

LIFE SEC ADAPT PROJECT



Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies

Nadogradnja energetske održive urbane sredine provedbom Mayor Adapt inicijative, te planiranjem strategija prilagodbe klimatskim promjenama

VULNERABILITY AND RISK ASSESSMENT

PROCJENA RANJIVOSTI I RIZIKA SEKTORA OD POSEBNOG ZNAČAJA ZA GRAD POREČ – PARENZO



*Municipality of Poreč – Parenzo
Grad Poreč – Parenzo
Città di Poreč - Parenzo*





NAZIV PROGRAMA PROGRAMME	LIFE 2014 – 2020 – Climate Change Adaptation
SKRAĆENI NAZIV PROJEKTA PROJECT ACRONYM	LIFE SEC ADAPT
ŠIFRA PROJEKTA PROJECT CODE	LIFE14/CCA/IT/00036
NASLOV TITLE	Vulnerability and risk assessment Procjena ranjivosti i rizika sektora od posebnog značaja za Grad Poreč – Parenzo
AKTIVNOST NA KOJU SE ODNOSI ACTION/TASK RELATED	C.2
AUTOR(I) AUTHOR(S)	Gordana Lalić, mag.ing.str.
SURADNIK ASSOCIATE	
ROK ZA PREDAJU DATE OF DELIVERY	veljača, 2018. godine February, 2018.





Sažetak na hrvatskom jeziku

Procjena rizika je komparativna analiza prirodnih uzroka i njihovih posljedica povezanih s opasnostima i uvjetima ranjivosti u kojima može doći do stradanja ljudi i imovine, ugrožavanja sredstava za život, infrastrukture i usluga na određenom području (UNICEF 2013.). Rezultat analize rizika je evaluacija vjerojatnosti i razine potencijalnih gubitaka i razumijevanje zašto se događaju i kakve učinke imaju.

Ranjivost na klimatske promjene služi razumijevanju međusobne povezanosti uzroka i posljedica klimatskih promjena, te utjecaja na ljude, gospodarstvo, društvo i ekosustave.

Glavni cilj izrade ovog dokumenta je dati procjenu kolika je ranjivost kompleksnog sustava (društvo – gospodarstvo – okoliš) na geografskom području grada Poreča – Parenzo.

Sektori od posebnog interesa za područje Grada Poreča – Parenzo, koji će se razmatrati u ovom dokumentu su: zdravlje, turizam, vodoopskrba i kvaliteta vode, ekosustavi i bioraznolikost, te prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem.

Kroz procjenu učinaka koje će klimatske promjene imati po sektorima na lokalnom području, u idućem će koraku biti identificirane primjerene aktivnosti, koje će ograničiti ili smanjiti rizike i posljedične ekonomske i društvene troškove, te definirati bolje usmjeravanje buduće Strategije prilagodbe klimatskim promjenama.

U skladu s *Metodologijom procjene rizika i ranjivosti u regijama Marche i Istra*, procjena ranjivosti i rizika za područje grada Poreča – Parenzo provedena je u dva uzastopna koraka. Prvi korak se odnosi na procjenu ranjivosti, koja uključuje vrednovanje indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe promatranog područja na učinke klimatskih promjena u dugoročnom periodu za svaki odabrani sektor, te određuje stupanj ranjivosti (1 - neznan, 2 - nizak, 3 - srednji, 4 - visok, 5 - vrlo visok) za svaki od odabranih sektora. Ovako dobiveni rezultati, u drugom se koraku sučeljavaju s provedenom analizom procjene ekstremnih događaja, opasnosti (hazarda), koja kroz vrednovanje posljedica i vjerojatnosti učinaka klimatskih promjena na promatrane, prethodno analizirane, sektore dozvoljava vrednovanje rizika cijelog sustava (1 - neznan, 2 - nizak, 3 - srednji, 4 - visok, 5 - vrlo visok).

Završna matrica, koja spaja ranjivost i rezultate analize procjene ekstremnih događaja, opasnosti (hazarda) za područje grada Poreča - Parenzo dat će jasan prikaz sektora od iznimnog značaja, odnosno direktne smjernice područja na koje je potrebno usmjeriti buduću Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama, a sve u cilju značajnog smanjenja učinaka klimatskih promjena po područje grada Poreča – Parenzo.





Sažetak na engleskom jeziku

Risk assessment is a comparative analysis of natural causes and their consequences associated with the dangers and threats towards people and property, endangering life resources, infrastructure and services in a given area (UNICEF 2013). The outcome of the risk analysis is the probability evaluation and the level of potential losses and understanding of why they are happening and the effects they might have.

Climate change vulnerability tends to provide an understanding of the interconnectedness between the causes and consequences of climate change, impacts on people, economy, society and ecosystems.

The aim of this document is to provide a detailed assessment of climate change risks and vulnerability for the Municipality of Poreč – Parenzo territory.

Sectors of particular interest within the Town of Poreč – Parenzo area, which will be reviewed and assessed in this document are as follows: health, tourism, water supply and water quality, ecosystems and biodiversity, and spatial planning and coastal area management.

Through the evaluation of the impacts that climate change will have on local selected economic sectors, they will identify the best actions to limit or reduce risks and related economic and social costs, thus better orient the future climate change adaptation strategies.

According with the *Methodology for vulnerability and risk assesment in regions Marche and Istria* the vulnerability and risk assessment is conducted in two consecutive steps. The first step regards the vulnerability assessment starting from the evaluation of the exposure, sensitivity, and adaptive capacity to the impact of climate change in a long - term period of each specific key sector identified. This assessment allows the determination of the level of vulnerability (1- not relevant, 2 - low, 3- medium, 4 - high, 5 - very high) for each selected sector. The results are then matched with the risk assessment analysis that, through the evaluation of the consequence and of the probability of a climate change impact on the same sectors previously analyzed, allows to estimate the level of risk of the system (1- not relevant, 2 - low, 3- medium, 4 - high, 5 - very high).

A final matrix, matching vulnerability and risk results of each urban system analyzed, provides a clear overview of the most important sectors of interventions on which the urban local adaptation strategy should focus in order to significantly reduce the climate change impact on the municipal urban system.





SADRŽAJ

Sažetak na hrvatskom jeziku.....	3
Sažetak na engleskom jeziku	4
POPIS SLIKA.....	7
POPIS TABLICA	9
POPIS GRAFOVA.....	14
I. Općenito o klimi, klimatskom sustavu i klimatskim promjenama.....	15
Promjene u klimatskom sustavu	15
Pokretači klimatskih promjena	16
Klimatske promjene i njihov doprinos specifičnim pojavama	17
Klimatske promjene u prošlosti.....	17
Klimatske promjene u budućnosti.....	18
Klimatske promjene, prirodne opasnosti i katastrofe.....	22
Promatrane promjene ekstremnih događaja i njihova povezanost s klimatskim promjenama	23
Buduće promjene ekstremnih događaja.....	23
Elementi “klizanja” u klimatskom sustavu	23
Suočavanje s problemom klimatskih promjena, te načini postupanja.....	24
Postupci ublažavanja klimatskih promjena	24
Postupci prilagodbe klimatskim promjenama	24
1. Uvod.....	27
1.1. Ciljevi Life Sec Adapt projekta	29
1.2. Aktivnost C.2: Analiza procjene ranjivosti i rizika.....	29
1.3. Grad Poreč - Parenzo: Geografski i klimatski kontekst	31
1.4. Trenutno stanje klimatskih pokazatelja za područje Grada Poreča – Parenzo	33
1.4.1. Opažene i očekivane promjene klime na području grada Poreča – Parenzo.....	33
1.4.2. Temperatura zraka	33
1.4.3. Oborina	38
1.4.4. Indeksi klimatskih ekstrema.....	39
1.4.4.1. Oborine.....	39
1.4.4.2. Temperature.....	40
1.4.5. Povezanost indikatora sa utjecajima na sektor zdravlja.....	41
2. ANALIZA RANJIVOSTI I RIZIKA SUSTAVA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA	42
2.1. Analiza ranjivosti sustava na učinke klimatskih promjena.....	42
2.2. Analiza rizika sustava na učinke klimatskih promjena	43
2.3. Procjena rizika.....	44
3. SEKTOR ZDRAVLJE.....	45
3.1. Pregled i važnost sektora te opći utjecaj klime na sektor – Zdravlje nacionalni okvir.....	45
3.2. Općenito o zdravlju i zdravstvenoj zaštiti na području grada Poreča - Parenzo.....	46
3.3. Analiza izloženosti sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena	49
3.4. Analiza osjetljivosti sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena.....	53
3.5. Analiza sposobnosti prilagodbe sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena.....	63
3.6. Analiza ranjivosti sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena	67
3.7. Procjena rizika od utjecaja klimatskih promjena na sektor zdravlje	70
4. SEKTOR TURIZAM.....	76
4.1. Pregled i važnost sektora te opći utjecaj klime na sektor – Turizam nacionalni okvir	76
4.2. Općenito o turizmu na području grada Poreča - Parenzo	78
4.3. Analiza izloženosti sektora turizma na utjecaj klimatskih promjena	79
4.4. Analiza osjetljivosti sektora turizma na utjecaj klimatskih promjena	85
4.5. Analiza sposobnosti prilagodbe sektora turizma na utjecaj klimatskih promjena.....	87
4.6. Analiza ranjivosti sektora turizma na utjecaj klimatskih promjena	88
4.7. Procjena rizika od utjecaja klimatskih promjena na sektor turizam	90





5. VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE.....	96
5.1. Pregled i važnost sektora te opći utjecaj klime na sektor – Vodoopskrba i kvaliteta vode nacionalni okvir.....	96
5.2. Općenito o vodoopskrbi i kvaliteti vode na području grada Poreča - Parenzo.....	98
5.3. Analiza izloženosti sektora vodoopskrba i kvaliteta vode na utjecaj klimatskih promjena.....	103
5.4. Analiza osjetljivosti sektora vodoopskrbe i kvalitete vode na utjecaj klimatskih promjena.....	107
5.5. Analiza sposobnosti prilagodbe sektora vodoopskrbe i kvalitete vode na utjecaj klimatskih promjena.....	110
5.6. Analiza ranjivosti sektora vodoopskrba i kvaliteta vode na utjecaj klimatskih promjena.....	116
5.7. Procjena rizika od utjecaja klimatskih promjena na sektor vodoopskrba i kvaliteta vode.....	118
6. PRIRODNI EKOSUSTAVI I BIORAZNOLIKOST.....	125
6.1. Pregled i važnost sektora, opći utjecaj klime na sektor – Prirodni ekosustavi i bioraznolikost nacionalni okvir.....	125
6.2. Opažene i očekivane promjene klime na području grada Poreča - Parenzo.....	128
6.3. Zaštićena područja prirode na području grada Poreča - Parenzo.....	129
6.4. Ekološka mreža – Natura 2000 područja na području grada Poreča - Parenzo.....	131
6.5. Staništa.....	133
6.6. Alohtone vrste.....	135
6.7. Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene.....	136
6.8. Mjere prilagodbe sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene.....	142
6.9. Zaključak i prikaz rezultata za sektor ekosustavi i bioraznolikost.....	143
7. PROSTORNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OBALNIM PODRUČJEM.....	145
7.1. Pregled sektora te opći utjecaj klime na sektor - Prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem – nacionalni okvir 145	
Rast razine mora i poplave obale.....	147
Poplave u naseljima.....	148
Prostorno planiranje u funkciji prilagodbe očekivanim klimatskim promjenama.....	149
7.2. Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem.....	149
7.3. Mjere prilagodbe sektora prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem na klimatske promjene.....	151
7.4. Zaključak i prikaz rezultata za sektor prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem.....	152
8. POPIS KRATICA.....	153
9. RJEČNIK POJMOVA.....	155
10. REFERENCE.....	157





POPIS SLIKA

Slika 1. Zemljina energetska ravnoteža i pokretači klimatskih promjena. Ravnoteža između dolaznog kratkovalnog (SWR) i odlaznog dugovalnog zračenja (LWR) nalazi se pod utjecajem tzv. globalnih klimatskih „pokretača“. Prirodne fluktuacije u solarnom zračenju (solarni ciklusi), kroz promjene u iznosu i jačini dolaznog kratkovalnog zračenja, mogu uzrokovati promjene u energetskoj bilanci. Ljudska aktivnost rezultira emisijom plinova i aerosola, koja utječe na, i mijenja količinu odlaznog dugovalnog zračenja. Površinski koeficijent refleksije mijenja se pod utjecajem promjena u vegetaciji, promjena u površinskim svojstvima tla, promjena u snježnom i ledenom prekrivaču, te promjena u boji oceana. Ove promjene, posljedica su prirodnih sezonskih i dnevnih promjena (npr. snježni pokrov), ali i ljudskog utjecaja. Izvor: IPCC, 2013a (Slika 1.1) 2013 Međuvladin panel o klimatskim promjenama..... 15

Slika 2. Prikaz koncentracija CO₂ u atmosferi u zadnjih 800 000 godina, te od 1959. do 2015.godine. 16

Slika 3. Prikaz porasta globalne temperature u proteklih 150 godina. Velika većina znanstvenika trend zagrijavanja pripisuje tzv. “efektu staklenika”, a koji je uzrokovan povećanim emisijama stakleničkih plinova koje su nastupile u periodu nakon industrijske revolucije..... 17

Slika 4. Predviđene promjene u globalnoj klimi tijekom 21. stoljeća pri različitim scenarijima (izvor: IPCC, 2007a)..... 19

Slika 5. Projekcije promjena globalne prosječne temperature zraka, te količine oborine..... 20

Slika 6. Projekcije promjena godišnje temperature i količine oborina za područje sjeverne i južne Europe za dva vremenska razdoblja, u odnosu na period od 1961.do 1990. godine. Crvene točkice odnose se na slučaj RCP8.5 scenarija, dok se zelene odnose na slučaj RCP2.6 scenarija. Izvor: UK Met Office..... 21

Slika 7. Grafički prikaz porasta broja hidrometeoroloških opasnosti (poplava, olujno nevrijeme i suša) u periodu poslije 1970. godine (izvor: UNISDR)..... 22

Slika 8. Logo Okvirne Konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime 26

Slika 9. Položaj Grada Poreča – Parenzo u Republici Hrvatskoj 31

Slika 10. Područje Grada Poreča - Parenzo 31

Slika 11. a) do e) Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) srednje temperature zraka za klimatološku postaju Poreč, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvezdicom je naznačen statistički značajan trend..... 35

Slika 12. a) do e) Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) minimalne temperature zraka za klimatološku postaju Poreč, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvezdicom je naznačen statistički značajan trend. 36

Slika 13. a) do e) Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godišnje (God) maksimalne temperature zraka za klimatološku postaju Poreč, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvezdicom je naznačen statistički značajan trend 37

Slika 14. Četiri ključna elementa u provedbi analize u sklopu izrade Procjene ranjivosti 42

Slika 15. Priznanje svjetske organizacije za zdravlje gradu Poreču - Parenzo 48

Slika 16. Bruto domaći proizvod - podaci za 2015. godinu (Državni zavod za statistiku)..... 64

Slika 17. Sektor zdravlja - Prikaz rizika od pojave opasnosti (hazarda) na području grada Poreča - Parenzo 74

Slika 18. Sektor zdravlja - Prikaz rizika od pojave opasnosti (hazarda) na području grada Poreča - Parenzo 94

Slika 19. Izvor Sveti Ivan..... 99

Slika 20. Izvor Sveti Ivan..... 99

Slika 21. Izvor Gradole 100





Slika 22. Izvor Bulaž	101
Slika 23. Akumulacijsko jezero Butoniga.....	101
Slika 24. Akumulacijsko jezero Butoniga.....	102
Slika 25. Odluka o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe (Izvor: Službene novine Istarske županije, broj 8/2012).....	115
Slika 26. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode - Prikaz rizika od pojave opasnosti (hazarda) na području grada Poreča - Parenzo	122
Slika 27. Prikaz zaštićenih područja prirode za grad Poreč – Parenzo (Izvor: Prostorni plan Istarske županije).	130
Slika 28. Prikaz ekološke mreže – Natura 2000 za grad Poreč – Parenzo (Izvor: Prostorni plan Istarske županije).	131
Slika 29. Prikaz kopnenih staništa za grad Poreč – Parenzo (Izvor: Prostorni plan Istarske županije).....	134





POPIS TABLICA

Tablica 1. Usporedba potrošnje primarne energije i emisije CO ₂ (Osnove strategije prilagodbe i ublažavanja klimatskih promjena za Istarsku županiju)	30
Tablica 2. Popis naselja u sastavu Grada Poreča – Parenzo (Statut Grada Poreča – Parenzo)	32
Tablica 3. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.	33
Tablica 4. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	38
Tablica 5. Definicija indeksa oborinskih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.	39
Tablica 6. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 3) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend	39
Tablica 7. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.	40
Tablica 8. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	41
Tablica 9. Toplinska osjetljivost i stupanj psihološkog stresa u odnosu prema PET (psihološki ekvivalenta temperatura	41
Tablica 10. Transformacija vrijednosti indikatora u raspon "0 – 1"	43
Tablica 11. Prikaz postupka transformacije vrijednosti i dodjele vizualnog obilježja boje	43
Tablica 12. Učestalost pojave pojedinog ekstremnog događaja, opasnosti (hazarda)	44
Tablica 13. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.	49
Tablica 14. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.	50
Tablica 15. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	50
Tablica 16. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.	51
Tablica 17. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	51
Tablica 18. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.	51





Tablica 19. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	52
Tablica 20. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima izloženosti.....	52
Tablica 21. Sektor zdravlje – stupanj izloženosti.....	52
Tablica 22. Broj stanovnika po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).....	53
Tablica 23. Gustoća naseljenosti na području grada Poreča – Parenzo (Državni Zavod za statistiku i Prostorni plan Istarske županije)	54
Tablica 24. Broj stanovnika starijih od 65 godina po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).....	55
Tablica 25. Broj stanovnika mlađih od 5 godina po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).....	56
Tablica 26. Izgrađenost naselja (Prostorni plan Istarske županije i Prostorni plan grada Poreča – Parenzo).....	57
Tablica 27. Udaljenost centra promatranog naselja do Doma Zdravlja Poreč (Hrvatski auto klub).....	59
Tablica 28. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti	60
Tablica 29. Sektor zdravlje - osjetljivost	61
Tablica 30. Broj stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom i više po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).....	63
Tablica 31. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti	65
Tablica 32. Sektor zdravlje – sposobnost prilagodbe	66
Tablica 33. Sektor zdravlje – stupanj ranjivosti.....	68
Tablica 34. Promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka (tasmax) za sezone (DJF-zima, MAM-proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godinu (God) za razdoblja 2021.-2050. (P1), 2041.-2070. (P2) i 2061.-2090. (P3) u odnosu na razdoblje 1971.-2000. (P0, HIST). Primijenjena su dva scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) i četiri MedCORDEX regionalna klimatska modela (RCM1: GUF-CCLM4-8-18 (GCM: MPI-ESM-LR); RCM2: CNRM-ALADIN5.2 (GCM: CNRM-CM5); RCM3: CMCC-CCLM4-8-19 (GCM: CMCC-CM); RCM4: LMD-LMDZ4-NEMOMED8 (GCM: IPSL-CM5A-MR)). Mjerne jedinice: °C. Lokacija: Poreč.	70
Tablica 35. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 31,4 °C i broj pojavljivanja toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo.	71
Tablica 36. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 31,4 °C i broj pojavljivanja toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo.	72
Tablica 37. Sektor zdravlje – normirana i transformirana vrijednost stupnja ranjivosti.....	73
Tablica 38. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.	80
Tablica 39. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.....	80
Tablica 40. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	81





