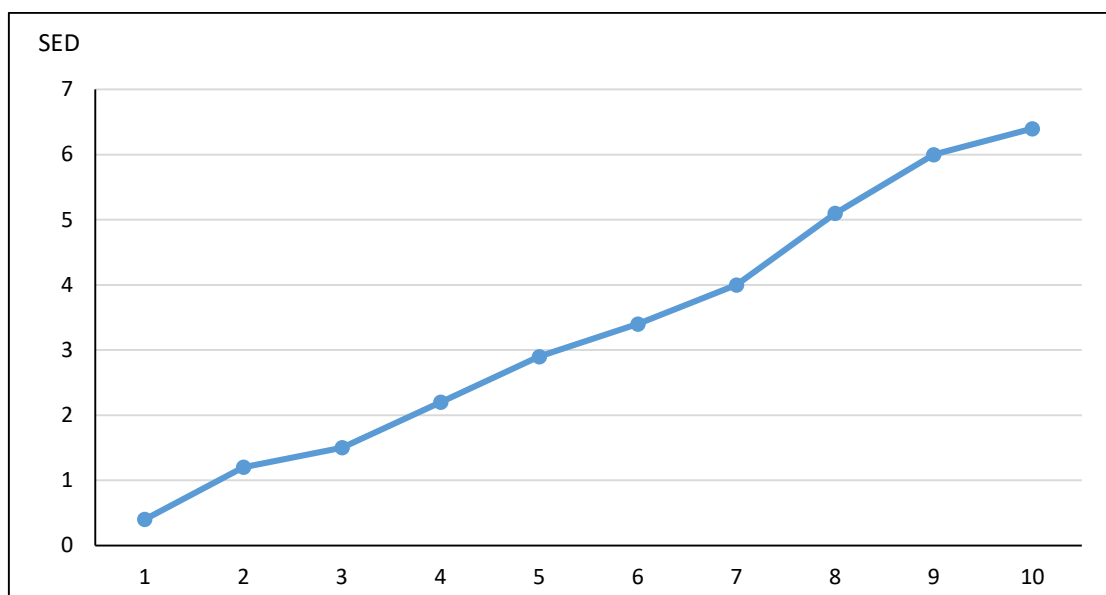
UV indeks je standardizirana mjera koja prikazuje snagu sunca te je popraćen savjetima za zaštitu od štetnog utjecaja izlaganja suncu, odnosno UV zračenju. Kako bi dobili bolji dojam što točno dobivene količine UV indeksa predstavljaju podaci će također biti prikazani i u obliku Standard Erythemal Dose (SED) ili standardne doze eritema, odnosno crvenila kože. Kod računanja SED-a procjena „biološki učinkovite doze“ UV zračenja ( $J/m^2$ ) primljene tijekom izlaganja suncu može se izračunati po jednostavnoj formuli preuzetoj iz istraživanja Mahe i dr. (2012):

$$UVDose(SED) = \left( \sum \frac{UVI_i}{40} \Delta t_i \right) / 100$$

U ovoj formuli UVI označava vrijednost izmjenjenog UV indeksa na određenoj lokaciji, a  $\Delta t$  u jednadžbi predstavlja vrijeme između dva uzastopna mjerenja te je izraženo u sekundama (Mahe i dr., 2012).

Za obilazak rute po užem centru Zagreba je u prosjeku potrebno oko 1 sat. Pri mjerenju UV indeksa također se mjerilo i vrijeme koliko je potrebno za obilazak cijele rute te vrijeme od točke do točke na ruti. Prosjek u dva provedena mjerenja bio je 59 minuta i 20 sekundi, odnosno 3560 sekundi. Obilazeći ovih deset odabranih lokacija u centru Zagreba za što je potrebno otprilike sat vremena jedan turist kada bi cijelo vrijeme hodao po suncu dobio bi ekvivalent UV zračenja od 6,4 SED (sl. 27). Za svaku lokaciju se dodaje količina SED jedinica koju osoba akumulira tijekom svoje šetnje. Što znači da bi gotovo svaki tip kože ukoliko nije zaštićen mogao dobiti opekline od sunca na ovoj turističkoj turi (tab. 5). Međutim, vrlo je teško pri ovoj ruti biti cijelo vrijeme izložen suncu, u nekim dijelovima zgrade zaklanjaju veliku većinu sunčeve svjetlosti pa time i UV zračenja, a u drugim dijelovima je šetnja kroz dijelove grada koji su gotovo sa svih strana okruženi drvećem koje stvara hlad. Također u obzir treba i uzeti vrlo visoke temperature koje su pratile visoke vrijednosti UV indeksa u danima mjerenja pa su ljudi neovisno o razini UV zračenja tražili što veći hlad kako bi ublažili neugodan osjet koji uzrokuju visoke temperature. S druge strane, zbog specifične anatomije ljudskog tijela nisu svi dijelovi tijela jednako izloženi UV zračenju. Jedino su neki dijelovi lica, ramena (ako nisu pokrivena odjećom) te čelo i tjeme (ako osoba nema kosu) u potpunosti izloženi navedenim iznosima SED-a i UV indeksa (Mahe i dr., 2012).