Tablica 41. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 30,0 °C (vrući dani - HD) na području grada Poreča – Parenzo	81
Tablica 42. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.....	82
Tablica 43. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 25,0 °C (topli dani – SU25) na području grada Poreča – Parenzo	82
Tablica 44. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Povećane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	83
Tablica 45. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Povećane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.	84
Tablica 46. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima izloženosti.....	84
Tablica 47. Sektor turizam – stupanj izloženosti	84
Tablica 48. Klaster Poreč – pregled prihoda od turizma (Masterplan turizma Istarske županije 2015. – 2025.).....	85
Tablica 49. Podaci o ostvarenom broju dolazaka i noćenja (izvor: Turistička zajednica grada Poreča).....	85
Tablica 50. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti	86
Tablica 51. Sektor turizam – stupanj osjetljivosti.....	86
Tablica 52. Podaci o iznosu financijskih sredstava koja se na godišnjoj razini ulažu u manifestacije, te razvoje novih programa na području grada Poreč - Parenzo (izvor: Turistička zajednica grada Poreča).....	87
Tablica 53. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti	88
Tablica 54. Sektor turizam – stupanj sposobnosti prilagodbe	88
Tablica 55. Sektor turizam – stupanj ranjivosti.....	88
Tablica 56. Broj dana s dnevnom oborinom na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 1986. do 2015. godine.	90
Tablica 57. Oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više (broj događaja, prikaz po mjesecima za period od travnja do rujna) na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine	92
Tablica 58. Broj događaja pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više na području grada Poreča – Parenzo, te ocjena vjerojatnosti pojave iste.	93
Tablica 59. Prosjek srednjih godišnjih i sezonskih vrijednosti, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka i pripadni iznosi trenda (po dekadi). (Mjerne jedinice: °C)	104
Tablica 60. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju i pripadni iznosi trenda u razdoblju za postaje Abrami (Poreč), Čepić (Labin), Pazin, Poreč, Pula i Rovinj.	105
Tablica 61. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.....	105
Tablica 62. Prosjek srednjih godišnjih i sezonske vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema i pripadni iznosi trenda (po dekadi) za postaje: Abrami, Čepić, Poreč, Pazin, Pula i Rovinj.	106
Tablica 63. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima izloženosti.....	106
Tablica 64. Sektor vodoopskrbe i kvalitete vode – stupanj izloženosti.....	106





Tablica 65. Potrošnja vode u sektoru kućanstva izražena u m ³ /stanovniku u periodu od 2001. do 2013. godine (izvor: Energy, transport and environment indicators, EUROSTAT, 2015); * nema podataka	107
Tablica 66. Ukupna godišnja i prosječna potrošnja vode u sektoru domaćinstva na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine (izvor: Istarski vodovod d.o.o., Buzet)	107
Tablica 67. Ukupna godišnja potrošnja vode koja se koristi u svrhu navodnjavanja na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine (izvor: Istarski vodovod d.o.o., Buzet)	108
Tablica 68. Ukupna godišnja potrošnja vode koja se troši u industriji na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine (izvor: Istarski vodovod d.o.o., Buzet)	109
Tablica 69. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti	109
Tablica 70. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode – stupanj osjetljivosti	109
Tablica 71. Broj stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).....	110
Tablica 72. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti	116
Tablica 73. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode – stupanj sposobnosti prilagodbe	116
Tablica 74. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode – stupanj ranjivosti	116
Tablica 75. Najdulje trajanje sušnog razdoblja (broj uzastopnih dana) na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 1986. do 2015. godine	118
Tablica 76. Broj pojava sušnog razdoblja u trajanju od 34 dana i duže, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine.....	119
Tablica 77. Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više, te prosječna vrijednost za iste na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 1986. do 2015. godine	120
Tablica 78. Broj događaja pojave sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više na području grada Poreča – Parenzo, te ocjena vjerojatnosti pojave iste.	121
Tablica 79. Kopnena staništa unutar teritorijalnih granica grada Poreča – Parenzo (Karta kopnenih staništa Republike Hrvatske).....	133
Tablica 80. Prikaz očekivanih osnovnih posljedica utjecaja klimatskih promjena na prirodne ekosustave grada Poreča – Parenzo	137
Tablica 81. Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene.....	138
Tablica 82. Prirodna staništa (NKS) za koje se predviđa smanjenje uslijed negativnog utjecaja klimatskih promjena za grad Poreč – Parenzo.	139
Tablica 83. Prirodna staništa (NKS) za koje se predviđa širenje i povećanje areala uslijed klimatskih promjena za grad Poreč – Parenzo.....	139
Tablica 84. Vrste vaskularne flore za područje grada Poreča – Parenzo (Crvena knjiga).....	140
Tablica 85. Kategorije ugroženosti za pojedine vrste danjih leptira za područje grada Poreča – Parenzo.	141
Tablica 86. Kategorije ugroženosti za pojedine vrste podzemnih staništa za područje grada Poreča – Parenzo.....	141
Tablica 87. Prijedlog mjera prilagodbe klimatskim promjenama za sektor ekosustavi i bioraznolikost za područje grada Poreča – Parenzo	142
Tablica 88. Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost, te mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti u sektoru prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem za područje grada Poreča – Parenzo	150





Tablica 89. Prijedlog mjera prilagodbe klimatskim promjenama za sektor prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem za područje grada Poreča – Parenzo..... 151





POPIS GRAFOVA

- Graf 1.** Prikaz broja dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 31,4 °C na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine..... 71
- Graf 2.** Prikaz broja broj pojavljivanja toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine..... 72
- Graf 3.** Prikaz broja dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 30,0 °C (vrući dani – HD) na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine 82
- Graf 4.** Prikaz broja dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 25,0 °C (topli dani – SU25) na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine 83
- Graf 5.** Prikaz broja dolazaka i noćenja na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1998 – 2016. godine. 86
- Graf 6.** Prikaz financijskih sredstava koja se ulažu u manifestacije i razvoj novih turističkih programa na području grada Poreča – Parenzo na godišnjoj razini u promatranom vremenskom periodu od 1998. – 2016. godine..... 87
- Graf 7.** Prikaz ukupnog broja dana s dnevnom oborinom, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine 90
- Graf 8.** Prikaz broja događaja (pojava oborina u trajanju od 3 uzastopna dana i više) prikazan po mjesecima za u periodu od travnja do lipnja, te ukupan broj događaja s pripadajućim trendom na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine. 93
- Graf 9.** Najdulje trajanje sušnog razdoblja (broj uzastopnih dana), te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine..... 119
- Graf 10.** Broj sušnih razdoblja u trajanju od 34 uzastopna dana i duže, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine..... 119
- Graf 11.** Prosječno trajanje sušnog razdoblja, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine..... 120
- Graf 12.** Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine..... 121



I. Općenito o klimi, klimatskom sustavu i klimatskim promjenama

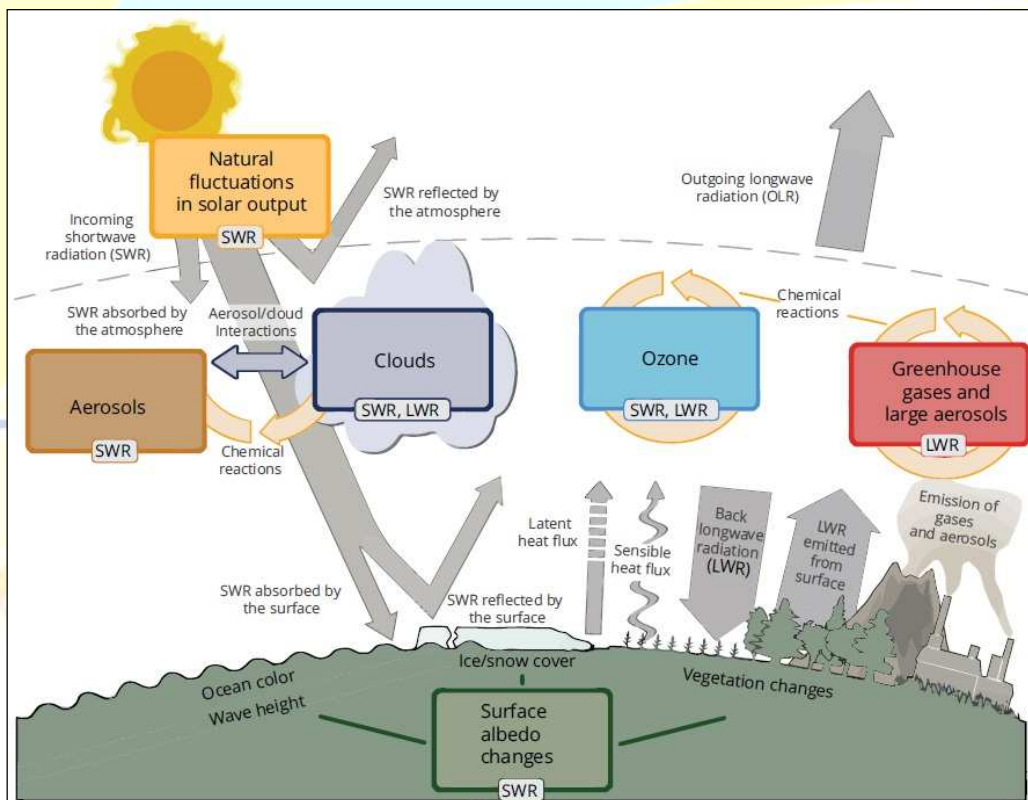
Promjene u klimatskom sustavu

Klima je statistički opis (prosječne vrijednosti, trendovi, veličine i varijabilnosti) klimatskog sustava promatranog tijekom dužeg vremenskog razdoblja (najčešće tijekom perioda od najmanje 30 godina).

Klimatski sustav je vrlo složen sustav koji uključuje pet glavnih komponenti: atmosferu, kriosferu, hidrosferu, gornju litosferu, te biosferu.

Zemljin klimatski sustav napaja se dolaznim kratkovalnim sunčevim zračenjem (SWR – Shortwave radiation), koje se nalazi gotovo u ravnoteži s odlaznim dugovalnim zračenjem (LWR - Longwave radiation). Gotovo polovina ukupnog dolaznog kratkovalnog sunčevog zračenja biva apsorbirana od strane Zemljine površine, dok se ostatak reflektira natrag u svemir ili se pak apsorbira u atmosferi (vidi sliku br. 1). Energija apsorbirana od strane Zemljine površine zagrijava Zemlju, te se zatim, kao kratkovalno zemljino zračenje, emitira natrag u atmosferu, gdje biva apsorbirano, djelomično od strane određenih, po zračenje aktivnih konstituenata kao što su: vodena para, ugljični dioksid (CO₂), metan (CH₄), dušikov oksid (N₂O), ostali staklenički plinovi, oblaci, te na kraju, u maloj mjeri, aerosoli.

15



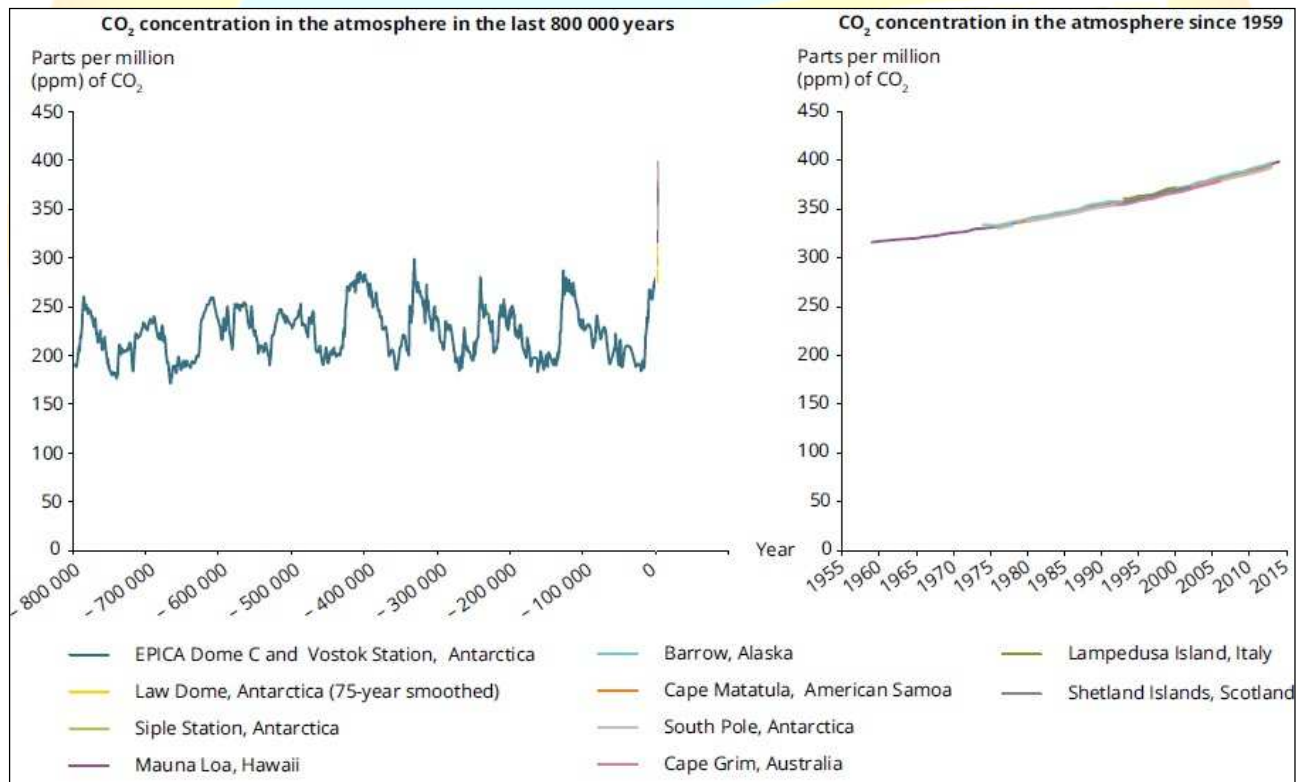
Slika 1. Zemljina energetska ravnoteža i pokretači klimatskih promjena. Ravnoteža između dolaznog kratkovalnog (SWR) i odlaznog dugovalnog zračenja (LWR) nalazi se pod utjecajem tzv. globalnih klimatskih „pokretača”. Prirodne fluktuacije u solarnom zračenju (solarni ciklusi), kroz promjene u iznosu i jačini dolaznog kratkovalnog zračenja, mogu uzrokovati promjene u energetske bilanci. Ljudska aktivnost rezultira emisijom plinova i aerosola, koja utječe na, i mijenja količinu odlaznog dugovalnog zračenja. Površinski koeficijent refleksije mijenja se pod utjecajem promjena u vegetaciji, promjena u površinskim svojstvima tla, promjena u snježnom i ledenom prekrivaču, te promjena u boji oceana. Ove promjene, posljedica su prirodnih sezonskih i dnevnih promjena (npr. snježni pokrov), ali i ljudskog utjecaja. Izvor: IPCC, 2013a (Slika 1.1) 2013 Međuvladin panel o klimatskim promjenama.



Ovi konstituenti također emitiraju kratkovalno zračenje u svim smjerovima, a komponente zračenja usmjerene prema dolje (prema Zemljinoj površini) griju niže slojeve atmosfere i Zemljinu površinu, dodatno ju zagrijavajući. Ova pojava naziva se efektom staklenika.

Pokretači klimatskih promjena

Klimatske promjene su promjene u stanju klime koje se mogu utvrditi (npr. korištenjem statističkih testova), te koje traju određeno duže vrijeme, najčešće nekoliko desetljeća ili duže (IPCC, 2013a). Klimatske promjene mogu biti posljedica prirodnih, vanjskih utjecaja (npr. modulacije solarnih ciklusa i vulkanske aktivnosti) ili, pak, posljedica antropogenih utjecaja (npr. promjena u sastavu atmosfere ili u načinu iskorištenja tla). Glavni način na koji ljudi (ljudski faktor) utječu na klimu je povećanje koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi. Povećanje koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi javlja se kao posljedica izgaranja fosilnih goriva koja se koriste u proizvodnji električne energije, transportu, industriji, komercijalnim i stambenim djelatnostima, zatim kao posljedica krčenja šumom pokrivenih područja, usvojene poljoprivredne prakse, usvojenog načina korištenja tla, te usvojene prakse gospodarenja šumama.



Slika 2. Prikaz koncentracija CO₂ u atmosferi u zadnjih 800 000 godina, te od 1959. do 2015. godine.

Podaci o koncentracijama CO₂ u periodu do 1955. godine procijenjeni su na temelju podataka iz ledene jezgre ili pak sedimenata na velikim morskim dubinama, dok su podaci o koncentracijama u periodu nakon 1955. godine rezultati instrumentalnih mjerenja na osam različitih mjernih postaja. Izvor: Lüthi i sur, 2008.; US EPA, 2015.

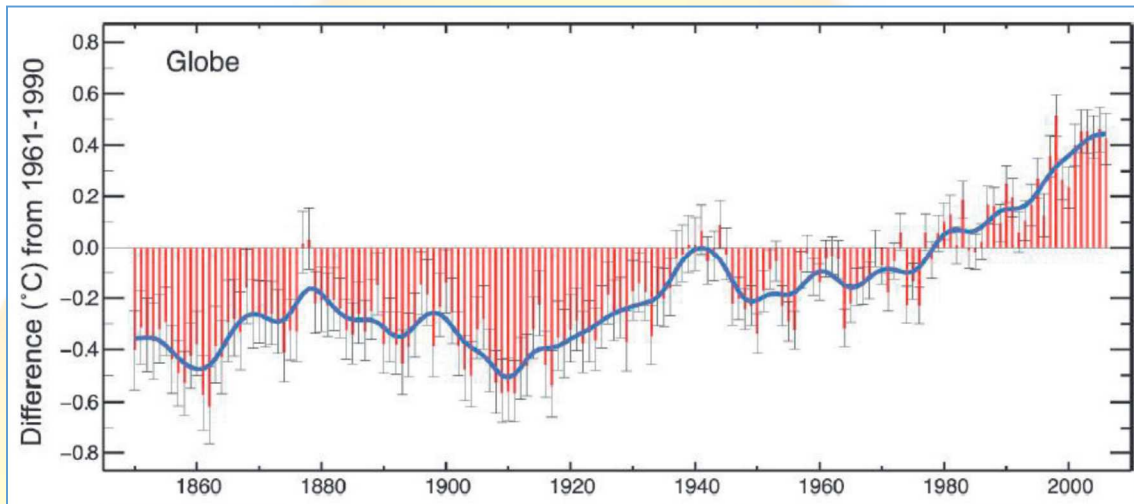
Trenutna prosječna godišnja koncentracija ugljičnog dioksida (CO₂), najvažnijeg antropogenog stakleničkog plina dosegla je vrijednost od gotovo 400 ppm, a što predstavlja najvišu zabilježenu razinu u zadnjih 800 000 godina, te je za oko 40% veća od razina zabilježenih u predindustrijsko vrijeme, sredinom 18. stoljeća. Od industrijskog doba početkom 19. stoljeća, ukupni učinak ljudskih aktivnosti na klimu uvelike je premašio učinak koji na klimu imaju poznate promjene u prirodnim procesima.





Klimatske promjene i njihov doprinos specifičnim pojavama

Klima na Zemlji se mijenja. Podaci pokazuju da se naš planet u proteklih 150 godina neprestano zagrijava. Danas se učinci ovih promjena mogu osjetiti u mnogim dijelovima svijeta, a kako se klima i dalje bude zagrijava, sve više dijelova svijeta bit će pod utjecajem promjenjivih i ekstremnih vremenskih uvjeta. Kako bi se što bolje razumjelo način najbolje prilagodbe nadolazećim promjenama, potrebno je razumjeti kako i koliko se klima do sada promijenila, te predviđanja za promjene klime koje će se dogoditi u bliskoj budućnosti.



Slika 3. Prikaz porasta globalne temperature u proteklih 150 godina. Velika većina znanstvenika trend zagrijavanja pripisuje tzv. "efektu staklenika", a koji je uzrokovan povećanim emisijama stakleničkih plinova koje su nastupile u periodu nakon industrijske revolucije

Klimatske promjene u prošlosti

Globalna klima se uvijek mijenjala i bila podložna varijacijama, no u proteklih 150 godina zabilježen je značajan rast prosječnih temperatura na globalnoj razini. Globalne prosječne temperature, u periodu od 1850. godine, porasle su za 0,7°C, dok je u novije vrijeme zabilježen njihov sve brži rast. Prema zabilježenim podacima, devet od deset najtoplijih godina, zabilježeno je u periodu poslije 2000. godine.

U periodu od 1850-ih, gotovo za sve površine na zemlji (tlo, mora i oceani) bilježe se podaci koji ukazuju na kontinuirano zagrijavanje. S obzirom na činjenicu da se tlo zagrijava više no što je to slučaj s vodenim površinama oceana, zabilježeni podaci su vrlo nejednoliki.

Prema podacima Svjetske meteorološke organizacije (WMO), 2015. godina bila je najtoplija zabilježena godina, koja je značajno „premašila sve dosadašnje zabilježene rekorde“ (WMO, 2016). U usporedbi s predindustrijskim razdobljem, ukupan porast globalne temperature površine tla i oceana, zabilježen tijekom 2015. godine iznosio je 1°C. Zabilježeni porast globalne temperature za posljedicu ima topljenje ledenog pokrova Grenlanda, Arktičkog morskog leda, planinskih ledenjaka i snježnog pokrova, koji sve brže nestaju. Promatranja također ukazuju na porast toplinskog sadržaja oceana u dubokim vodama (dubine između 700 i 2000 metara dubine, te ispod 3000 m dubine), te na porast razine mora i oceana.



Promjene u količini sveukupnih oborina na globalnoj razini, u periodu nakon 1900. godine ukazuju i na pozitivne i na negativne trendove, no prisutan je velik broj područja za koja nedostaju podaci dugoročnih kontinuiranih mjerenja (IPCC, 2013a).

2014. i 2015. godina zabilježene su kao dvije uzastopno najtopline godine od početka mjerenja na području Europe (EURO4M, 2016). Nadalje, rekonstrukcije pokazuju da su ljetne temperature zabilježene u posljednjih nekoliko desetljeća na području Europe ujedno i najviše u zadnjih 2000 godina, te da se kao takve nalaze značajno izvan okvira prirodne varijabilnosti (Luterbacher et al., 2016). Kroz nekoliko neovisno provedenih analiza potvrđena je činjenica da gotovo 98% doprinosa porastu temperature 2014. godine na području Europe može biti pripisano antropogenim klimatskim promjenama.

Promatranje klimatskih varijabli temelji se na mjerenjima koja se vrše “na licu mjesta” (površina tla, zraka i ocena na velikim dubinama) i na mjerenjima zabilježenima putem satelita, lidara i radara. Promatranja na globalnoj razini datiraju iz sredine 19. stoljeća, dok su sveobuhvatne i kontinuirane baze podataka dostupne tek od 1950-ih godina.

Globalno, te unutar područja Europe, pojedine regije imaju kraću povijest prikupljanja i bilježenja podataka od drugih, te je dostupnost istih relativno ograničena i unutar same Europe, a što za posljedicu ima postojanje velikih praznina čak i u interpoliranim bazama podataka. Za područja na kojima postoji veći broj mjernih postaja koje bilježe podatke unatrag dužeg vremenskog razdoblja, te su isti dostupni krajnjim korisnicima, procjene koje se izrađuju mogu biti puno detaljnije i preciznije, no što to mogu biti one koje se rade za područja s manjim brojem mjernih postaja, te kraćim periodom bilježenja podataka. Ograničenja vezana uz dostupnost podataka izuzetno nepovoljno utječu na definiranje dugoročnih klimatskih trendova u slučaju ekstremnih događaja. Povećanje u razmjeni podataka između meteoroloških službi uvelike bi povećalo točnost procjena klimatskih pokazatelja na regionalnim razinama, uključujući i razumijevanje prošlih i budućih klimatskih i vremenskih ekstrema.

Postoje jaki dokazi da se uočene promjene klimatskih parametara (varijabli), uključujući i ekstreme mogu pripisati antropogenim klimatskim promjenama (Hegerl i Zwiers, 2011; Bindoff et al, 2013. Trenberth et al 2015. Stott et al, 2016. Nacionalna akademija znanosti, inženjerstva i medicine, 2016.). IPCC Ar5 iznosi zaključak da je ljudski utjecaj vrlo vjerojatno bio dominantan uzrok uočenog zatopljenja (zagrijavanja) u periodu od sredine 20. stoljeća (IPCC, 2013b). Nadalje, antropogeni utjecaji će vrlo vjerojatno biti glavni uzrok nestajanja morskog leda u području Arktika, te vrlo vjerojatno i uzrok smanjenju ledenog prekrivača u području Grenlanda, te ledenjaka diljem svijeta, a koji su zabilježeni tijekom nekoliko zadnjih desetljeća. Antropogeni utjecaji na mnogo su načina utjecali na prirodne vodene cikluse na globalnoj razini, posebno imajući na umu značajno povećanje u maksimalnim količinama oborine (Lehmann et al., 2015).

Klimatske promjene u budućnosti

Čak i u slučaju da u vrlo skoroj budućnosti, vrijednosti emisija stakleničkih plinova, a koje su posljedica antropogenog djelovanja, padnu na nulu, sama dinamika klimatskog sustava, te vrijeme zadržavanja emitiranih stakleničkih plinova u atmosferi (koje iznosi nekoliko desetljeća, pa čak i stoljeća nakon što su isti bili emitirani), znači da će ljudske aktivnosti iz prošlosti imati vrlo velik utjecaj na klimu u nadolazećim desetljećima i stoljećima. Ova će, pak, činjenica za posljedicu imati utjecaj na ostale komponente klimatskog sustava, a što će rezultirati pojavom sve toplijih i učestalijih toplinskih ekstrema,

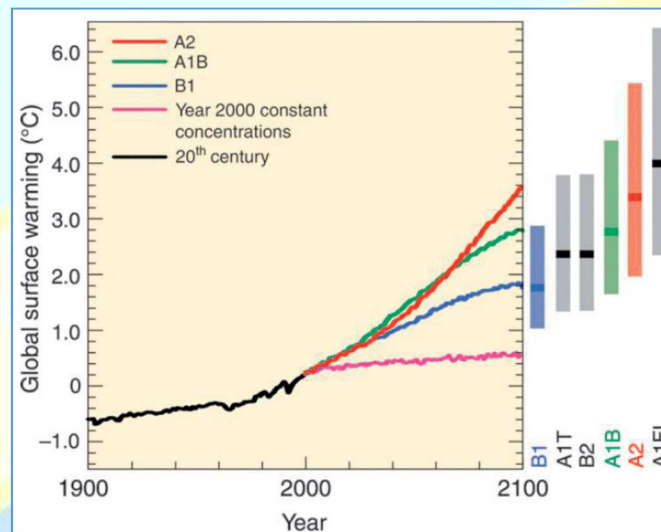




otapanjem snijega i leda, porastom razine mora i oceana, promjenama u dosadašnjim obrascima pojave oborina, uključujući i pojavu oborinskih ekstrema.

Ključni globalni trendovi, a koji su rezultat klimatskih promjena predviđaju:

- Promjenu obrazaca po pitanju oborina – predviđa se da će se promjena obrazaca oborina dogoditi širom svijeta, a što će za rezultat imati činjenicu da će na većini područja oborine postati nepravilnije i intenzivnije. Sve u svemu, na globalnoj razini, količina oborina će se smanjiti.
- Porast razine mora / oceana – predviđa se da će se očekivani porast razine mora / oceana u globalnom prosjeku povećati za 0,09 do 0,88 metara do kraja stoljeća, a što je posljedica toplinskog širenja sve toplije morske vode, te u manjoj mjeri posljedica topljenja polarnih kapa. I najmanji porast razine mora / oceana za posledicu će imati vrlo veliku razinu obalne recesije.
- Porast temperatura – do kraja stoljeća predviđa se porast globalne prosječne temperature u iznosu od 1,1 – 6,4°C (pretpostavka o zatopljenju u granicama između 1,8 – 4,0°C predstavlja puno vjerojatniji scenarij). Posljedice zatopljenja očitovat će se različito na različitim regionalnim razinama. Najviša stopa zatopljenja očekuje se na polovima, dok će samo zagrijavanje biti više izraženo tijekom zimskog perioda, no što će to biti tijekom ljetnog.



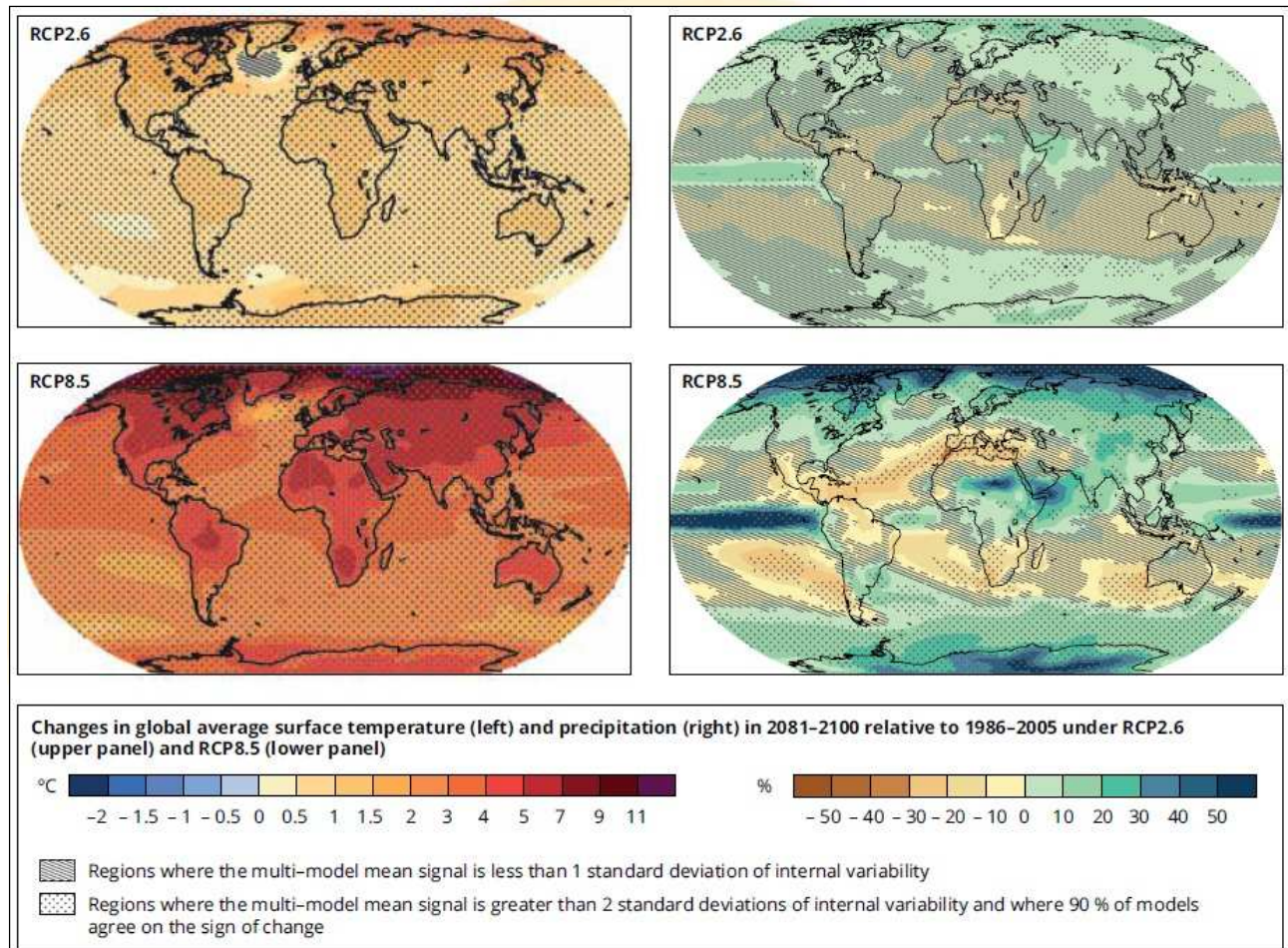
Slika 4. Predviđene promjene u globalnoj klimi tijekom 21. stoljeća pri različitim scenarijima (izvor: IPCC, 2007a)

Na slici broj 4 prikazane su predviđene promjene u globalnoj klimi do 2100. godine pri različitim scenarijima. Scenariji su razvijeni i osmišljeni od strane IPCC-a, te uzimaju u obzir čitav niz varijabli kao što su stanovništvo, ekonomski rast, stopa emisije stakleničkih plinova, te stopa usvajanja zelenih tehnologija. Stupci na desnoj strani dijagrama prikazuju granične vrijednosti predviđenih promjena u temperaturi, te se kreću u rasponu od minimalnih promjena od 1,0°C za B1 scenarij, do maksimalnih promjena od 6,0°C za A1FI scenarij. Scenariji su razvijeni 2001. godine, a trenutne vrijednosti emisija već premašuju vrijednosti predviđene najpesimističnijim scenarijem.

Prema procjenama iz Petog izvješća IPCC-a, očekivani porast globalne temperature zraka do kraja 21. stoljeća, prema optimističnom scenariju RCP2.6 (421 ppm CO₂ i 475 ppm stakleničkih plinova), za period od 2081. do 2100. godine, u odnosu na razdoblje od 1986. do 2005. godine iznosi 0,3 do 1,7 °C ili pak, prema pesimističnom scenariju RCP8.5 (936 ppm CO₂ i 1.313 ppm stakleničkih plinova) čak 2,6 do 4,8 °C.

Očekivani porast razine mora / oceana za razdoblje od 2081. do 2100. godine, ovisno o promatranom scenariju, iznosi 26 do 82 cm. Također, u Petom se izvješću s velikom sigurnosti (preko 95%) tvrdi da su klima i porast globalne temperature pod značajnim utjecajem čovjeka od 1950. godine.

Projekcije količine oborina i temperature, izrađene kroz globalni model atmosferskih kretanja (GCM – Global Circulation Model) predstavljaju temelj za izradu procjene klimatskih promjena, no iste ne pružaju detaljne informacije o utjecajima klimatskih promjena na regionalnim i lokalnim razinama.



Slika 5. Projekcije promjena globalne prosječne temperature zraka, te količine oborine.

Napomena: Osjenčana područja ukazuju na područja u kojima je signal multi modela manji od jednog standardnog odstupanja unutarnje varijabilnosti. Točkasta područja ukazuju na područja u kojima je signal multi modela veći od dva standardna odstupanja unutarnje varijabilnosti i gdje se 90% modela slaže oko smjera promjena. Izvor: IPCC, 2013b Međuvladin panel o klimatskim promjenama.

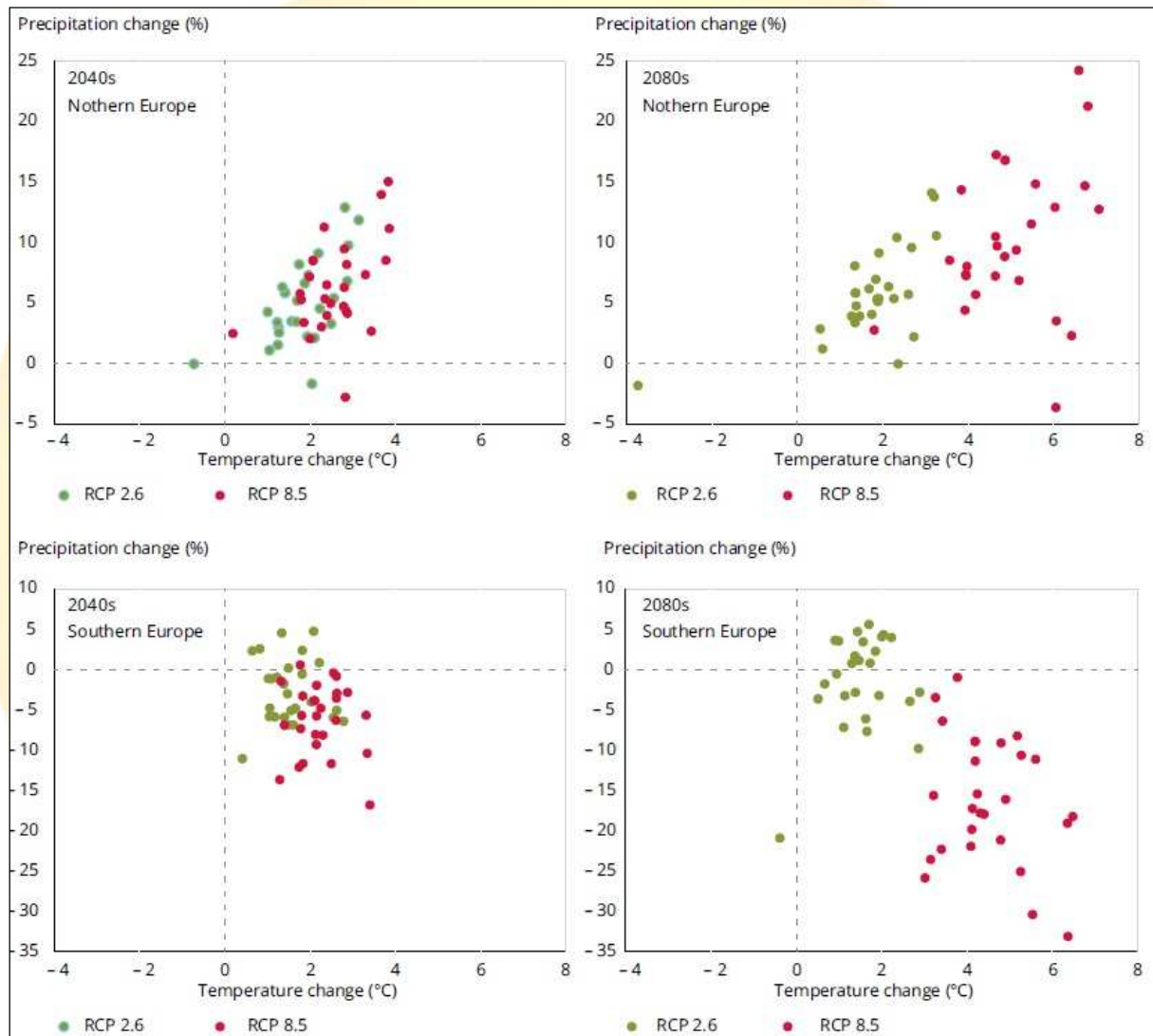
Na slici broj 5 prikazane su projekcije promjene temperature blizu površine zemlje (tla), te projekcije promjene količine oborina za period od 2081. do 2100. godine u odnosu na period od 1986. do 2005. godine nastale uporabom preko 30 globalnih modela i to za dva scenarija: RCP2.6 scenarij (scenarij niskih emisija), te za RCP8.5 scenarij (scenarij visokih emisija).

Oba scenarija predviđaju trend zagrijavanja i trend pojave promjena u obrascu oborina na globalnoj razini, te upućuju na činjenicu da su oba trenda znatno intenzivnija za slučaj RCP8.5 scenarija, no što je to slučaj za RCP2.6 scenarij. Uočavamo da je porast temperature (zagrijavanje) značajnije izražen u područjima koja se nalaze na velikim geografskim širinama. Značajno povećanje u količini oborina predviđa se za područja koja se nalaze na velikim geografskim širinama, te za ekvatorsko područje Pacifika, dok se

smanjenje u količini oborina predviđa za veliki broj suptropskih područja, te područja srednjih zemljopisnih širina, uključujući i područje Mediterana.

Globalni modeli atmosferskih kretanja (GCM) pružaju smjernice vezano uz opseg mogućih budućih predviđanja za svaki pojedini scenarij.