Sl. 27. Standardna doza eritema (SED) izmjerenih u Zagrebu u turi počevši od Trga bana Josipa Jelačića do Trga Nikole Šubića Zrinskog

\*(1 – Trg bana Josipa Jelačića; 2 – Zagrebačka katedrala; 3 – Trg svetog Marka; 4 – Kula Lotrščak; 5 – Cvjetni trg; 6 – HNK; 7 – Muzej Mimara; 8 – Trg Marka Marulića; 9 – Trg kralja Tomislava; 10 – Trg Nikole Šubića Zrinskog)

\*\*1 SED = 100 J/m<sup>2</sup>

Tab. 5. Klasifikacija tipa kože prema Fitzpatrickovoj ljestvici

Tip kože	Opis	SED*
I	Keltski (uvijek dobije opekline)	2 – 3
II	Blijed (lako dobije opekline)	2,5 – 3
N	Sredozemni (rijetko dobije opekline)	4,5 – 6
m	Negroid (rijetko dobije opekline)	6 – 20

\*Doza SED koja je potrebna za dobivanje opekline kože

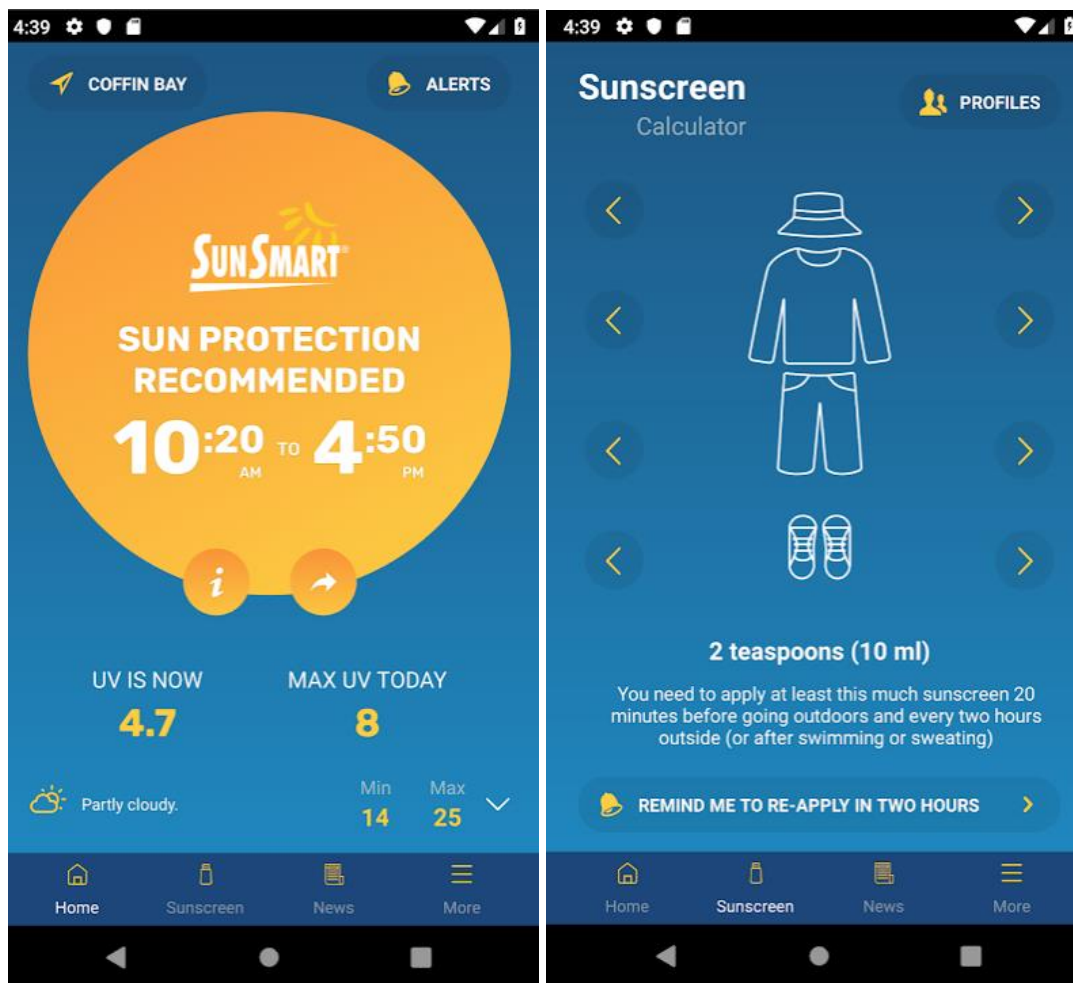
Izvor: Fitzpatrick, 1988

## **6. Utjecaj UV zračenja na turizam Australije i Španjolske i usporedba s Hrvatskom**

Iako turizam u Hrvatskoj znatno ovisi o klimatskim uvjetima u javnosti se ne obraća prevelika pažnja na UV zračenje i njegov mogući utjecaj na turizam u Hrvatskoj. Iz tog razloga u ovom diplomskom radu se uspoređuje stanje UV zračenja u Hrvatskoj s drugim državama. Za usporedbu s ostalim zemljama koje imaju slična klimatska obilježja, ali i sličnu turističku ponudu odabrane su Australija i Španjolska. Australija je jedna od prvih država koje su pokrenule kampanje obrazovanja stanovništva o rizicima koje može prouzročiti UV zračenje, prvenstveno zato što je područje Australije pod znatno većim rizikom od ostatka svijeta zbog pojave ozonskih rupa (Peattie i dr., 2005). Španjolska je s druge strane mediteranska država te je jedna od turistički najposjećenijih država u Europi, ali i u svijetu. Povećan negativan utjecaj koji na turizam u Španjolskoj može imati UV zračenja mogao bi značiti da bi se takav trend u bližoj budućnosti mogao pojaviti i u Hrvatskoj te je stoga važno imati uvid u stanje u drugim zemljama Mediterana.