Npr. na slici broj 6 prikazani su ključna stajališta vezano uz buduće klimatske promjene na području Europe i to za dva buduća razdoblja i dva moguća scenarija. Ključne nesigurnosti naznačene su prikazom rezultata za dva RCP scenarija (RCP2.6 i RCP8.5), te za nekoliko globalnih modela zasebno.



Slika 6. Projekcije promjena godišnje temperature i količine oborina za područje sjeverne i južne Europe za dva vremenska razdoblja, u odnosu na period od 1961. do 1990. godine. Crvene točkice odnose se na slučaj RCP8.5 scenarija, dok se zelene odnose na slučaj RCP2.6 scenarija. Izvor: UK Met Office

Svi modeli i oba scenarija ukazuju na činjenicu da područje Europe, tijekom 21. stoljeća očekuje val zatopljenja. Za period 2040-ih godina oba scenarija (RCP2.6 i RCP8.5) ukazuju na sličnosti u promjenama vezanima uz oborine, dok su razlike u istima uglavnom rezultat čimbenika neizvjesnosti u sklopu samih modela. Međutim, u periodu 2080-ih godina, razlike između dvaju scenarija postaju sve izraženije. Gotovo svi klimatski modeli ukazuju na činjenicu da će područje sjeverne Europe u nadolazećem razdoblju postati

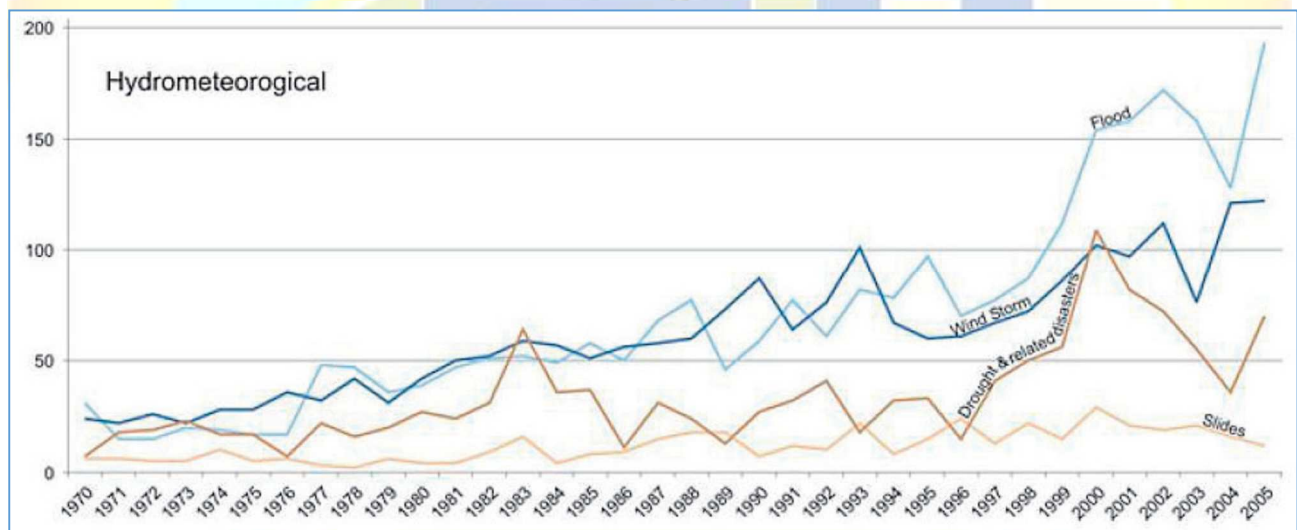


znatno vlažnije, posebno za slučaj RCP8.5 scenarija. Također, svi klimatski modeli ukazuju na činjenicu da će područje južne Europe, u slučaju RCP8.5 scenarija postati znatno suše. Za slučaj RCP2.6 scenarija klimatski modeli ne daju istoznačna predviđanja smjera kretanja klimatskih promjena u narednim razdobljima.

Klimatske promjene, prirodne opasnosti i katastrofe

Klimatske će promjene imati velik utjecaj na broj i učestalost prirodnih katastrofa. Iako pojavu pojedinačnih prirodnih katastrofa nije moguće direktno povezati s klimatskim promjenama, znanstveno je dokumentirana veza između klimatskih promjena i sveukupnog povećanja učestalosti i intenziteta hidrometeoroloških prirodnih katastrofa.

Za očekivati je da će klimatske promjene voditi ka promjenama u učestalosti i intenzitetu vrlo velikog broja ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja (IPCC, 2012). Ekstremni događaji, kao što su jaki toplinski udari, iznimno obilne količine oborina, te dugotrajni i izraženi sušni periodi, iz svog naziva daju naslutiti činjenicu da je njihova pojava rijetka, što znači da je iznimno ograničena količina podataka s kojom se raspolaže kada su u pitanju pojave ovakvoga tipa, a što za direktnu posljedicu ima činjenicu da će analiziranje, razumijevanje, te izrada budućih projekcija za slučaj ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja biti iznimno kompleksan i zahtjevan zadatak. No, upravo, ekstremni vremenski i klimatski događaji imaju najjači utjecaj, te uzrokuju najveće štete po eko sustave i ljudsku dobrobit.



Slika 7. Grafički prikaz porasta broja hidrometeoroloških opasnosti (poplava, olujno nevrijeme i suša) u periodu poslije 1970. godine (izvor: UNISDR)

Tijekom 20. stoljeća broj prirodnih katastrofa koje utječu na milijune ljudi, te uzrokuju velike ekonomske posljedice širom svijeta, značajno se povećao. Važno je naglasiti da se je učestalost hidrometeoroloških prirodnih katastrofa (prirodne katastrofe uzrokovane promjenom vremenskih uvjeta kao što su poplave, oluje i sl.) u proteklom razdoblju, povećala mnogostruko više puta, no što je to slučaj s erupcijama vulkana ili pak potresima, te da za sobom povlači nastanak enormnih šteta, a što za posljedicu ima činjenicu da je broj ljudi koji su osjetili učinke prirodnih katastrofa narastao na brojku od 250 milijuna na godišnjoj razini.





Promatrane promjene ekstremnih događaja i njihova povezanost s klimatskim promjenama

U periodu nakon 1950. godine broj, intenzitet i trajanje pojedinih vremenskih ekstrema doživjeli su značajnu promjenu na globalnoj razini i postoje vrlo čvrsti dokazi da su uočene promjene usko povezane i uzrokovane ljudskim djelovanjem. Na primjer, gotovo 75% od ukupnog broja današnjih umjerenih dnevnih vrućih ekstrema globalno mogu biti pripisani ljudskom djelovanju i ovaj dio bilježi budući nelinearni porast s daljnjim, budućim zatopljenjem (Fischer and Knutti, 2015.).

Nadalje, pojava rekordnih oborina (kiše) nakon 1980. godine bilježi značajan porast i ovaj porast je u skladu sa zabilježenim porastom temperature (Lehmann, 2015.). Karakteristike, kao što su vjerojatnost i intenzitet pojedinih klimatskih i vremenskih ekstrema (kao što su toplinski valovi zabilježeni 2003. godine na području središnje Europe ili pak oni zabilježeni 2010. na području istočne Europe) također su pripisane antropogenim klimatskim promjenama (Stott, 2004; Pall, 2011; Herring, 2014; Christidis, 2015).

Buduće promjene ekstremnih događaja

Točnost i pouzdanost projekcije smjera i intenziteta klimatskih ekstrema uvelike ovisi o vrsti ekstremnih događaja, promatranom području i godišnjem dobu, količini i kvaliteti promatranih podataka, razini razumijevanja osnovnih procesa, te razini pouzdanosti s kojom su isti simulirani u sklopu samih klimatskih modela. Regionalni klimatski modeli vrlo visoke razine razlučivosti (mreža prostorne rezolucije od 1 do 2 km) s mogućnošću izravnog prikaza konvekcijskih procesa, a koji se najčešće koriste u svrhu izrade vremenskih prognoza, nedavno su po prvi put korišteni za izradu studije klimatskih promjena na regionalnoj razini. Takvi modeli su od iznimne koristi kada se govori o proučavanju promjena u oborinskim obrascima na dnevnoj i satnoj bazi, a što zauzvrat poboljšava točnost u procjeni obilnih oborina, iznenadnih poplava, pojave tuče, te ostalih vremenskih događaja (Kendon et al., 2014; Montesarchio et al., 2014; Ban et al., 2015).

Predviđa se da će se u budućnosti, na većini kopnenih područja, uključujući i područje Europe zabilježiti značajan porast trajanja, učestalosti i/ili intenziteta rekordnih temperaturnih događaja. Osim navedenog, dostupne klimatske projekcije jednoglasno naglašavaju činjenicu da će učestalost obilnih oborinskih događaja i/ili udio ukupnih oborina, a kao posljedica teških padalina, doživjeti značajan porast tijekom 21. stoljeća u mnogim područjima svijeta (IPCC, 2013a).

Elementi “klizanja” u klimatskom sustavu

Antropogene klimatske promjene mogu biti okidač naglim i/ili nepovratnim (ireverzibilnim) promjenama u klimatskim sustavima i procesima kao što su polarne kape, oceanska strujanja, rezervoari ugljika, te nelinearni povratni procesi (Lenton et al., 2008; Good et al., 2011; Hansen i sur., 2016). Između ostalog, spomenuti rizici, poznati su pod nazivom elementi klizanja klimatskog sustava. Iako rizik od pojave istih predstavlja ključni razlog procesa ublažavanja klimatskih promjena, njihova procjena i daljnja analiza prelaze okvire ovog dokumenta.





Suočavanje s problemom klimatskih promjena, te načini postupanja

Klimatske će promjene imati značajan utjecaj po ljudsko zdravlje, sveukupno društvo i gospodarstvo, te će utjecati na sve sektore, od poljoprivrede do vodnih resursa, dok će rastući broj prirodnih katastrofa imati sve veći utjecaj na gospodarski rast.

Pokušaji rješavanja gore navedenog pitanja predlažu se u dva oblika: ublažavanje klimatskih promjena i prilagodba klimatskim promjenama. Do sada se velik broj zemalja koncentrirao na provedbu postupaka koji vode ka ublažavanju klimatskih promjena, dok se relativno malo pozornosti pridavalo provedbi postupaka prilagodbe. No, s obzirom na činjenice da dosadašnja provedba postupaka ublažavanja nije polučila zadovoljavajuće rezultate, te porast svijesti o sveprisutnim posljedicama klimatskih promjena, područje prilagodbe mora postati ključno područje djelovanja za kreatore politike.

Postupci ublažavanja klimatskih promjena

S obzirom na činjenicu da je usvojeno sveopće mišljenje kako primarni razlog trenda globalnog zagrijavanja leži u povećanju količine stakleničkih plinova u atmosferi, poduzeti su mnogobrojni koraci ka postizanju globalnog sporazuma o ograničenju količina emisija stakleničkih plinova na svjetskoj razini. Potpisom Kyoto protokola, 1997. godine razvijene su se zemlje obvezale značajno smanjiti emisije stakleničkih plinova, međutim, SAD, kao jedan od većih emitera staklenički plinova odlučile su ne ratificirati protokol. Pokušaji ratificiranja novih globalnih sporazuma na svjetskoj razini, nailaze na velike prepreke, no usprkos tomu, bilježi se značajan porast aktivnosti na nižim, lokalnim razinama i mnoge zemlje ostvaruju značajan napredak po pitanju smanjenja emisija stakleničkih plinova, bez obzira na problematiku globalnih sporazuma.

Postupci prilagodbe klimatskim promjenama

Čak i u slučaju da trenutno nastupi prestanak emisija stakleničkih plinova, Zemlja bi morala proći kroz proces stanovitog zagrijavanja, iz razloga što staklenički plinovi, jednom emitirani u atmosferu u njoj i ostaju, te dugoročno, i nekoliko desetljeća nakon što su emitirani, utječu na stanje klime. No, obzirom na činjenicu da dosadašnji pokušaji usmjereni na ograničavanje količina emisija stakleničkih plinova na globalnoj, svjetskoj razini nisu polučili zadovoljavajuće rezultate, svijet se mora pripremiti na izazove koje sa sobom nose klimatske promjene. Sam po sebi, postupak ublažavanja nije dostatan alat u borbi protiv klimatskih promjena, te će stoga, svaka zemlja morati proći postupak prilagodbe klimatskim promjenama. Mjere prilagodbe mogu biti raznolike, od gradnje fizičkih prepreka kao mjere zaštite postojećih građevina uslijed opasnosti od povećanog broja poplava, do povećanog izdvajanja financijskih sredstava za provedbu znanstvenih istraživanja na područjima podložnim utjecajima klimatskih promjena.

Iz razloga postojanja brojnih nesigurnosti vezanih uz pitanje na koji način i u kolikoj mjeri će buduće promjene u klimi utjecati na naše društvo, najveći izazov leži u odabiru i provedbi konkretnih mjera prilagodbe.

Strategije kojima bi društva mogla rješavati gore navedenu problematiku mogu se opisati kao strategije pod nazivom "no regrets" ili pak "win-win" strategije. "No regrets" strategije temelje se na





prednostima bez obzira na koji način će se klima mijenjati, dok “win-win” strategije pružaju dodatne benefite izvan prilagodbe klimatskim promjenama. Također, manje je vjerojatno da će “no regrets” strategije rezultirati tzv. neprilagođenošću, a koja nastupa u trenutku kada strategije prilagodbe klimatskim promjenama nenamjerno povećavaju razinu ranjivosti.

Primjeri “no regrets” strategija uključuju povećana financijska ulaganja u istraživačke kapacitete ili pak ugradnju razmatranja o smanjenju rizika od utjecaja klimatskih promjena i prirodnih katastrofa u sva područja planiranja razvojnih politika i strategija. No, ograničavajući mjere prilagodbe isključivo na “no regrets” ili pak “win-win” strategije, može za posljedicu imati smanjenje potencijalnih benefita prilagodbe, te je stoga od iznimne važnosti poticanje fleksibilnosti u sklopu razvoja strategija prilagodbe i postojanje spremnosti lokalnih vlada na investiranje u specifična rješenja, gdje se to pokaže za opravdano. Ovakav pristup, zemljama će omogućiti izgradnju društava koja će biti sposobna nositi se s predstojećim ekstremnim vremenskim uvjetima, opraviti se od budućih prirodnih katastrofa, te se nastaviti razvijati i napredovati.

Gore navedeno za sobom povlači rizik od neželjenih promjena, zbog čega je potrebno pravovremeno utvrditi osjetljiva područja i sektore ljudskog djelovanja. Obalno kršna područja posebno su podložna i osjetljiva na eventualne promjene, a upravo takva područja su područje Istre i regije Marche, gdje, zbog otvorenog karaktera krških vodonosnika, potencijalni učinci klimatskih promjena imaju jaču dinamiku.

Pred suvremenim svijetom nalazi se čitav niz izazova.

Jedan od najvećih izazova predstavlja ugroženost ravnoteže globalnog planetarnog ekosustava povećanjem emisije stakleničkih plinova, te samim time, globalnog zatopljenja i pratećih klimatskih promjena. Na međunarodnoj znanstvenoj razini postignut je konsenzus o postojanju trenda globalnog zatopljenja i posljedičnih klimatskih promjena. Učinci klimatskih promjena i globalnog zatopljenja već su opće prisutni i očituju se u obliku sve češćih pojava ekstremnih vremenskih uvjeta u mnogim dijelovima svijeta. Zaključci Petog izvješća Međuvladinog panela o klimatskim promjenama - IPCC ukazuju da su klimatske promjene u tijeku, te da je potrebno poduzeti značajne mjere kako bi se ublažile posljedice i opseg ovih promjena, kako u smislu smanjenja emisije stakleničkih plinova, tako i u pogledu prilagodbe klimatskim promjenama.

Iako postoje značajne razlike u procjeni da li se pojava gore navedenih, neizbježnih, klimatskih promjena može pripisati globalnim klimatskim promjenama ili ista predstavlja isključivo oscilacije u klimatskim prilikama, sve dosadašnje projekcije na svjetskoj razini i posljedice tako iznimno jakih klimatskih promjena upućuju na činjenicu da, kada se raspravlja o vodnim i ostalim resursima, neophodno je u obzir uzeti potencijalnu mogućnost nastavka, ili čak povećanja negativnih trendova klimatskih promjena, bez obzira radilo se o nepovratnim promjenama ili uobičajenim klimatskim oscilacijama. Suvremeni pristupi upravljanju vodnim i ostalim resursima zahtijevaju pripremu različitih scenarija mogućih dugoročnih promjena kako bi se pružila mogućnost pravovremenog utvrđivanja rizika, te pravovremene pripreme i optimizacije mjera zaštite.

Usvojivši strategiju Europske Unije o prilagodbi klimatskim promjenama, u travnju 2013. godine Europska je Komisija uspostavila okvir i mehanizme za podizanje pripravnosti zemalja Europske Unije za sadašnje i buduće klimatske utjecaje, te time iste podigla na jednu sasvim novu razinu. EU Strategija





prilagodbe klimatskim promjenama ima za cilj učiniti Europu otpornijom na klimatske promjene, te navodi svoja tri ključna cilja, a koji su komplemetarni s aktivnostim zemalja članica:

- Promicanje aktivnosti prema državi članici: Komisija potiče sve zemlje članice da usvoje sveobuhvatne strategije prilagodbe, a za što će se osigurati pomoć pri pružanju smjernica u provedbi procesa, te financijska sredstva koja će omogućiti uspostavu i izgradnju sposobnosti prilagodbe, te implementaciju konkretnih mjera. Europska će Komisija potaknuti prilagodbu Gradova dobrovoljnim pristupanjem istih inicijativama Europske Unije, a koje će biti temeljene na inicijativi Sporazuma Gradonačelnika
- Promicanje boljeg informiranja u postupku donošenja odluka rješavanjem nedostataka u znanju o prilagodbi, te daljnjim razvojem Europske platforme za prilagodbu klimatskim promjenama (Climate - ADAPT) kao ishodišne točke za sve informacije o postupcima prilagodbe klimatskim promjenama na području Europe.
- Promicanje postupaka prilagodbe u ključnim, ranjivim, sektorima kroz poljoprivredu, ribarstvo i kohezijsku politiku, osiguravajući da se europska infrastruktura učini otpornijom, te potičući korištenje mehanizama osiguranja od prirodnih ili, pak, nesreća uzrokovanih ljudskim djelovanjem.

Nedostatku znanja, Europska se Unija obraća kroz istraživanje, te putem Europske platforme za prilagodbu klimatskim promjenama. Ova platforma, pokrenuta u ožujku 2012., pruža nekoliko korisnih alata, a kao podršku politici prilagodbe, te donošenju odluka. Neki od alata platforme su: alat za planiranje prilagodbe, baze podataka o provedenim projektima i izrađenim studijama, te informacije o provedenim aktivnostima prilagodbe na svim razinama, od EU, nacionalne i regionalne, pa sve do lokalne razine

Uspostavljena je CLIMATE – ADAPT platforma koja pruža mogućnost pristupa bazama podataka, te razmjenu informacija vezano uz očekivane promjene klime na području Europe, kao i o strategijama i mogućim načinima prilagodbe potencijalnim promjenama (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>).

Postoje različiti scenariji procjene utjecaja klimatskih promjena, tako da se uzimaju u obzir mjere usporavanja neželjenih procesa, kao i načini prilagodbe takvim promjenama.

Temeljem Odluke Hrvatskog Sabora o proglašenju Zakona o potvrđivanju Okvirne Konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) od 23. siječnja 1996. godine, Hrvatska je preuzela obveze Okvirne Konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime, te izradila Prvo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u (Ministarstvo za zaštitu okoliša i prostorno uređenje, 2001).



Slika 8. Logo Okvirne Konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime

Trenutno je na snazi šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema UNFCCC-u (Hrvatski hidrometeorološki zavod, 2013.), dok je sredinom svibnja 2016. godine Ministarstvo zaštite okoliša i prirode započelo s implementacijom projekta pod nazivom "Izgradnja kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i prirode za prilagodbu klimatskim promjenama, te pripremu nacрта Strategije za prilagodbu klimatskim promjenama", a koji je trenutno u završnoj fazi.





1. Uvod

Klimatske se promjene očituju u različitim vremenskim i prostornim mjerilima. Općeniti zaključci upućuju na činjenicu da se očekuje značajan porast u intenzitetu učinaka klimatskih promjena na području Mediterana tijekom 21. stoljeća. Klimatske se promjene osjećaju u gotovo svim prirodnim sustavima, te sektorima ljudskog djelovanja, a od kojih su neki izrazito osjetljivi. Kako bi se smanjili utjecaji potencijalnih nepovoljnih učinaka klimatskih promjena po urbane regije, gradove i naselja, njihovu infrastrukturu i okoliš, te po ljude i sve ostale oblike živog svijeta, a koji su u direktnoj vezi s navedenim sustavima, uspostavljanje dugoročnih politika ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama na lokalnoj razini sve je češća pojava. Uspostavljanje navedenih dugoročnih politika ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama na lokalnoj razini temelji se na provedbi analize osjetljivosti područja na potencijalni učinak (promjenu), a u skladu s potencijalnim intenzitetom klimatskih utjecaja, te procjenom rizika negativne promjene u odnosu na osnovnu razinu iste.

Svrha ovog dokumenta je utvrditi sektore koji su ranjivi na klimatske promjene, provesti analizu osjetljivosti sektora od posebnog značaja za Grad Poreč – Parenzo, te donijeti zaključak o potencijalnim rizicima negativnih posljedica klimatskih promjena na promatranom području.

Ranjivost (eng. vulnerability): Karakteristike i okolnosti zajednice, sustava ili imovine koje ih čine podložne štetnim učincima (neke) opasnosti.

Postoje mnogi aspekti ranjivosti, koji proizlaze iz različitih fizičkih, socijalnih, ekonomskih i okolišnih čimbenika. Primjeri mogu uključivati loše projektiranje i izgradnju objekata, neadekvatnu zaštitu imovine, nedostatak javnih informacija i svijesti, ograničeno službeno priznavanje rizika i spremnosti mjera, te nepoštivanje mudrog upravljanja okolišem. Ranjivost značajno varira unutar zajednice i kroz vrijeme. Ova definicija prepoznaje ranjivost kao karakteristiku elementa različitih interesa (zajednice, sustava ili imovine) koja je neovisna o njegovoj izloženosti. Međutim, u uobičajenoj uporabi riječ se često koristi u širem smislu i pritom uključuje izloženost prirodnim elementima (koji mogu ili ne moraju biti izazvani klimatskim promjenama ili varijacijama).

Gornja definicija se može smatrati sveobuhvatnom jer ona ne precizira što „ranjivost“ znači unutar nekog konkretnog tematskog područja, kao što su to, na primjer, učinci klimatskih promjena. Zato, kada govorimo o učincima klimatskih promjena, dobro je spomenuti definiciju pojma „ranjivost“ koju je predložilo Međunarodno stručno tijelo za klimatske promjene (engleski naziv: International Panel on Climate Change – IPCC) i koja glasi:

Ranjivost na klimatske promjene je stupanj osjetljivosti geofizičkih, bioloških i socio-ekonomskih sustava, kao i njihove smanjene mogućnosti da se nose sa štetnim učincima klimatskih promjena. Pojam „ranjivost“ se može, tako, odnositi na same ranjive sustave, na primjer kod nisko ležećih otoka ili obalnih gradova; učinke na te sustave, na primjer u slučaju poplava obalnih gradova i poljoprivrednih područja ili prisilnih migracija prouzročenih tim događajima; ili na same mehanizme koji uzrokuju ove učinke, kao što je to, na primjer, dezintegracija ledenog sloja u zapadnom Antarktiku.

Međunarodni panel o klimatskim promjenama (IPCC) (IPCC, Climate Change 2001:Scientific Basis. Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001) definira ranjivost kao „funkciju oblika, veličine i stupnja klimatske varijacije kojoj je neki sustav izložen, njegove osjetljivosti na klimatske promjene i njegove sposobnosti prilagodbe“.





Europska Unija je preuzela ovu definiciju, dodavši i da je ranjivost *“stupanj osjetljivosti sustava na štetne učinke klimatskih promjena, uključivo i klimatsku varijabilnost i ekstremne vremenske događaje, te njegove nemogućnosti da se nosi sa tim pojavama”* (European Commission, 2013).

Zbog svojih klimatskih i geografskih obilježja Hrvatska je prepoznata kao država ranjiva na klimatske promjene, a s nekim posljedicama se već i suočava. Kroz projekt *“Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama”*, u trenutku pisanja ovog dokumenta, izrađena je radna verzija Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske (Zelena knjiga), koja uključuje rezultate klimatskog modeliranja, analizu utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti pojedinih sektora te prijedlog mjera i aktivnosti prilagodbe klimatskim promjenama.

Prilagodba klimatskim promjenama definirana je u člancima 118. i 118.a Zakona o zaštiti zraka (NN130/11, 47/14 i 61/17) kao proces koji *„...podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje one mogu uzrokovati.“*

Zakon je definirao sektore koji su najviše izloženi utjecaju klimatskih promjena:

- hidrologija i vodni resursi;
- poljoprivreda;
- šumarstvo; biološka raznolikost i prirodni kopneni ekosustavi;
- biološka raznolikost i morski ekosustavi;
- upravljanje obalom i obalnim područjem;
- turizam i ljudsko zdravlje.

Prilagodba klimatskim promjenama podrazumijeva poduzimanje određenog skupa aktivnosti s ciljem smanjenja ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene, povećanja njihove sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Izvešće o procjeni trenutnog stanja klimatskih pokazatelja za područje grada Poreča – Parenzo predstavlja temeljnu (ali ne i jedinu) ulaznu studiju za izradu ovog dokumenta. U Izvešću, opažene vremenske promjene (trendovi) ispitane su prema raspoloživom duljem razdoblju, od 1981. do 2015. godine, dok su projekcije očekivanih promjena pojedinih parametara u budućim klimatskim razdobljima (P1: period od 2021. do 2050. godine, P2: period od 2041. do 2070. godine i P3: period od 2061. do 2090. godine) analizirane prema dnevnim podacima iz ansambla Med-CORDEX simulacija. Buduća klima je simulirana prema dva scenarija emisija i koncentracija stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5.

Izvešće o procjeni trenutnog stanja klimatskih pokazatelja za područje grada Poreča – Parenzo ukazuje na klimatske varijacije i promjene koji se mogu očekivati do u periodu do 2090. godine na području grada Poreča - Parenzo. Prvi korak u predlaganju mjera koje definiraju strategiju prilagodbe ili aktivnosti koje se žele poduzeti kako bi se štetni učinci klimatskih promjena smanjili na najmanju moguću mjeru je procjena učinaka klimatskih promjena i ranjivosti sustava (sektora) na području Grada Poreča – Parenzo. Zbog toga ovaj dokument treba smatrati iznimno važnim, jer onoga trenutka kada se definira stupanj ranjivosti biti će moguće utvrditi i ono što je potrebno učiniti, odnosno predložiti Strategijom prilagodbe klimatskim promjenama.





1.1. Ciljevi Life Sec Adapt projekta

Glavni cilj Life Sec Adapt projekta je doprinijeti povećanju kapaciteta, jačanju otpornosti prema klimatskim promjenama, te olakšati prijelaz ka nisko ugljičnoj i učinkovitoj politici uporabe resursa na gospodarskoj razini u urbanim područjima Europske unije. Napori ublažavanja su neophodni za stvaranje održivih preduvjeta koji će lokalnim vlastima omogućiti da se prilagode klimatskim promjenama, te da pristupe i aktivno sudjeluju u implementaciji inicijative pod nazivom Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, te da klimatske ciljeve ugrade u lokalnu politiku i praksu.

Life Sec Adapt, također ima za cilj usvojiti i nadograditi model energetske održivosti zajednica – SEC podržavajući koncept poboljšanog upravljanja klimatskim pokazateljima, kao najbolju praksu za razvoj čitavog niza procesa prilagodbe klimatskim promjenama na lokalnoj razini, a pod koordinacijom vlasti i razvojnih agencija na regionalnoj razini.

1.2. Aktivnost C.2: Analiza procjene ranjivosti i rizika

Cilj aktivnosti C.2 je gradovima i općinama uključenima u provedbu projekta pružiti detaljnu analizu procjene ranjivosti i rizika od posljedica uzrokovanih klimatskim promjenama za područja njihovih gradova i općina. Kroz procjenu utjecaja koje će klimatske promjene imati po lokalno odabrane sektore od posebnog značaja, identificirat će se najbolje mjere za ograničavanje ili pak, smanjivanje rizika i pripadajućih ekonomskih i socijalnih troškova, te samim time pružiti dobar orijentir za usmjeravanje svojih budućih Strategija prilagodbe klimatskim promjenama.

Sukladno Metodologiji izrađenoj od strane Istarske razvojne agencije (IDA-e), Gradovi i Općine će procjenu ranjivosti i rizika provoditi u dva uzastopna koraka.

Prvi korak podrazumijeva procjenu ranjivosti počevši od procjene izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe na učinak klimatskih promjena u dugoročnom razdoblju svakog pojedinog sektora od posebnog značaja za pojedini Grad ili Općinu. Ova procjena omogućuje Gradovima i Općinama određivanje razine ranjivosti (niske, srednje ili visoke) za svaki sektor od posebnog značaja.

Rezultati se zatim sučekjavaju s analizom procjene rizika koja, kroz provedenu procjenu posljedica i vjerojatnosti utjecaja klimatskih promjena na prethodno analizirane sektore, omogućuje procjenu rizika sustava (visok, srednji, nizak).

Konačna matrica, koja odgovara ranjivosti i rezultatima rizika svakog analiziranog urbanog sustava, pruža jasan pregled najvažnijeg područja intervencija ka kojima bi se trebala usmjeriti strategija urbane lokalne prilagodbe kako bi se značajno smanjio utjecaj klimatskih promjena na gradski / općinski urbanistički sustav.

Klimatske promjene predstavljaju najveći izazov suvremenog čovječanstva. Pregovori o budućim emisijama stakleničkih plinova, iskazanima kao ekvivalentni ugljikovog dioksida, i preuzimanju obveza u njihovom smanjenju, traju već gotovo dva desetljeća, dok globalne emisije nezaustavljivo rastu. Najveće prijepore danas izaziva podjela odgovornosti i, sukladno njoj, obveza između zemalja, od koje se očekuje da u obzir uzme prethodne i trenutne emisije, te stupanj razvijenosti pojedine zemlje. Emisije CO₂ (tona eq.)





po stanovniku u Republici Hrvatskoj i danas su ispod prosjeka Europske Unije: 2012. godine one su u Hrvatskoj iznosile oko 4,5 t/god, dok je prosjek EU bio oko 7,4 t/god, a na svjetskoj razini emisije iznosile su oko 5 t/god po stanovniku.

Današnji podaci o potrošnji primarne energije i pripadajućim emisijama CO₂ dani su u tablici u nastavku:

Zemlja	Broj stanovnika	mil. t _{oe}	t _{oe} /stanovniku	mil. t _{CO2}	mil. t _{CO2} /stanovniku
Njemačka	82.100.000	314	3,82	927	11,29
UK	66.200.000	191	2,89	537	8,11
Francuska	65.000.000	253	3,89	475	7,31
Italija	59.400.000	156	2,63	443	7,46
Španjolska	46.400.000	121	2,61	351	7,56
EU	508.780.000	1.634	3,21	4.459	8,76
Norveška	5.300.000	30	5,66	56	10,57
Hrvatska	4.200.000	9	2,14	24	5,71
Istarska županija	208.000	0,34	1,63	1,23	6,05

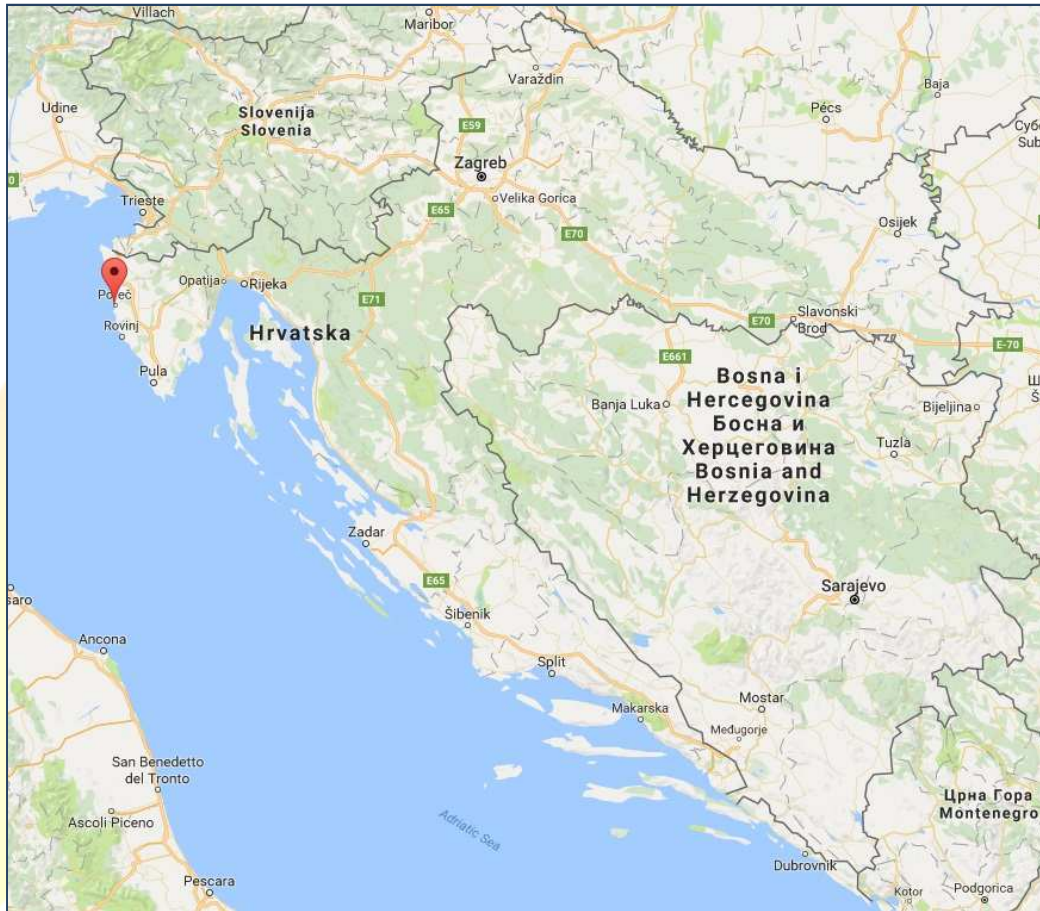
Tablica 1. Usporedba potrošnje primarne energije i emisije CO₂ (Osnove strategije prilagodbe i ublažavanja klimatskih promjena za Istarsku županiju)



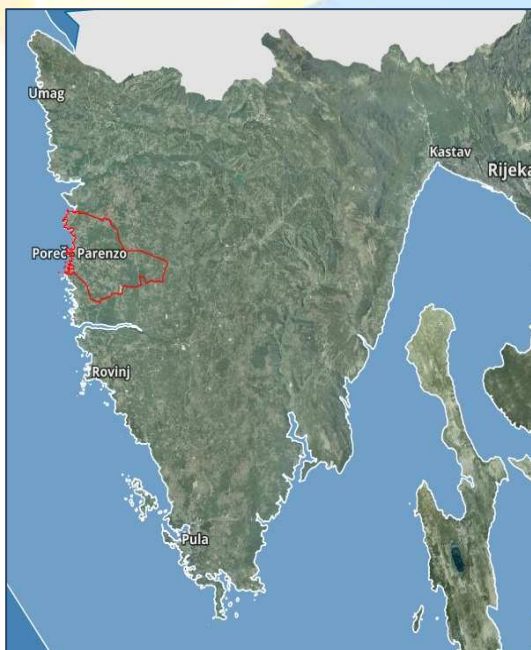


1.3. Grad Poreč - Parenzo: Geografski i klimatski kontekst

Grad Poreč – Parenzo (tal. Città di Poreč – Parenzo) je grad u Hrvatskoj, smješten na zapadnoj obali poluotoka Istre.



Slika 9. Položaj Grada Poreča – Parenzo u Republici Hrvatskoj



Slika 10. Područje Grada Poreča - Parenzo



Grad Poreč-Parenzo je jedinica lokalne samouprave smještena na zapadnoj obali Istarske županije. Teritorijalno mu pripada kopnena površina od 111,22 km², te 297,84 km² morske površine. Grad broji 16.696 stanovnika, a gustoća naseljenosti iznosi 150,12 st/km². (Izvor: PPIŽ 2016., DZS Popis stanovništva 2011.).

Drugi je grad po veličini u Istarskoj županiji i prema popisu iz 2011. godine brojio je 16.696 stanovnika. U zadnjih 50 godina bilježi se trend stalnog rasta broja stanovnika i taj trend ne prestaje. Osim spomenutog, Grad Poreč – Parenzo ima jedan od najvećih vitalnih indeksa u Istarskoj županiji, što zapravo govori da ima pozitivan prirodni prirast.

Također, Grad Poreč - Parenzo je jedini grad u Istri u kategoriji demografski izrazito progresivnog područja, a što podrazumijeva da je isti područje imigracije, odnosno mjesto u koje se ljudi doseljavaju, a ne iseljavaju.

Sukladno čl. 2 Statuta Grada Poreča – Parenzo (klasa: 011-01/13-01/21, ur.broj: 2167/01-07-13-2 od 28. ožujka 2013. godine) u sastavu Grada Poreča – Parenzo nalaze se ukupno 53 naselja.

R. br.	Ime naselja	R. br.	Ime naselja
1	Antonci	28	Ladrovići
2	Baderna - Mompaderno	29	Matulini - Mattulini
3	Banki - Banchi	30	Mičetići
4	Bašarinka - Balzarini	31	Mihatovići
5	Blagdanići	32	Mihelići
6	Bonaci - Bonazzi	33	Montižana - Montisana
7	Bratovići - Bratovici	34	Mugeba - Monghebbo
8	Brčići	35	Musalež
9	Buići	36	Nova Vas
10	Cancini	37	Poreč - Parenzo
11	Červar - Cervera	38	Radmani
12	Červar - Porat	39	Radoši kod Žbandaja
13	Čuši - Ciussi	40	Rakovci - Racovaz
14	Dekovići	41	Rupeni - Rupena
15	Dračevac - Monspinoso	42	Ružići
16	Filipini	43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua
17	Fuškulin - Foscolino	44	Starići - Starici
18	Garbina - Garbina	45	Stranići kod Nove Vasi
19	Jakići Gorinji - Iachic	46	Šeraje - Seraie
20	Jasenovica - Frassineto	47	Štifanići - Stifanici
21	Jehnići	48	Šušnjići - Susnjici
22	Jurići - Jurici	49	Valkarin
23	Kadumi	50	Veleniki
24	Katun - Cattuni	51	Vrvari
25	Kirmenjok	52	Vežnaveri
26	Kosinožići	53	Žbandaj
27	Kukci		

Tablica 2. Popis naselja u sastavu Grada Poreča – Parenzo (Statut Grada Poreča – Parenzo)





1.4. Trenutno stanje klimatskih pokazatelja za područje Grada Poreča – Parenzo

1.4.1. Opažene i očekivane promjene klime na području grada Poreča – Parenzo

Trenutno stanje klimatskih pokazatelja za područje Grada Poreča – Parenzo analizirano je, te detaljno obrađeno kroz *Izvešće o procjeni trenutnog stanja klimatskih pokazatelja za područje Grada Poreča – Parenzo*, izrađeno u listopadu 2016. godine.