### **6.1. Australija**

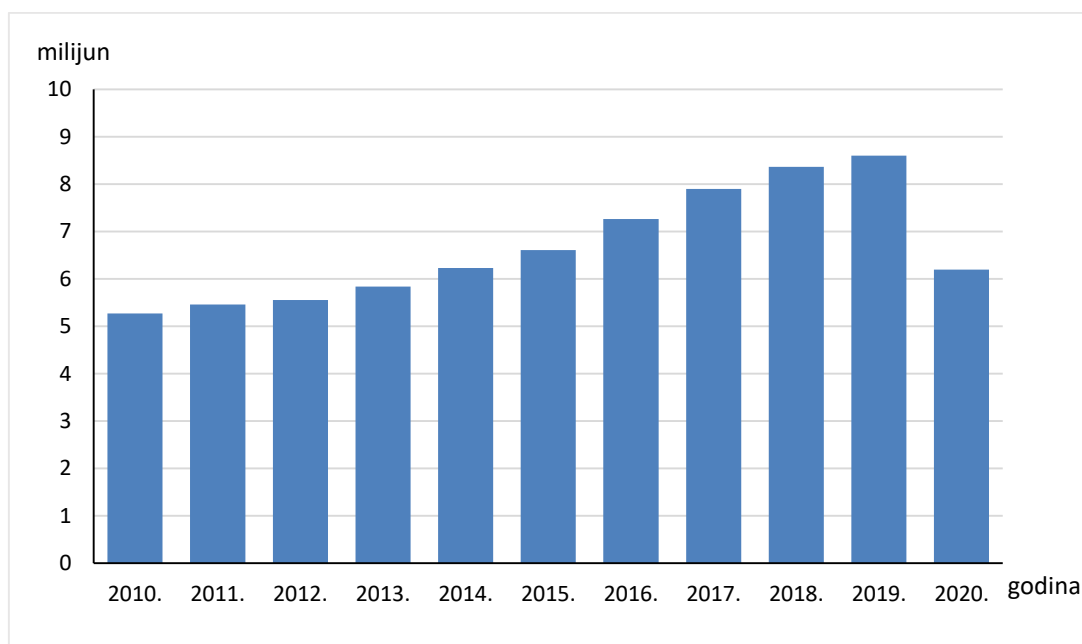
Australija je jedna od prvih država u kojoj su počela istraživanja UV zračenja i njegovog utjecaja na ljudsko zdravlje pa tako i na turizam (Carter i Donovan, 2007). Jedan od razloga je geografski smještaj na sjevernoj polutki u blizini Antarktičke ozonske rupe (Staehlin i dr., 2001). Velika izloženost stanovništva Australije štetnom utjecaju UV zračenja potaknula je mnogo projekata koji se bave upućivanjem javnosti o sigurnom ponašanju pri izlaganju suncu. Jedan od najpoznatijih i najstarijih programa je SunSmart program. Program se temelji na prevenciji i ranom otkrivanju karcinoma kože. Cilj programa je utjecati na stavove, znanje i ponašanje stanovništva Australije u zaštiti od sunca (SunSmart, n.d.). U sklopu SunSmart programa napravljena je i aplikacija za mobilne uređaje koja je jednostavna za korištenje i prikazuje trenutni UV indeks, maksimalni prognozirani UV indeks za taj dan i mjere koje se preporučaju kako bi se minimalizirao štetni utjecaj UV zračenja za ljude (sl. 28). Najviše pažnje se usmjerava na zaštitu djece jer su oni najugroženiji od štetnog utjecaja UV zračenja te posljedica čestih opekline od sunca u djetinjstvu (Carter i Donovan, 2007).



Sl. 28. Izgled aplikacije SunSmart

Izvor: SunSmart, n.d.