U Izvešću su analizirane prosječne vrijednosti klimatskih parametara, temperature zraka i količine oborine kao i pripadnih temperaturnih i oborinskih indeksa ekstrema, prema podacima klimatološke postaje Poreč iz referentnog razdoblja 1981.-2010. Opažene vremenske promjene (trendovi) ispitane su prema raspoloživom duljem razdoblju, od 1981. do 2015. godine. Primjenjene metode u skladu su s metodologijom definiranom u sklopu projekta LIFE Sec Adapt (broj projekta: LIFE14 CCA/IT/000316). Trend, po sezonama i za godinu je ocijenjen metodom linearne regresije, a statistička značajnost trenda (na razini od 5%) je ocijenjena pomoću Mann-Kendallovog rang testa.

Dobiveni rezultati za sadašnju klimu upućuju na prisutno značajno zatopljenje na području grada Poreča, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Zatopljenju doprinosi značajan porast toplih indeksa ekstrema popraćen istovremenim negativnim trendom hladnih indeksa, a koji su najizraženiji u toplom dijelu godine (proljeće i ljeto). Količina oborine u analiziranom razdoblju pokazuje slabu tendenciju povećanja u svim sezonama, osim ljeti kada se uočava blago smanjenje oborine. Ljetnom trendu doprinosi blago smanjenje vlažnih indeksa ekstrema uz produljenje sušnih razdoblja. Trend oborinskih indeksa ekstrema općenito ukazuje na značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja koje je najizraženije u zimskim i jesenskim mjesecima, a popraćeno je porastom vlažnih indeksa ekstrema.

1.4.2. Temperatura zraka

Temperaturne prilike na području grada Poreča prikazane su analizom sezonskih i godišnjih vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka, te srednjim vrijednostima temperaturnih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja (1981.-2010.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1981.-2015.).

	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF - zima	5.4	0.54	1.8	0.68	9.7	0.47
MAM - proljeće	12.3	0.58	7.8	0.55	17.0	0.64
JJA - ljeto	22.2	0.81	16.9	0.73	27.1	0.69
SON - jesen	14.4	0.24	10.5	0.26	19.2	0.34
God	13.6	0.54	9.2	0.55	18.3	0.52

Tablica 3. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.





U tablici su navedeni procijenjeni iznosi trenda srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka izraženi u °C po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti pojedinog parametra.

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Poreča, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje maksimalne temperature zraka (u rasponu od 0.3°C/10god do 0.7°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama. Vrijednosti srednje i srednje minimalne temperature zraka značajno rastu (u rasponu od 0.5°C/10god do 0.8°C/10god) u svim sezonama, osim u jesen.

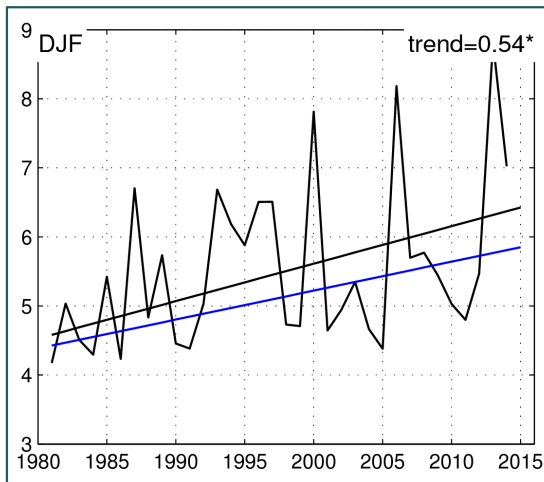
U nastavku je dan grafički prikaz vremenskih nizova srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka po sezonama i za godinu za klimatološku postaju Poreč, iz razdoblja 1981. - 2015. Na svakoj slici naveden je pripadni dekadni linearni trend u skladu s tablicom 2.

Linearni trend prikazan je za svaki vremenski niz, a za usporedbu je dodan i pravac trenda procijenjen prema Kendall-ovoj tau metodi ili Sen-ovom nagibu (kako je naznačeno i u metodologiji projekta LIFE Sec Adapt).

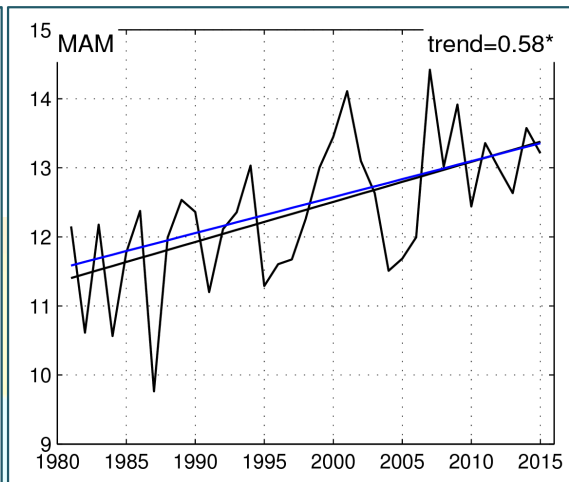




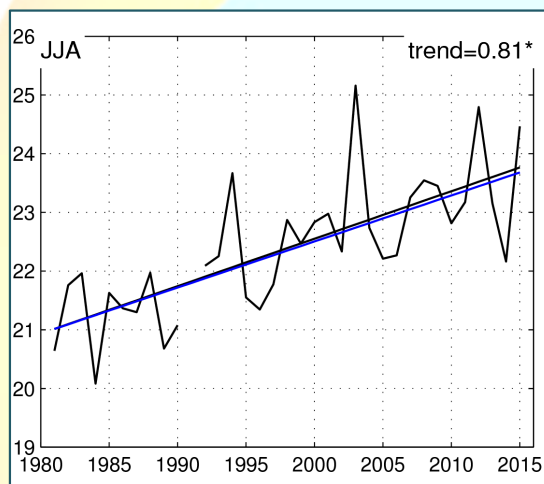
POREČ - PARENZO, razdoblje od 1981. do 2015. godine



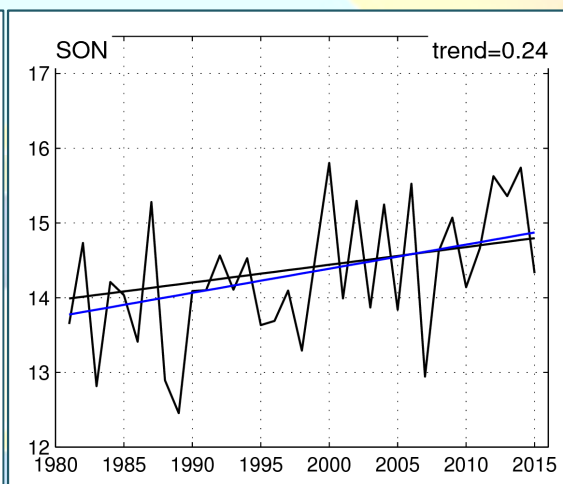
a) DJF – zima



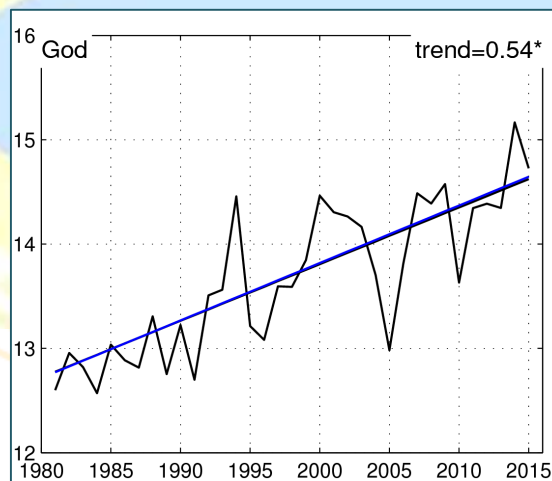
b) MAM – proljeće



c) SON – ljeto



d) JJA – jesen



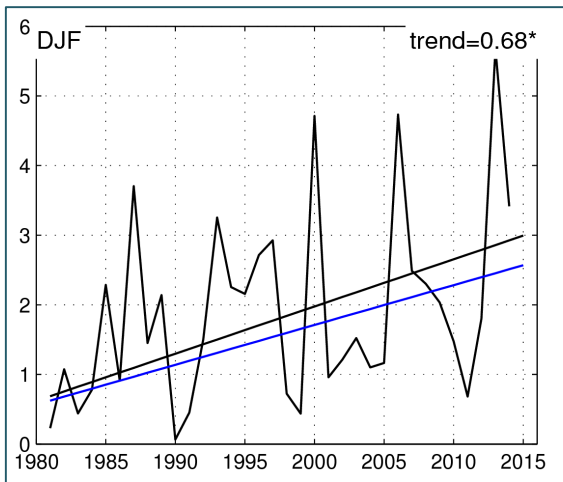
e) God – godišnje

Slika 11. a) do e) Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) i godišnje (God) srednje temperature zraka za klimatološku postaju Poreč, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvezdicom je naznačen statistički značajan trend.

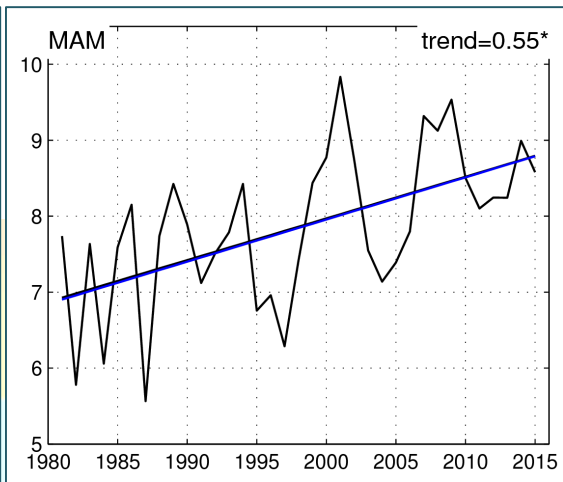




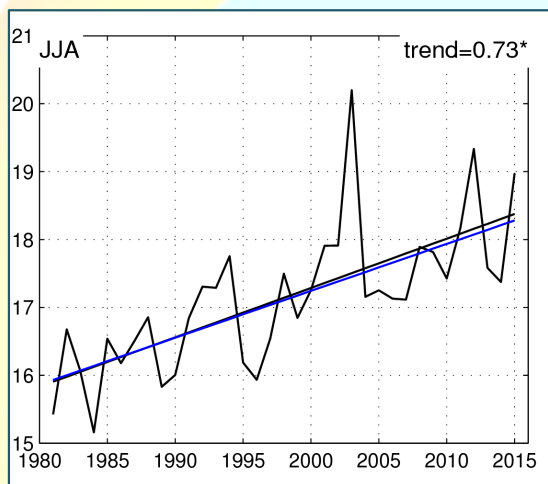
POREČ - PARENZO, razdoblje od 1981. do 2015. godine



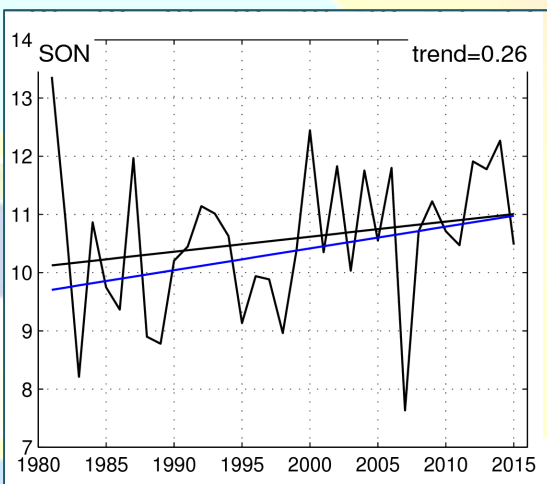
a) DJF – zima



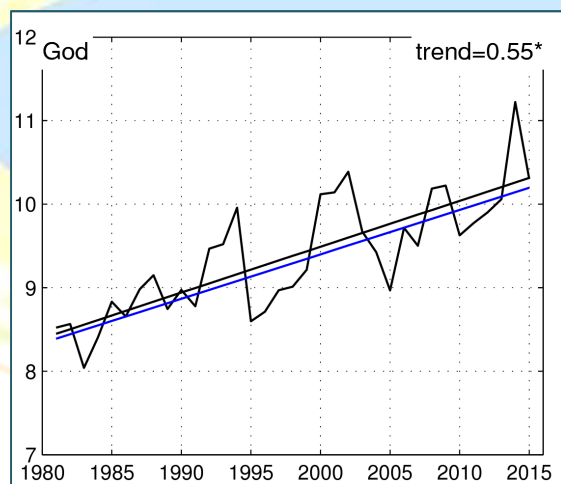
b) MAM – proljeće



c) SON – ljeto



d) JJA – jesen



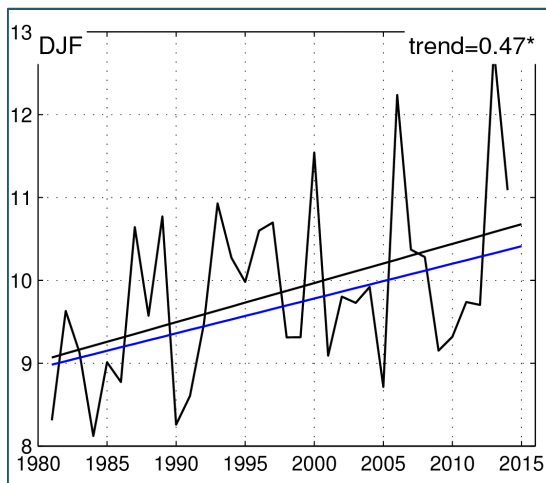
e) God – godišnje

Slika 12. a) do e) Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) i godišnje (God) minimalne temperature zraka za klimatološku postaju Poreč, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvezdicom je naznačen statistički značajan trend.

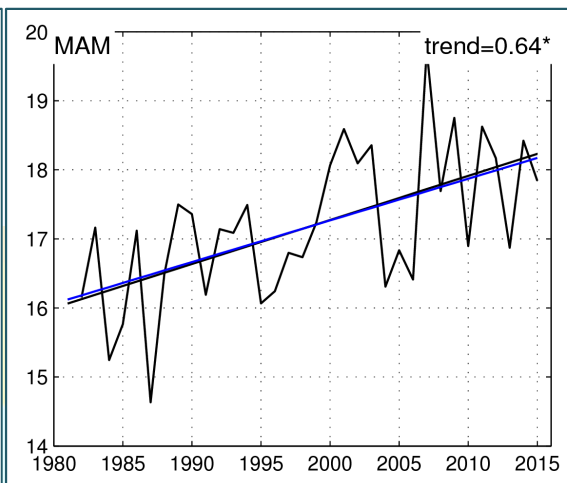




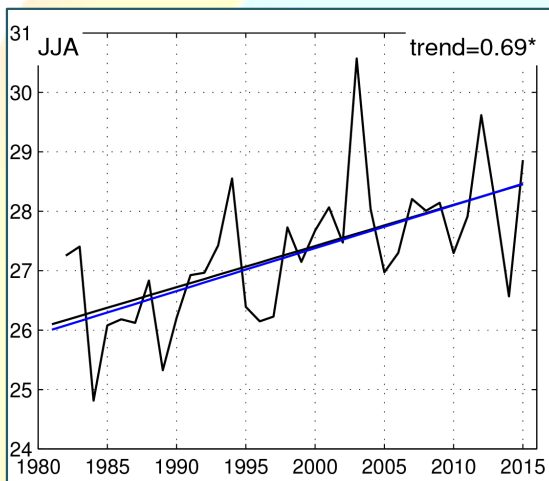
POREČ - PARENZO, razdoblje od 1981. do 2015. godine



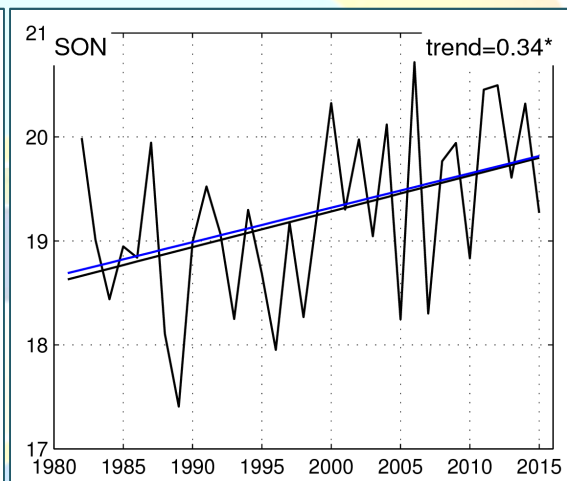
a) DJF – zima



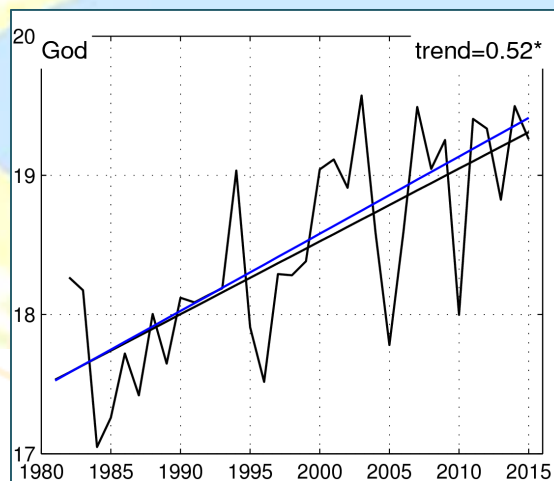
b) MAM – proljeće



c) SON – ljeto



d) JJA – jesen



e) God – godišnje

Slika 13. a) do e) Vremenski niz srednje sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) i godišnje (God) maksimalne temperature zraka za klimatološku postaju Poreč, za razdoblje 1981. - 2015. Crni i plavi pravci prikazuju linearni trend i Sen-ov nagib. U desnom gornjem uglu navedeni su iznosi linearnog trenda izraženi u jedinicama °C/10god. Zvezdicom je naznačen statistički značajan trend





1.4.3. Oborina

Oborinske prilike na području grada Poreča - Parenzo prikazane su analizom sezonskih i godišnjih količina oborine kao i srednjim vrijednostima oborinskih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja (1981.-2010.). Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju (1981.-2015.). Definicije oborinskih indeksa ekstrema nalaze se u tablici 1.3.2. Pripadni 95-ti percentil potreban za procjenu broja vrlo vlažnih dana (R95P) izračunat je iz referentnog razdoblja 1981.-2010.

U tablici u nastavku navedeni su procijenjeni iznosi trenda količine oborine po sezonama i za godinu, izraženi u mm po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti. Na području grada Poreča - Parenzo prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (oko 300 mm), a najmanje u proljeće (oko 178 mm). U 35-godišnjem razdoblju (1981.-2015.) prisutno je povećanje ukupne godišnje količine oborine. Pozitivan trend je prisutan u svim sezonama, osim ljeti kada se uočava blago smanjenje oborine. Opaženi trend u svim sezonama nije statistički značajan.

R (mm)	sred	trend
DJF	184.4	30.2
MAM	178.2	1.2
JJA	195.9	-15.3
SON	299.6	24.4
God	856.5	38.0

Tablica 4. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.



1.4.4. Indeksi klimatskih ekstrema

Procjena utjecaja klimatskih promjena zahtijeva ažurne procjene tendencija - indeksa srednjih i ekstremnih vrijednosti temperatura i oborina.

1.4.4.1. Oborine

Definicije oborinskih indeksa ekstrema nalaze se u tablici. Pripadni 95-ti percentil potreban za procjenu broja vrlo vlažnih dana (R95P) izračunat je iz referentnog razdoblja 1981.-2010.

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Vrlo vlažni dani (R95P; dani)	Broj dana s dnevnom količinom oborine > 95-tog percentila iz referentnog razdoblja
Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII; mm/dan)	Omjer ukupne količine oborine i broja oborinskih dana (s dnevnom količinom ≥ 1 mm)
Maksimalna dnevna količina oborine (Rx1d)	Maksimalna dnevna količina oborine (u sezoni ili godini)
Vrlo vlažni dani (R20; dani)	Broj dana s dnevnom količinom oborine ≥ 20 mm
Sušna razdoblja (CDD; dani)	Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine $R_d < 1$ mm

Tablica 5. Definicija indeksa oborinskih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.

U tablici navedeni su procijenjeni iznosi trenda oborinskih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
R95P	1.0	0.2	1.1	0.0	0.8	-0.2	1.1	0.0	4.0	0.0
SDII	8.8	0.4	8.4	-0.1	11.6	-1.4	12.5	0.8	10.4	-0.1
Rx1d	30.5	1.4	32.3	-0.6	43.1	-3.7	51.1	1.3	59.0	1.3
R20	2.4	0.3	2.0	0.1	3.0	-0.3	4.7	0.4	12.0	0.3
CDD	26.6	-2.0	19.6	1.0	22.9	1.2	20.6	-2.5	25.8	-1.6

Tablica 6. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 3) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend

Trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje jasan signal opaženih promjena kao trend temperaturnih indeksa. Ipak, na godišnjoj razini uočava se značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja (CDD) u iznosu od 1,6 dana/10god. Tomu doprinosi značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja u zimskim i jesenskim mjesecima, popraćeno porastom vlažnih indeksa ekstrema (R95P, SDII, Rx1d i R20), od kojih je





značajan porast jesenskog dnevnog intenziteta oborine (SDII). S druge pak strane, ljeti je opaženo blago smanjenje vlažnih indeksa ekstrema uz produljenje sušnih razdoblja.

1.4.4.2. Temperature

Definicije temperaturnih indeksa ekstrema nalaze se u tablici. Pripadni percentili (10-ti i 90-ti) potrebni za procjenu pojedinih indeksa ekstrema izračunati su iz referentnog razdoblja 1981.-2010.

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Topli dani (SU25; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C
Vrući dani (HD; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka ≥ 30°C
Hladni dani (FD0; dani)	Broj dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka < 0°C
Hladne noći (TN10P; %)	Postotak dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka < 10-tog percentila za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Tople noći (TN90P; %)	Postotak dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka > 90-tog percentila minimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Hladni dani (TX10P; %)	Postotak dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka < 10-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Topli dani (TX90P; %)	Postotak dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 90-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Trajanje toplih razdoblja (WSDI; dani)	Broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka > 90-tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Tropske noći (TR20; dani)	Broj dana s minimalnom temperaturom zraka > 20°C

Tablica 7. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.

U tablici u nastavku navedeni su procijenjeni iznosi trenda toplih i hladnih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja.

Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih (SU25, TX90P) i vrućih (HD) dana te toplih (TN90P) i tropskih (TR20) noći kao i produljenje toplih razdoblja (WSDI). S druge strane, prisutan je i značajan negativan trend hladnih indeksa ekstrema odnosno smanjenje broja hladnih dana (FD0 i TX10P) i hladnih noći (TN10P). Glavni doprinos rezultatima značajnog trenda na godišnjoj razini dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA), kada prevladava značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa. Značajno smanjenje broja hladnih noći uočava se i u zimskim mjesecima (DJF). U jesenskim mjesecima uočen je značajan porast toplih (TX90P) i vrućih dana (HD) kao i toplih noći (TN90P).





Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	-	3.9	1.0	70.1	5.9	10.1	0.9	84.1	7.8
HD	0.0	-	0.2	0.2	16.7	6.6	0.2	0.4	17.1	7.2
FD0	30.7	-3.8	5.2	-1.6	0.0	-	2.8	-1.1	39.3	-6.1
TN10P	9.7	-2.7	9.6	-3.0	9.1	-3.3	10.7	-1.5	9.4	-2.6
TN90P	9.9	2.1	9.9	4.2	10.0	6.5	8.7	3.5	9.8	4.3
TX10P	10.4	-0.5	8.7	0.9	9.7	-2.2	10.2	-0.7	9.8	-1.8
TX90P	9.9	2.8	11.0	4.5	11.5	6.0	8.9	4.1	9.9	4.6
WSDI	1.0	1.3	1.2	1.3	2.0	2.4	1.3	1.2	5.4	6.6
TR20	0.0	0.0	0.1	0.0	13.6	5.6	0.7	0.5	14.3	6.1

Tablica 8. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

1.4.5. Povezanost indikatora sa utjecajima na sektor zdravlja

Ljudi se, u pravilu, prilagođavaju na regionalne klimatske prilike. Što su uvjeti različitiji to će se više prilagoditi. Prag psihološki ekvivalentne temperature (PET) u 2 sata popodne u pravilu prelazi 35 °C i može se uzeti kao dobar i relevantan prag. To je blizu temperature ljudskog tijela, stoga, kada temperatura okoliša prelazi tu temperaturu, hlađenje tijela je otežano, pogotovo ako temperatura prelazi 40 °C što može dovesti do toplinskog udara i smrti.

Psihološki ekvivalentna temperatura (PET) [°C]	Toplinska osjetljivost	Stupanj psihološkog stresa
< 4	vrlo hladno	ekstremni stres od hladnoće (exCS)
4 - 8	vrlo hladno	jaki stres od hladnoće (st CS)
8 - 13	hladno	umjereni stres od hladnoće (moCS)
13 - 18	umjereni hladno	slabi stres od hladnoće (slCS)
18 - 23	udobno	bez toplinskog stresa (noS)
23 - 29	umjereni toplo	slabi toplinski stres (slHS)
29 - 35	toplo	umjereni toplinski stres (moHS)
35 - 41	vruće	jaki toplinski stres (stHS)
> 41	vrlo vruće	ekstremni toplinski stres (exHS)

Tablica 9. Toplinska osjetljivost i stupanj psihološkog stresa u odnosu prema PET (psihološki ekvivalentna temperatura)

Psihološki ekvivalentna temperatura se bazira na ravnoteži energije ljudskog tijela i opisuje učinke meteoroloških uvjeta (kratkovalno i dugovalno zračenje, temperatura zraka, vlažnost zraka i brzina vjetra) i termopsiholoških uvjeta (odjeća i ljudske aktivnosti) (Höppe, 1999, Matzarakis et al., 1999).





2. ANALIZA RANJIVOSTI I RIZIKA SUSTAVA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA

2.1. Analiza ranjivosti sustava na učinke klimatskih promjena

Ranjivost nije mjerljiva karakteristika sustava, kao što su to temperatura, oborina ili poljoprivredna proizvodnja. To je koncept koji izražava složenu interakciju različitih čimbenika koji određuju osjetljivost sustava na učinke klimatskih promjena.

Ranjivost se može izraziti u obliku funkcije:

$$\text{Ranjivost} = f(\text{Izloženost, Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe})$$

a računa se prema formuli:

$$V = E + S - AC$$

gdje je:

- E = Izloženost – mjera, odnosno stupanj do kojeg je sustav izložen značajnim klimatskim promjenama (IPCC 2001.).
- S = osjetljivost – mjera, odnosno stupanj do kojeg je sustav, uslijed klimatske varijabilnosti ili promjene, nepovoljno ili povoljno, pogođen (IPCC 2014.).
- AC = sposobnost prilagodbe - sposobnost sustava, institucija, ljudi i drugih organizama da se prilagode potencijalnim oštećenjima, iskoriste mogućnosti ili reagiraju na posljedice (IPCC 2001.).

$$\text{Izloženost} + \text{Osjetljivost} = \text{Potencijalni utjecaj}$$

Zbroj izloženosti i osjetljivosti određuje potencijalni utjecaj klimatskih promjena.

Vrijednosti izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a 5 najviši stupanj istih funkcija.

Ista se formula koristi u svim izračunima ranjivosti.

Logički okvir za provedbu postupka analize, odnosno izradu procjene ranjivosti prikazan je dijagramom u nastavku:



Slika 14. Četiri ključna elementa u provedbi analize u sklopu izrade Procjene ranjivosti

Kako bi bilo moguće provesti računski postupak određivanja izloženosti za predmetni sektor, potrebno je, nakon što se, po određivanju utjecaja koje pojedini indikatori imaju na izloženost, te dodjele razredne vrijednosti, izvršiti ujednačenje vrijednosti parametara na način da se brojčane vrijednosti za svaki pojedini indikator transformiraju u "0 – 1" raspon. Navedena transformacija za indikatore izloženosti izvršena je sukladno tablici u nastavku.





Razred	Granične vrijednosti	Opis	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"
1	0-0,2	optimal	0,1
2	0,2-0,4	positive	0,3
3	0,4-0,6	neutral	0,5
4	0,6-0,8	negative	0,7
5	0,8-1	critical	0,9

Tablica 10. Transformacija vrijednosti indikatora u raspon "0 – 1"

Matrica koja brojčanim vrijednostima indikatora, te slijedom analize dobivenih brojčanih vrijednosti izloženosti, ranjivosti, sposobnosti prilagodbe, te kasnije rizika pripisuje boje prikazana je u tablici u nastavku.

Razred	Vrijednost	Opis stanja	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Boja
1	0 – 0,2	optimalno	0,1	zeleno
2	0,2 – 0,4	pozitivno	0,3	žuto
3	0,4 – 0,6	neutralno	0,5	peščasto
4	0,6 – 0,8	negativno	0,7	narandžasto
5	0,8 – 1,0	kritično	0,9	crveno

Tablica 11. Prikaz postupka transformacije vrijednosti i dodijele vizualnog obilježja boje

Postupak određivanja izloženosti, osjetljivosti, a kasnije i ranjivosti za svaki pojedini sektor vršit će se sukladno gore navedenom logičkom okviru, gore navedenim tablicama transformacije, te grafički prikazivati sukladno u gornjoj tablici navedenim vizualnim obilježjima, a sve temeljem, u trenutku izrade ovog dokumenta, dostupnim brojčanim podacima i pokazateljima. Ovaj dokument izrađen je sukladno Metodologiji za izradu procjene ranjivosti i rizika u sklopu Life SEC Adapt projekta.

2.2. Analiza rizika sustava na učinke klimatskih promjena

Analiza rizika predstavlja komparativnu analizu prirode i opsega rizika povezanih s različitim rizicima (hazardima) i ranjivim uvjetima koji mogu nauditi ljudima, imovini, sredstvima za život, infrastrukturi i uslugama na promatranom području (UNICEF, 2013.). Rezultat procjene rizika je procjena vjerojatnosti i razmjera potencijalnih gubitaka kao i razumijevanje zašto se ti gubici pojavljuju i koji utjecaj imaju.

Na temelju *Izvešća o procjeni trenutnog stanja klimatskih pokazatelja za područje grada Poreča – Parenzo* izrađenog u listopadu 2016. godine, u sklopu provedbe projekta Life SEC Adapt definirana su tri najkritičnija ekstremna događaja (klimatske pojave) direktno vezana za povećanje broja toplinskih valova u ljetnom periodu godine, smanjenje u prosječnim količinama oborine s pojavom dugotrajnih sušnih razdoblja, te pojavom kratkotrajnih oborina visokog intenziteta, a što indirektno uzrokuje poplave i ostale hidrogeološke utjecaje.





2.3. Procjena rizika

Intenzitet pojedinog događaja opisuje jačinu i veličinu pojedine opasnosti (hazarda), bilo da se ista izražava u kvalitativnom ili kvantitativnom obliku. Sam intenzitet definiran je kao unaprijed utvrđena minimalna granična vrijednost (minimalni prag) koja određuje da li se pojedini događaj, bio on ekstreman ili ne, može smatrati opasnošću (hazardom). Prepoznavanje i određivanje minimalne razine vrijednosti intenziteta od iznimnog je značaja za uočavanje i identificiranje ekstremnih događaja, opasnosti (hazarda) koji su se dogodili u prošlosti, te za davanje procjene vezano uz vjerojatnost njihovog ponovnog pojavljivanja u budućnosti.

Vjerojatnost pojave ekstremnih događaja, rizika (hazarda) može biti određena na nekoliko načina, no svi moraju biti temeljeni na uporabi stvarnih, povijesnih podataka.

Za provedbu analize vjerojatnosti pojave ekstremnih događaja, opasnosti (hazarda), u ovom će se dokumentu promatrati povijesni klimatski podaci unatrag 30 godina, dok će se brojčana ocjena vjerojatnosti pojave pojave pojedinog ekstremnog događaja, opasnosti (hazarda) u budućnosti dodijeljivati na temelju učestalosti pojave promatranog ekstremnog događaja u promatranom prošlom razdoblju, a sukladno tablici u nastavku.

Učestalost pojave pojedinog ekstremnog događaja (hazarda) (tijekom proteklog 10-godišnjeg perioda)	Ocjena vjerojatnosti pojave pojedinog ekstremnog događaja (hazarda)
Više od 25 puta	5 (gotovo sigurno)
Između 10 i 24 puta	4
Između 5 i 9 puta	3
Između 1 i 4 puta	2
Nikada	1 (gotovo nemoguće)

Tablica 12. Učestalost pojave pojedinog ekstremnog događaja, opasnosti (hazarda)





3. SEKTOR ZDRAVLJE

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor zdravlja na nacionalnoj razini:

- Meteorološki i klimatološki parametri predstavljaju značajne utjecaje iz okoliša s mogućim posljedicama na zdravlje
- Klimatske promjene i ekstremni vremenski uvjeti doprinijet će ranjivosti radi utjecaja na smrtnost, na epidemiologiju kroničnih nezaraznih i zaraznih bolesti, te na posljedice djelovanja štetnih čimbenika iz okoliša na zdravlje
- Zbog kompleksnog međudjelovanja klimatoloških s okolišnim i ostalim utjecajima, te radi nedovoljne primjene novih metoda evaluacije, otežana je procjena udjela pojedinačnih utjecaja

Trenutno stanje na području grada Poreča - Parenzo:

- Isključenje ili potvrda povezanosti specifičnih bolesti ili stanja s klimatskim promjenama mogući su uz povezivanje okolišnog monitoringa i zdravstvenih indikatora.
- Sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt utjecaji na tematsko područje zdravlja sagledani su na temelju rezultata dosadašnjih klimatskih tendencija i procjene klimatskih promjena u budućnosti te na temelju dosadašnjih istraživanja, očitovanja dionika i dostupnih podataka na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini.
- Procijenjena je ranjivost područnih jedinica grada na utjecaj povećanja smrtnosti radi ekstremnih vremenskih uvjeta

Potencijalni budući utjecaj na sektor zdravlja:

- Klimatske promjene i ekstremni vremenski uvjeti doprinijet će ranjivosti radi utjecaja na smrtnost, na epidemiologiju kroničnih nezaraznih i zaraznih bolesti, te na posljedice djelovanja štetnih čimbenika iz okoliša na zdravlje.

3.1. Pregled i važnost sektora te opći utjecaj klime na sektor – Zdravlje nacionalni okvir

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organization, 2017):

Zdravlje je stanje potpunog psihofizičkog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti i iznemoglosti.

Dakle, osim aspekta tjelesnog i fiziološkog, pojam zdravlja neizostavno uključuje i psihološke odrednice i okoliš kao sastavnicu istog.

Klima, kao skup srednjih ili očekivanih vrijednosti meteoroloških elemenata, poput sunčevog zračenja, temperature zraka, tlaka, smjera i brzine vjetera, vlažnosti zraka, oborina, isparavanja, naoblake i količine snježnog pokrivača, varijable su iz okoliša sa značajnim utjecajem na ljudsko zdravlje.

Primjera radi:

- Temperatura zraka, posebno ekstremni vremenski uvjeti, tj. vrućine, imaju utjecaj na povećanje smrtnosti, razvoj novih ili pogoršanje simptoma u kardiovaskularnih bolesnika.
- Vlažnost zraka, oborine, te smjer i brzina vjetera imaju utjecaj na obolijevanje od akutnih ili kroničnih alergijskih bolesti dišnog sustava.
- Unatoč Montrealskom protokolu i posljedičnom smanjenju utjecaja ljudskog djelovanja na ozonski sloj, osim ultraljubičastog zračenja, vidljiva svjetlost i parametar intenziteta sunčanog zračenja značajni su radi mogućeg razvoja zdravstvenih posljedica.

Javno zdravlje predstavlja zdravlje svakog pojedinca unutar neke društvene zajednice, dok **javno zdravstvo** daje institucijski okvir za postizanje istoga. **Javno zdravstvo** kao dio zdravstvenog sustava djeluje na svim razinama (od primarne do terciarne) u praćenju izloženosti čimbenicima rizika:





- **Primarna prevencija** predstavlja preventivne oblike zdravstvene zaštite koji se provode u zajednici kroz preventivne programe ili intervencije, te edukaciju stanovništva direktno, kroz pisane materijale i sredstva javnog priopćavanja
- **Sekundarna prevencija** uključuje aktivnosti smanjenja čimbenika rizika u već oboljelih osoba
- **Tercijarna prevencija** obuhvaća primjenu mjera za smanjenje ili uklanjanje dugoročnog oštećenja i pomoć u prilagodbi postojećem stanju

Zaključno, javno zdravstvo, bavi se zdravstvenim problemima na razini zajednice, dok klinička medicina djeluje na razini pojedinca kojemu je zdravstvena skrb potrebna. Pojedini autori povezuju tako paralelu između primarne prevencije i mitigacije tj. ublažavanja ili nastojanja usporenja klimatskih promjena smanjenjem emisija stakleničkih plinova kroz sektore energije, transporta i arhitekture (Climate change and public health: thinking, communicating, acting, Frumkin & McMichael, 2008). Nadalje niz je dodirnih točaka između sekundarne, tercijarne prevencije i izvanrednih postupanja zdravstvenog sustava i prilagodbe koja uključuje pripreme na učinke klimatskih promjena s ciljem smanjenja utjecaja na zdravlje. Poboljšanje zdravstvenog stanja stanovništva dovodi do pozitivnih gospodarskih ishoda. Istraživanje OECD-a (eng. Organisation for Economic Co-operation and Development) procjenjuje da je za svaku godinu porasta očekivanog trajanja života („life expectancy“) moguć porast BDP-a do čak 4% (Social health insurance systems in western Europe, Saltman & Brusse R, 2004).

Javnozdravstvena djelatnost temelji se na monitoringu raspodjele akutnih i kroničnih bolesti u populaciji. Isto je ključno za utvrđivanje razloga, praćenja tijeka i odabira rješenja za zdravstvene posljedice povezane s uzročnicima bolesti ili kontaminantima iz okoliša. Isključenje ili potvrda povezanosti specifičnih bolesti ili stanja s klimatskim promjenama mogući su uz povezivanje rezultata okolišnog monitoringa i zdravstvenih indikatora. Isto je ključno za definiranje i praćenje prioritarnih preventivnih i korektivnih mjera povezanih s postojećim ranjivostima zbog klimatskih promjena.

3.2. Općenito o zdravlju i zdravstvenoj zaštiti na području grada Poreča - Parenzo

Iskustveni podaci Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije, potvrđuju pojavnost događaja koji su direktno povezivi, te uzročno - posljedično vezani na utjecaje koje sa sobom nose klimatske promjene.

Smrtnost i posljedice radi ekstremnih vremenskih uvjeta

- Ekstremne temperature zraka mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva, te stoga predstavljaju javnozdravstveni problem. Iste vrlo nepovoljno utječu na zdravlje kroničnih bolesnika, posebno u slučajevima kada se radi o produženim razdobljima ekstremnih temperatura, te povećavaju stopu smrtnosti. Osobito ugrožene skupine ljudi su mala djeca, kronični bolesnici, starije osobe, te ljudi koji rade na otvorenom prostoru, kronični bolesnici koji uzimaju neke lijekove (npr. diuretike), osobe sa smanjenim imunološkim odgovorom, osobe s invaliditetom koje su nepokretne, te gojazni koji imaju otežano hlađenje znojenjem i isparavanjem.
- Duža izloženost visokim (ekstremnim) temperaturama direktno utječe na povećanje opasnosti od pojave toplotnog udara, a od čega su posebno ugrožena djeca, trudnice, osobe starije životne dobi, kronični bolesnici, radnici na otvorenom, te drugim radnim mjestima na kojima su izloženi visokim temperaturama.