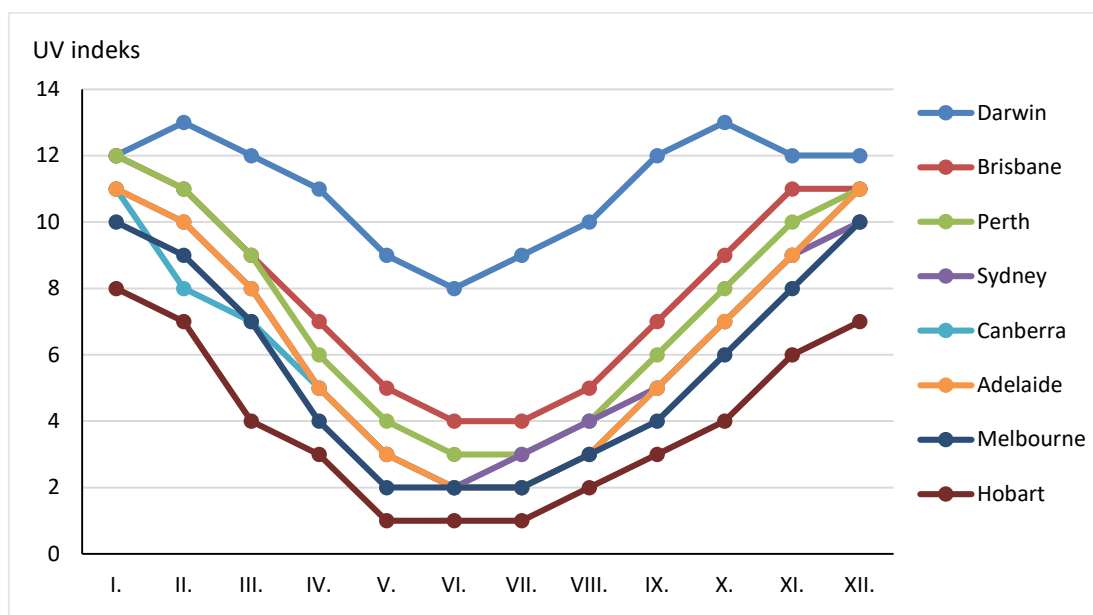
Australija je država najpoznatija po štetnom utjecaju jakog UV zračenja. Unatoč tomu broj međunarodnih turista se povećava, ako izuzmemo 2020. godinu zbog pandemije korona virusa i zabrane međunarodnih putovanja (sl. 29). Može se zaključiti da visoke razine UV zračenja nemaju preveliki utjecaj na turistička kretanja, već da veći utjecaj imaju na ponašanja turista, kao što je nošenje zaštitne odjeće i premještanje aktivnosti u zatvorene prostore. Unatoč sve većoj svijesti o štetnosti izlaganja sunčevu zračenju turistima je i dalje pri odabiru destinacije važna količina sunčanih dana, posebice kada je riječ o kupališnom turizmu koji je dominantan u Australiji (Carter i Donovan, 2007).



Sl. 29. Dolasci međunarodnih turista u Australiji od 2010. do 2020. godine

Izvor: Australian Government, 2020

Većina kampanja za zaštitu od štetnog utjecaja UV zračenja u Australiji odnosi se na stanovništvo Australije dok je apel na zaštitu turista vrlo mali do gotovo neznan. Takav stav je čest te se može vidjeti u gotovo svim državama. Upućuje se na osobnu odgovornost turista koji bi se sami trebali informirati o opasnostima i rizicima na koje mogu naići u zemlji u koju putuju. S druge strane za dobru informiranost turistima su potrebne pouzdane informacije koje bi trebale biti dostupne u destinaciji (Peattie i dr., 2005). Također treba imati na umu da turisti dolaze iz različitih dijelova svijeta te je vrlo vjerojatno da je UV zračenje u zemljama odakle dolaze puno niže u odnosu na UV zračenje u Australiji. Ekstremne vrijednosti UV zračenja u Australiji mogu se vidjeti po tome što su srednji mjesečni maksimumi UV indeksa u nekim gradovima 12 ili čak i više (sl. 30).



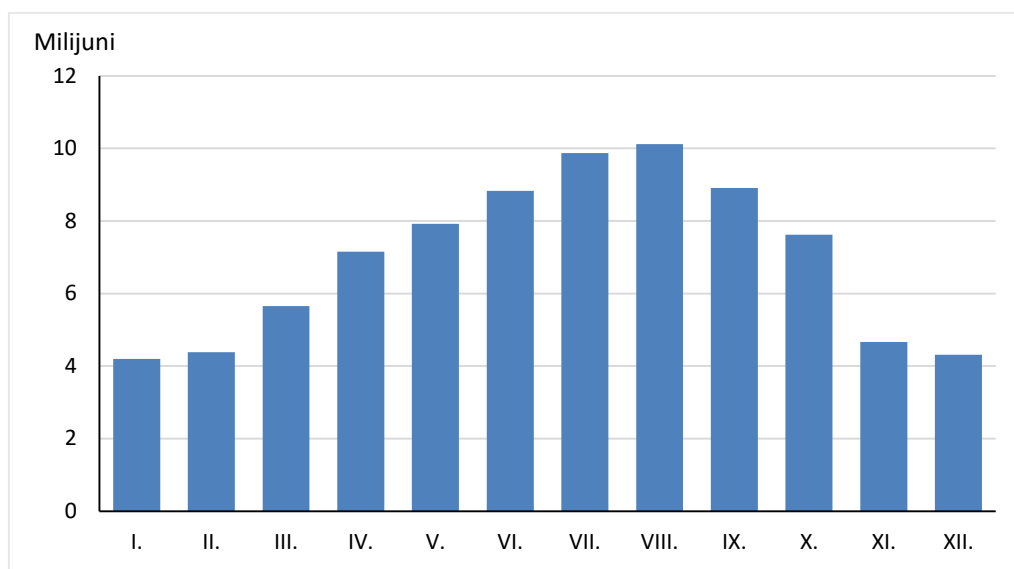
Sl. 30. Prosječni mjesečni maksimum razine UV indeksa u australskim gradovima

Izvor: Cancer Council Australia, n.d.

Za razliku od Australije vrijednosti UV indeksa za Hrvatsku su znatno manje, iako se to ne može potkrijepiti podacima jer nijedna nadležna služba ne prikuplja podatke o UV indeksu za neko duže vrijeme. Australija je kroz dugogodišnje kampanje za smanjenje rizika od karcinoma kože na neki način promijenila način na koji stanovnici Australije gledaju na sunce. U Australiji se sve manje na Sunčevo zračenje smatra kao na nešto pozitivno te se više prepoznaje opasnost koju izlaganje suncu može prouzročiti (Carter i Donovan, 2005). U Hrvatskoj se s druge strane na sunce i dalje smatra kao na nešto pozitivno i poželjno na godišnjem odmoru.

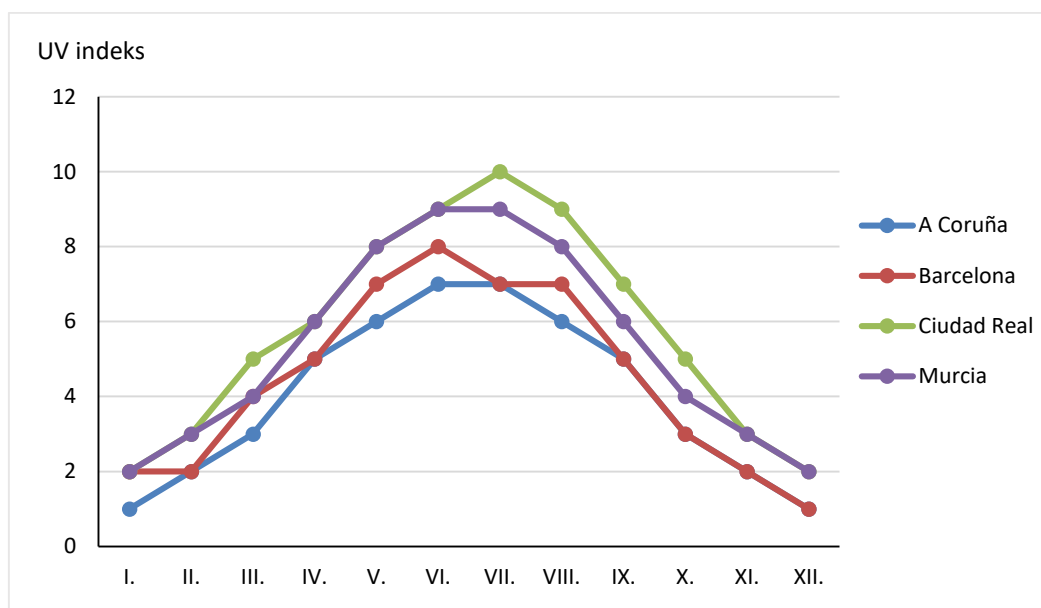
## 6.2. Španjolska

Španjolska je mediteranska država koja je jedna od turistički najposjećenijih destinacija na svijetu. Turistička ponuda Španjolske, barem dio Španjolske na obali Sredozemnog mora, se temelji na ljetnom kupališnom turizmu (Curić i dr., 2013). Uz bogatu kulturnu ponudu turizam u Španjolskoj se temelji na mediteranskoj klimi čija je glavna odlika puno sunčanih i toplih dana kroz godinu. Španjolsku je 2019. godine posjetilo 83,7 milijuna međunarodnih turista (Gobierno de España, 2019). Najviše turista dolazi u ljetnim mjesecima kada je i UV zračenje najintenzivnije (sl. 31).



Sl. 31. Dolasci međunarodnih turista u Španjolskoj po mjesecima 2019. godine  
Izvor: Gobierno de España, 2019

Španjolska nema tako visoki udio oboljelih od karcinoma kože kao Australija, ali ipak se ne smije zanemariti rizik od izlaganja UV zračenju u toj zemlji. Maksimum UV indeksa u Španjolskoj je tijekom ljetnih mjeseci, najčešće u lipnju ili srpnju (sl. 32). Uz to najveći udio međunarodnih turista u Španjolskoj je iz sjevernih zemalja Europe (Gobierno de España, 2019). U tim je zemljama UV zračenje je manjeg intenziteta nego u Španjolskoj. Takva razlika u jačini UV zračenja često dovodi do toga da turisti dobiju opekline od sunca jer nisu navikli brinuti u velikoj mjeri o UV zračenju. Opekline od sunca su kratkotrajna posljedica koja se javlja neposredno prije prekomjernog izlaganja UV zračenju, ali može znatno naštetiti percepciju destinacije u očima turista. Mnogo opasnija posljedica prekomjernog izlaganja UV zračenju je karcinom kože, ali on se može javiti tek nakon dugotrajne izloženosti Sunčevom zračenju. Ukoliko turisti nisu u velikoj mjeri informirani o dugoročnim posljedicama prekomjernog izlaganja UV zračenju one neće imati veliki utjecaj na njihovu percepciju o destinaciji pa tako i buduće odluke o odabiru destinacije godišnjeg odmora (Peattie i dr. 2005).



Sl. 32. Prosječni mjesečni maksimum razine UV indeksa u nekim španjolskim gradovima

Izvor: Utrillas i dr., 2013

Od velike važnosti je odgovornost turista za vlastito zdravlje i dobrobit, međutim postavlja se pitanje jesu li destinacije odgovorne za pružanje adekvatnih informacija i upozorenja turistima. Većina informacija za UV zračenje i zaštitu od njegovih štetnih utjecaja postoji u Španjolskoj i u Hrvatskoj, ali je većina na službenom jeziku koji se koristi u toj državi. Sve više se potiče prevođenje informacija o UV zračenju i preporuka o pravilnoj zaštiti od rizika koji mogu nastati prekomjernim izlaganjem UV zračenju, a to se najviše odnosi na zemlje čiji službeni jezik nema puno govornika u svijetu i među turistima (Peattie i dr., 2005), kao što je Hrvatska.

## 7. Rasprava

Podaci koji su dostupni o količini UV zračenja u Hrvatskoj pokazuju da se najveći intenzitet UV zračenja, čiji je maksimum najčešće u lipnju ili srpnju, poklapa s glavnom turističkom sezonom. Time je potvrđena prva hipoteza. Anketa je pokazala relativno visoku razinu informiranosti ispitanika o UV zračenju, UV indeksu i mjerama zaštite od štetnog utjecaja UV zračenja, čak 69 % ispitanika smatra da je upoznato s pojmom UV indeks, 85,2 % prepoznaje u koje doba godine je UV zračenje najintenzivnije te 64,1 % u koje doba dana dolazi do maksimuma intenziteta UV zračenja. Ovi podaci ne potvrđuju postavljenu hipotezu da će svijest o opasnostima prekomjernog izlaganja UV zračenju biti mala.

Mjerenje koje je provedeno u Zagrebu je pokazalo da su razine UV indeksa sredinom dana vrlo visoke i izlaganje tim količinama UV indeksa može izazvati kratkoročne negativne posljedice kao što su opekline od sunca. Međutim turistička ruta se može provesti i bez velikog izlaganja riziku prekomjernog izlaganja UV zračenju, ovisno o dobu dana, mjerama zaštite od štetnog utjecaja UV zračenja i o tome boravi li se većinu vremena u sjeni ili na suncu.

Postoji vrlo malo literature koja se bavi utjecajem UV zračenja na turizam. Većina literature se fokusira na posljedice prekomjernog izlaganja UV zračenju na ljudsko zdravlje i ostale posljedice. Anketa koja je provedena za potrebe ovog diplomskog rada pokazala je da otprilike polovica ispitanika (48,1 %) obraća pažnju na prognoze UV indeksa, ali vrlo malo ispitanika obraća pažnju na prognoze UV indeksa pri planiranju godišnjeg odmora (2,1 %). Time je potvrđena hipoteza da UV zračenje nema veliki utjecaj na odabir turističke destinacije u Hrvatskoj. Dostupna istraživanja također potvrđuju da povećana svijest i informiranost turista nije u velikoj mjeri utjecala na promjene destinacije putovanja nego više na promjenu ponašanja u destinaciji (Carter, i Donovan, 2007). Mahe i dr. (2012) u mjerenju provedenom u Parizu naglašavaju rizik od UV zračenja koji je prisutan i u gradovima na visokoj geografskoj širini kao što je Pariz. Trenutno se veći fokus stavlja na zaštitu od UV zračenja u destinacijama gdje prevladava ljetni odmorišni turizam te kod sportova na otvorenom. Međutim Mahe i dr. (2012), te mjerenje provedeno u sklopu ovog diplomskog rada pokazuju da su potrebne mjere zaštite od utjecaja UV zračenja i kod aktivnosti kao što je razgledavanje znamenitosti u gradovima, posebice u ljetnim mjesecima.



## **8. Zaključak**

UV zračenje trenutno nema prevelik utjecaj na turizam Hrvatske. Anketa je pokazala da postoji svijest stanovništva o UV zračenju i da su ljudi upoznati s mogućim štetnim utjecajem prekomjernog izlaganja UV zračenju. Međutim to ne dovodi do velikih promjena u načinu života i planiranju godišnjih odmora, odnosno nema veliki utjecaj na turizam. Veliku ulogu u tome ima edukacija stanovništva i turista o mjerama zaštite koje mogu poduzeti kako bi smanjili štetne posljedice izlaganja UV zračenju. UV indeks je za to vrlo važan jer je pristupačan i lak za razumijevanje te u kombinaciji sa bojama, kojima se označavaju njegove kategorije, najpopularniji oblik iskazivanja intenziteta UV zračenja. Iako je poznavanje pojma UV indeks veliko i dalje se treba raditi na poboljšanju razumijevanja stanovništva i turista o značenju UV indeksa i njegovim povezivanjem sa zaštitnim mjerama i oblicima ponašanja.

Terenskim mjerenjima UV indeksa po turističkoj turi u Zagrebu pokazalo se da ukoliko se ne pridržava mjera zaštite od štetnog utjecaja UV zračenja može doći do neželjenih kratkotrajnih posljedica kao što su opekline od sunca. S druge strane s malo opreza i povećane svijesti turista o zaštiti od štetnog utjecaja UV zračenja ista ruta može se obići s puno manje rizika od kratkotrajnih i dugotrajnog posljedica. Zbog toga bi Hrvatska kao zemlja u kojoj velika većina turista boravi na otvorenom trebala bi više obraćati pažnju na informiranje turista kako bi bili što sigurniji i imali što manje negativnih iskustava. Naravno u usporedbi s Australijom u Hrvatskoj je opasnost od štetnog utjecaja UV zračenja znatno manja, ali i dalje postoji, posebice u ljetnim mjesecima. Iako postoje programi edukacije stanovništva Hrvatske o zaštiti od prekomjernog izlaganja štetnom utjecaju UV zračenja potrebno je na njih staviti veću pozornost, posebice u ljetnim mjesecima te ih prilagoditi i stranim turistima.

## 9. Literatura

- Bujosa, A. i Rosselló, J., 2012: Climate change and summer mass tourism: the case of Spanish domestic tourism, *Climatic Change* 117, 363–375.
- Carter, O.B.J. i Donovan, R.J., 2007: Public (Mis)understanding of the UV Index, *Journal of Health Communication*, 12 (1), 41-52, DOI: 10.1080/10810730601093371
- Curić, Z., Glamuzina, N., Opačić, V.T., 2013: *Geografija turizma*, Ljevak, Zagreb
- Day, J., Chin, N., Sydnor, S., Cherkauer, K., 2013: Weather, climate, and tourism performance: A quantitative analysis, *Tourism Management Perspectives*, 5, 51-56.
- Fioletov, V., Kerr, J.B., Fergusson, A., 2010: The UV Index: Definition, Distribution and Factors Affecting It, *Can J Public* 101(4) 15-19.
- Fitzpatrick, T.B., 1988: The Validity and Practicality of Sun-Reactive Skin Types I through VI. *Archives of Dermatology*, 124, 869-871
- Mahe, E., Correa, M.P., Godin-Beekmann, S., Haeffelin, M., Jegou, F., Saiag, P., Beauchet, A., 2012: Evaluation of tourists' UV exposure in Paris, 'RISC-UV project', DOI: 10.1111/j.1468-3083.2012.04637.x
- Martínez-Lozano, J.A., Tena, F., Marín, M.J., Utrillas, M.P., Lorente, J., de Cabo, X., González-Frías, C., 2002: Experimental Values of the UV Indeks During 2000 at Two Locations in Mediterranean Spain, *International Journal of Climatology* 22, 501-508.
- Milas, G., 2009: *Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima*, Slap, Zagreb.
- Peattie, S., Clarke, P., Peattie, K., 2005: Risk and responsibility in tourism: promoting sun-safety, *Tourism Management*, 26, 399-408.
- Premec, K., 1999: Ultraljubičasto Sunčevo Zračenje i njegov značaj, *Hrvatski meteorološki časopis*, 35, 45-54.
- Premec, K., 2003: Ultraljubičasto Sunčevo Zračenje na Sjevernom Jadranu, *Hrvatski meteorološki časopis*, 37, 79-88.
- Staehlin, J., Harris, N. R. P., Appenzeller, C. i Eberhard, J., 2001: Ozone trends: A review, *Reviewsof Geophysics* 39 (2), 231-290.
- Šegota, T. i Filipčić, A., 1996: *Klimatologija za geografe*, Školska knjiga, Zagreb.

Utrillas, M.P., Marín, M.J., Esteve, A.R., Estellés, V., Gandía, S., Núñez, J.A., Martínez-Lozano, J.A., 2013: Ten years of measured UV Index from the Spanish UVB Radiometric Network, *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 125, 1-7.

## 10. Izvori

Association of European Cancer Leagues, n.d.: Sun safety recommendations, <https://www.europeancancerleagues.org/sun-safety-recommendations/> (25.06.2021.)

Australian Government, 2020: International visitor survey: Visitors, nights and average stay, <https://www.tra.gov.au/data-and-research/reports/national-visitor-survey-results-december-2020/national-visitor-survey-results-december-2020> (14.07.2021.)

Cancer Council Australia, n.d.: Skin Cancer Statistics & Issues, [https://wiki.cancer.org.au/skincancerstats/UV\\_radiation#UVA.2C\\_UVB\\_and\\_UVC](https://wiki.cancer.org.au/skincancerstats/UV_radiation#UVA.2C_UVB_and_UVC) (12.07.2021.)

Državni hidrometeorološki zavod, n.d.(a): O UV indeksu, [https://meteo.hr/prognoze.php?section=prognoze\\_model&param=uvi\\_maps&el=o\\_uvi](https://meteo.hr/prognoze.php?section=prognoze_model&param=uvi_maps&el=o_uvi) (26.4.2021.)

Državni hidrometeorološki zavod, n.d.(b): UV indeks, [https://meteo.hr/podaci.php?section=podaci\\_vrijeme&param=uvi](https://meteo.hr/podaci.php?section=podaci_vrijeme&param=uvi) (30.06.2021.)

Državni hidrometeorološki zavod, n.d.(c): Prizemna meteorološka motrenja - glavne i automatske meteorološke postaje, [https://meteo.hr/infrastruktura.php?section=mreze\\_postaja&param=pmm&el=glavne](https://meteo.hr/infrastruktura.php?section=mreze_postaja&param=pmm&el=glavne) (02.07.2021.)

Državni zavod za statistiku, 2020: Turizam u brojkama 2019., Ministarstvo turizma Republike Hrvatske, [https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-07/HTZ%20TUB%20HR\\_%202019%20%281%29.pdf](https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-07/HTZ%20TUB%20HR_%202019%20%281%29.pdf) (08.07.2021.)

Gobierno de España, 2019: España en cifras, <https://cpage.mpr.gob.es/> (14.07.2021.)

Esri. "Topographic" [basemap] Scale Not Given "World Street Map", 2012: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-streetmap-premium/overview> (04.07.2021)

EU DEM, 2017: Copernicus Land Monitoring Service, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/copernicus-land-monitoring-service-eu-dem> (02.07.2021.)

Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada, 2020: Priopćenje: Turizam prosinac 2019., <https://www.zagreb.hr/turisticki-pokazatelji-i-smjestajni-kapaciteti/1031> (05.07.2021.)

Institut za turizam, 2019: TOMAS: Stavovi i potrošnja turista u Hrvatskoj, [https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-10/TOMAS%20Hrvatska%202019\\_0.pdf](https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-10/TOMAS%20Hrvatska%202019_0.pdf) (07.07.2021.)

Solarmeter, n.d.: <https://www.solarmeter.com/product/model65/> (28.06.2021.)

SunSmart, n.d.: SunSmart program, <https://www.sunsmart.com.au/about-sunsmart/sunsmart-program> (12.07.2021.)

UN Environment, 2020: Handbook for the Montreal Protocol, [https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-07/MP\\_Handbook\\_2019.pdf](https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-07/MP_Handbook_2019.pdf) (25.6.2021.)

World Health Organization, 2002: Global Solar UV Index, A Practical Guide, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42459/9241590076.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (22.04.2021.)

## Prilozi

### Popis slika

Sl. 1. Dolasci turista po županijama 2019. godine.....	2
Sl. 2. Dnevni hod UV indeksa na dan 22. lipnja na postaji Zagreb Maksimir.....	7
Sl. 3. Prognoza najvišeg dnevnog UV indeksa za dane 28., 29. i 30. lipnja 2021. godine.....	12
Sl. 4. UV indeks na odabranim postajama na dan 28. lipnja 2021. godine.....	12
Sl. 5. Postaje na kojima se mjeri UVB zračenje u Hrvatskoj.....	13
Sl. 6. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Zagreb Maksimir za 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu.....	14
Sl. 7. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Parg za 2016., 2017., 2018., 2019. i 2020. godinu.....	15
Sl. 8. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Prijeboj za 2018., 2019. i 2020. godinu.....	16
Sl. 9. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Desinić za 2018., 2019. i 2020. godinu.....	16
Sl. 10. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Ravni kotari za 2018., 2019. i 2020. godinu.....	17
Sl. 11. Srednje mjesečne vrijednosti UVB zračenja u postaji Vela straža za 2018., 2019. i 2020. godinu.....	18
Sl. 12. Stavovi ispitanika o jačini UV zračenja s obzirom na vremenske uvijete.....	22
Sl. 13. Doba godine (gore) i dana (dolje) za koje ispitanici smatraju da je UV (ultraljubičasto) zračenje najjače.....	23
Sl. 14. Stavovi ispitanika o UV indeksu.....	24
Sl. 15. Stavovi ispitanika o načinu ponašanja na plaži.....	26
Sl. 16. Stavovi ispitanika o izjavi <i>Dobijem opekline od sunca barem jednom godišnje</i> .....	26
Sl. 17. Zaštitni faktori krema za sunčanje koje koriste ispitanici.....	27
Sl. 18. Oblici zaštite od UV (ultraljubičastog) zračenja koje ispitanici koriste u svakodnevnom životu.....	28
Sl. 19. Oblici zaštite od UV (ultraljubičastog) zračenja koje ispitanici koriste na plaži.....	28
Sl. 20. Dolasci turista u Grad Zagreb od 2011. do 2020. godine.....	30
Sl. 21. Dolasci turista u Zagreb po mjesecima 2019. godine.....	31
Sl. 22. Lokacije i ruta mjerenja u užem centru Zagreba.....	32
Sl. 23. Vrijednosti UV indeksa u Zagrebu na lokacijama mjerenja za dane 22. i 23. lipnja, u 8, 12 i 16 sati (vrijednosti izmjerene na lokacijama izloženim direktnom Sunčevom	

zračenju).....	34
Sl. 24. Vrijednosti UV indeksa u Zagrebu na lokacijama mjerenja za dane 22. i 23. lipnja, u 8, 12 i 16 sati (vrijednosti izmjerene u hladu).....	35
Sl. 25. Lokacije mjerenja na području šireg centra Zagreba.....	36
Sl. 26. Vrijednosti UV indeksa u Zagrebu na lokacijama mjerenja za dane 29. i 30. lipnja...37	
Sl. 27. Standardna doza eritema (SED) izmjerenih u Zagrebu u turi počevši od Trga bana Josipa Jelačića do Trga Nikole Šubića Zrinskog.....	39
Sl. 28. Izgled aplikacije SunSmart.....	41
Sl. 29. Dolasci međunarodnih turista u Australiji od 2010. do 2020. godine.....	42
Sl. 30. Prosječni mjesečni maksimum razine UV indeksa u australskim gradovima.....	43
Sl. 31. Dolasci međunarodnih turista u Španjolskoj po mjesecima 2019. godine.....	44
Sl. 32. Prosječni mjesečni maksimum razine UV indeksa u nekim španjolskim gradovima.....	45

#### Popis tablica

Tab. 1. Geografski smještaj postaja na kojima se mjeri UVB zračenje u Hrvatskoj .....	3
Tab. 2. Podjela UV zračenja s obzirom na valnu duljinu.....	6
Tab. 3. Klasifikacija UV indeksa.....	9
Tab. 4. Deset najčešćih aktivnosti za vrijeme boravka u destinaciji.....	19
Tab. 5. Klasifikacija tipa kože prema Fitzpatrickovoj ljestvici.....	39