- Povećani zahtjevi oboljelih za konzumacijom javnozdravstvenih usluga hitnog prijema uslijed naglog nastupa toplotnog vala u trajanju od četiri i više uzastopnih dana, dodatno opterećuje kako javnozdravstveni sustav, tako i troškove sustava rashlađivanja zahvaćenog broja osoba, a što predstavlja jednu od značajnih ranjivosti i opterećenja sustava odgovora

Utjecaj na epidemiologiju kroničnih nezaraznih bolesti

- Udio kroničnih bolesti srca i krvnih žila u kontinuiranom je porastu, a ekstremne temperature zraka, te trajanje toplih razdoblja vrlo nepovoljno utječu na opće stanje bolesnika

Utjecaj na epidemiologiju zoonoza i vektorskih bolesti

- Promjene u epidemiologiji, tj. pojavnosti i širenju bolesti koje prenose vektorske vrste poput komaraca i krpelja, povezuju se s promjenama klimatskih parametara. Promjene u kretanju vlažnosti i prosječnih temperatura, dovode do širenja pogodnih područja za nastanjanje prijenosnika vektorskih bolesti i izvan područja u kojima se primarno javljaju i potvrđuju. Tome doprinose i globalna trgovina i globalne migracije.
- Na pojavu zoonoza utječu različiti čimbenici kao što su klimatske promjene, razvoj turizma i sve učestalija međunarodna putovanja, kretanje životinja, porast i veća gustoća humane i životinjske populacije, širenje i bolja prilagodba različitih vektora i mikroorganizama na novonastale uvjete, te prirodne katastrofe, civilni i vojni sukobi i neadekvatna primjena javnozdravstvenih mjera u tim okolnostima. Zoonoze u Republici Hrvatskoj (Dželalija, Medić, Pem Novosel, & Sablić, 2015)

Utjecaj na pojavnost i naseljavanje novih invazivnih vrsta

- Porast temperature već je doveo do naseljavanja novim invazivnim vrstama vektora na našem području što predstavlja potencijalnu opasnost za prienos novih vektorskih bolesti ali i starih bolesti koje dugo godina nisu kod nas prisutne, što se već događa u susjednim zemljama. Visoke temperature pogoduju i razmnožavanju uzročnika zaraznih bolesti s jedne strane a s druge strane visoke temperature mogu nepovoljno utjecati na higijenu.
- Zbog klimatskih promjena naša područja naseljavaju nove invazivne biljne vrste koje možda mogu predstavljati nove potencijalne alergene za osjetljivu populaciju

Utjecaj na higijenu zraka

- Dugotrajna suša povećava količinu čestica u zraku i time direktno utječe na higijenu zraka.

Zdravstvena zaštita na području grada Poreč – Parenzo obuhvaća institucije primarne zdravstvene zaštite, odnosno ambulante opće medicine, zdravstvene zaštite dojenčadi i male djece, školske djece i mladeži, medicine rada, žena, hitne medicinske pomoći, zdravstvenu zaštitu i liječenje usta i zubi, patronažnu djelatnost i kućnu njegu, polikliničko – konzilijarnu zdravstvenu zaštitu, specijalističke bolničke usluge i ljekarničke usluge, kao i veterinarske usluge.

Primarna te polikliničko – konzilijarna zdravstvena zaštita na području grada Poreča - Parenzo odvija se putem Doma zdravlja Poreč, te u zdravstvenim ambulantama opće medicine i stomatološkim ambulantama. U sklopu Doma zdravlja djeluje još i higijensko – epidemiološka služba, savjetovništvo za majke i dojenčad, dispanzer za predškolsku i školsku djecu, dispanzer za žene, te klinički laboratorij.

Iznimno značajnu ulogu u sklopu sektora zdravlja na području grada Poreča – Parenzo ima Fond Zdravi Grad Poreč. Projekt Zdravi grad SZO u Poreču se realizira u kontinuitetu od ranih 90-ih godina. Ovaj projekt je Poreču omogućio status grada zdravlja odnosno zajednice u kojoj se na najvišoj razini skrbi o





unapređenju zdravlja svih stanovnika, socijalnoj sigurnosti, socijalnoj koheziji i zajedništvu, a posebno skrbi o ranjivim skupinama u okruženju. Isto je Poreču omogućilo da neprestano razvija visoke lokalne nadstandarde za zdravlje i socijalnu sigurnost, da postane zajednica koju ističe visoka razina spremnosti ulaganja i osnaživanja ljudskog resursa, te da se baš po tome najviše razlikuje od većine hrvatskih gradova. Grad Poreč-Parenzo je od iniciranja lokalnog projekta Zdravi grad odabrao specifičan, vrlo efikasan i poseban put razvoja ovog projekta razvijajući od početka (1993.) vlastitu neprofitnu organizaciju kojoj je Grad osnivač.



Slika 15. Priznanje svjetske organizacije za zdravlje gradu Poreču - Parenzo

Organizaciji je od osnivanja osnovno usmjerene lokalna skrb za dugoročno i kontinuirano unapređenje fizičkog i psihičkog zdravlja, korištenje akademskih javnozdravstvenih spoznaja te implementacija intervencija za zdravlje u život i razvoj zajednice. Planove i strateška promišljanja za zdravlje djelatnici i širi stručni tim ustanove pretaču u svakodnevni život zajednice promocijom zdravih životnih izbora i navika, iniciranjem i razvojem lokalnih zaštitnih programa koji unapređuju zdravlje, osiguravaju veću kvalitetu života, socijalnu koheziju, povezanost stručnjaka, ključnih ljudi i stanovnika Poreča, Poreštine ali i šire.

Danas projekt Zdravi grad Poreč ima nekoliko jednako važnih smjerova djelovanja:

- informativni centar za upite građana;
- inkubator ideja (mjesto na kome se ideje prihvaćaju, produciraju, prepoznaju, razvijaju za grad Poreč do razine lokalne implementacije, a ponekad i institucionalizacije programa usmjerenih zdravlju građana);
- realizacija lokalnih programa pomoći i podrške građanima, preventivnih i socijalnih akcija kojima se podiže kvaliteta života i unapređuje zdravlje u gradu;
- strateško planiranje za zdravlje u vidu pisanih dokumenata kojima se planiraju dugoročne intervencije za zdravlje u Gradu Poreču.





LOGIČKI OKVIR ZA SEKTOR ZDRAVLJE	
POTENCIJALNI UTJECAJ (PI)	Povećanje smrtnosti uslijed ekstremnih vremenskih uvjeta
IZLOŽENOST (EX)	EX01 – Srednja dnevna temperatura zraka (tm) EX02 – Broj tropskih noći (TR20) EX03 – Broj vrućih dana (HD) EX04 – Trajanje toplih razdoblja (WSDI)
OSJETLJIVOST (SE)	SE01 – Broj stanovnika SE02 – Gustoća naseljenosti SE03 – Broj stanovnika starijih od 65 godina SE04 – Broj stanovnika mlađih od 5 godina SE05 – Izgrađenost naselja SE06 – Dostupnost zdravstvenih usluga
SPOSOBNOST PRILAGODBE (AC)	AC01 – Stupanj educiranosti stanovništva AC02 – BDP po glavi stanovnika AC03 – Broj stanovnika educiranih kroz programe prevencije
PROMATRANI RIZIK (H)	H01 – Toplinski val

3.3. Analiza izloženosti sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena

Slijedom zaključaka iz *Izvešća o procjeni trenutnog stanja klimatskih pokazatelja za područje Grada Poreča – Parenzo*, opažene su varijabilnosti i promjene u trendovima klimatskih pokazatelja na području grada Poreča – Parenzo koji se mogu smatrati indikativnim indikatorima izloženosti područja grada Poreča – Parenzo na utjecaj klimatskih promjena. Podaci su relevantni za područje sva 53 naselja koja se nalaze u sastavu grada Poreča – Parenzo.

Popis indikatora s pripadajućim vrijednostima dan je u nastavku:

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX01 – Srednja dnevna temperatura zraka (TM) – trend

	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF - zima	5.4	0.54	1.8	0.68	9.7	0.47
MAM - proljeće	12.3	0.58	7.8	0.55	17.0	0.64
JJA - ljeto	22.2	0.81	16.9	0.73	27.1	0.69
SON - jesen	14.4	0.24	10.5	0.26	19.2	0.34
God	13.6	0.54	9.2	0.55	18.3	0.52

Tablica 13. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.





Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Poreča, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje maksimalne temperature zraka (u rasponu od 0,3°C/10god do 0,7°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama. Vrijednosti srednje i srednje minimalne temperature zraka značajno rastu (u rasponu od 0.5°C/10god do 0.8°C/10god) u svim sezonama, osim u jesen.

Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trendova događa u ljetnom periodu godine (lipanj, srpanj, kolovoz), da je isti najviši za klimatski parametar srednje dnevne temperature i iznosi 0,81, te se slijedom navedenog, izloženost ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1.2°C do 3.3°C (od 2.5°C do 5.0°C) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 1.8°C do 3.9°C (od 3.2°C do 6.1°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je projicirano zagrijavanje uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Također, porast od srednje dnevne temperature zraka se pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX02 – Tropske noći (TR20)

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Tropske noći (TR20; dani)	Broj dana s minimalnom temperaturom zraka > 20°C

Tablica 14. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.

U tablici su navedeni procijenjeni iznosi trenda toplih i hladnih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja. Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja tropskih (TR20) noći. Glavni doprinos rezultatima značajnog trenda na godišnjoj razini dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA), kada prevladava značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
TR20	0.0	0.0	0.1	0.0	13.6	5.6	0.7	0.5	14.3	6.1

Tablica 15. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trendova događa na godišnjoj razini za koju isti postiže vrijednost 6,1. Slijedom navedenog, izloženost se ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.





INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX03 – Broj vrućih dana (HD)

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Vrući dani (HD; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^{\circ}\text{C}$

Tablica 16. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.

U tablici su navedeni procijenjeni iznosi trenda toplih i hladnih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja. Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja vrućih (HD) dana. Glavni doprinos rezultatima značajnog trenda na godišnjoj razini dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA), kada prevladava značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa. U jesenskim mjesecima uočen je značajan porast vrućih dana (HD).

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
HD	0.0	-	0.2	0.2	16.7	6.6	0.2	0.4	17.1	7.2

Tablica 17. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trendova događa na godišnjoj razini za koju isti postiže vrijednost 7,2. Slijedom navedenog, izloženost se ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.

Očekivane promjene broja vrućih dana HD (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom ili jednakom 30°C) prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 9.5 dana i 42.9 dana (19.4 dana i 61.3 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast HD u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 0.9 dana do 2.6 dana (od 2.6 dana do 10.3 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). U zimi se ne očekuje promjena HD (nema ih ni u P0 klimi), dok u proljeće porast HD možemo očekivati u P3 klimi u rasponu od 0 dana do 1 dan prema RCP8.5 scenariju. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast broja vrućih dana kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX04 – Trajanje toplih razdoblja (WSDI)

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Trajanje toplih razdoblja (WSDI; dani)	Broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka > 90 -tog percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju

Tablica 18. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.

U tablici u nastavku navedeni su procijenjeni iznosi trenda toplih i hladnih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja. Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih





indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. produljenje toplih razdoblja (WSDI). Glavni doprinos rezultatima značajnog trenda na godišnjoj razini dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA), kada prevladava značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
WSDI	1.0	1.3	1.2	1.3	2.0	2.4	1.3	1.2	5.4	6.6

Tablica 19. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trendova događa na godišnjoj razini za koju isti postiže vrijednost 6,6. Slijedom navedenog, izloženost se ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.

Transformirane vrijednosti indikatora izloženosti, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u tablici u nastavku, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti izloženosti.

Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
EX01	srednja dnevna temperatura (TM)	4	0,7	2
EX02	tropske noći (TR20)	4	0,7	1
EX03	broj vrućih dana (HD)	4	0,7	2
EX04	trajanje toplih razdoblja (WSDI)	4	0,7	1

Tablica 20. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima izloženosti

Rezultati provedene analize izloženosti sektora zdravlja utjecaju klimatskih promjena istovjetni su za sva naselja na području grada Poreča – Parenzo i prikazani su u tablici u nastavku:

SEKTOR ZDRAVLJE – STUPANJ IZLOŽENOSTI					
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora OSJETLJIVOSTI	Transformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	0,70	4	negativno	

Tablica 21. Sektor zdravlje – stupanj izloženosti





3.4. Analiza osjetljivosti sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena

INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE01 – Broj stanovnika

Podaci o broju stanovnika (podjela po naseljima), odnose se na službene podatke sukladno popisu stanovništva provedenom 2011. godine i preuzeti su sa službenih stranica Državnog Zavoda za statistiku (www.dzs.hr).

R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika	R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika
1	Antonci	164	28	Ladrovići	86
2	Baderna - Mompaderno	240	29	Matulini - Mattulini	16
3	Banki - Banchi	17	30	Mičetići	37
4	Bašarinka - Balzarini	90	31	Mihatovići	122
5	Blagdanići	15	32	Mihelići	43
6	Bonaci - Bonazzi	104	33	Montižana - Montisana	57
7	Bratovići - Bratovici	19	34	Mugeba - Monghebbo	180
8	Brčići	163	35	Musalež	366
9	Buići	131	36	Nova Vas	480
10	Cancini	158	37	Poreč - Parenzo	9.790
11	Červar - Cervera	527	38	Radmani	241
12	Červar - Porat	99	39	Radoši kod Žbandaja	115
13	Čuši - Ciussi	20	40	Rakovci - Racovaz	26
14	Dekovići	45	41	Rupeni - Rupena	2
15	Dračevac - Monspinoso	166	42	Ružići	19
16	Filipini	43	43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	116
17	Fuškušin - Foscolino	181	44	Starići - Starici	8
18	Garbina - Garbina	68	45	Stranići kod Nove Vasi	177
19	Jakići Gorinji - Iachic	18	46	Šeraje - Seraie	2
20	Jasenovica - Frassineto	50	47	Štifanići - Stifanici	61
21	Jehnići	39	48	Šušnjići - Susnjici	29
22	Jurići - Jurici	3	49	Valkarin	44
23	Kadumi	216	50	Veleniki	107
24	Katun - Cattuni	64	51	Vrvari	792
25	Kirmenjok	48	52	Vežnaveri	76
26	Kosinožići	99	53	Žbandaj	417
27	Kukci	500			

Tablica 22. Broj stanovnika po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).





INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE02 – Gustoća naseljenosti

Podaci o gustoći naseljenosti dobiveni su na način da je broj stanovnika (podaci preuzeti sa službenih stranica Državnog Zavoda za statistiku - www.dzs.hr) podijeljen s ukupnom površinom naselja (podaci preuzeti iz Prostornog plana Istarske županije).

R. br.	Ime naselja	Gustoća naseljenosti	R. br.	Ime naselja	Gustoća naseljenosti
1	Antonci	68,23	28	Ladrovići	69,60
2	Baderna - Mompaderno	60,98	29	Matulini - Mattulini	11,84
3	Banki - Banchi	32,93	30	Mičetići	33,21
4	Bašarinka - Balzarini	92,02	31	Mihatovići	107,22
5	Blagdanići	10,06	32	Mihelići	21,59
6	Bonaci - Bonazzi	41,61	33	Montižana - Montisana	19,61
7	Bratovići - Bratovici	13,15	34	Mugeba - Monghebbo	28,61
8	Brčići	306,14	35	Musalež	116,75
9	Buići	167,89	36	Nova Vas	285,02
10	Cancini	224,64	37	Poreč - Parenzo	694,58
11	Červar - Cervera	21,35	38	Radmani	61,03
12	Červar - Porat	1.870,29	39	Radoši kod Žbandaja	112,27
13	Čuši - Ciuissi	20,51	40	Rakovci - Racovaz	44,38
14	Dekovići	27,40	41	Rupeni - Rupena	1,26
15	Dračevac - Monspinoso	74,80	42	Ružići	24,42
16	Filipini	15,69	43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	307,37
17	Fuškulin - Foscolino	48,30	44	Starići - Starici	4,38
18	Garbina - Garbina	113,14	45	Stranići kod Nove Vasi	301,86
19	Jakići Gorinji - Iachic	36,84	46	Šeraje - Seraie	1,34
20	Jasenovica - Frassineto	18,37	47	Štifanići - Stifanici	29,98
21	Jehnići	27,24	48	Šušnjići - Susnjici	11,21
22	Jurići - Jurici	2,15	49	Valkarin	33,18
23	Kadumi	199,09	50	Veleniki	70,14
24	Katun - Cattuni	19,68	51	Vrvari	376,89
25	Kirmenjāk	38,53	52	Vežnaveri	24,13
26	Kosinožići	30,41	53	Žbandaj	165,12
27	Kukci	300,39			

Tablica 23. Gustoća naseljenosti na području grada Poreča – Parenzo (Državni Zavod za statistiku i Prostorni plan Istarske županije)





INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE03 – Broj stanovnika starijih od 65 godina

Podaci o broju stanovnika starijih od 65 godina (podjela po naseljima), odnose se na službene podatke sukladno popisu stanovništva provedenom 2011. godine i preuzeti su sa službenih stranica Državnog Zavoda za statistiku (www.dzs.hr).

R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika starijih od 65 godina	R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika starijih od 65 godina
1	Antonci	20	28	Ladrovići	13
2	Baderna - Mompaderno	31	29	Matulini - Mattulini	3
3	Banki - Banchi	4	30	Mičetići	3
4	Bašarinka - Balzarini	10	31	Mihatovići	12
5	Blagdanići	1	32	Mihelići	6
6	Bonaci - Bonazzi	9	33	Montižana - Montisana	14
7	Bratovići - Bratovici	3	34	Mugeba - Monghebbo	29
8	Brčići	21	35	Musalež	35
9	Buići	19	36	Nova Vas	69
10	Cancini	8	37	Poreč - Parenzo	1.611
11	Červar - Cervera	75	38	Radmani	13
12	Červar - Porat	13	39	Radoši kod Žbandaja	10
13	Čuši - Ciusi	2	40	Rakovci - Racovaz	7
14	Dekovići	7	41	Rupeni - Rupena	0
15	Dračevac - Monspinoso	21	42	Ružići	2
16	Filipini	8	43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	10
17	Fuškulin - Foscolino	37	44	Starići - Starici	2
18	Garbina - Garbina	1	45	Stranići kod Nove Vasi	22
19	Jakići Gorinji - Iachic	2	46	Šeraje - Seraie	1
20	Jasenovica - Frassineto	6	47	Štifanići - Stifanici	15
21	Jehnići	4	48	Šušnjići - Susnjici	5
22	Jurići - Jurici	1	49	Valkarin	6
23	Kadumi	24	50	Veleniki	14
24	Katun - Cattuni	13	51	Vrvari	72
25	Kirmenjok	10	52	Vežnaveri	12
26	Kosinožići	9	53	Žbandaj	51
27	Kukci	56			

Tablica 24. Broj stanovnika starijih od 65 godina po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).





INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE04 – Broj stanovnika mlađih od 5 godina

Podaci o broju stanovnika mlađih od 5 godina (podjela po naseljima), odnose se na službene podatke sukladno popisu stanovništva provedenom 2011. godine i preuzeti su sa službenih stranica Državnog Zavoda za statistiku (www.dzs.hr).

R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika mlađih od 5 godina	R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika mlađih od 5 godina
1	Antonci	11	28	Ladrovići	7
2	Baderna - Mompaderno	22	29	Matulini - Mattulini	0
3	Banki - Banchi	1	30	Mičetići	0
4	Bašarinka - Balzarini	9	31	Mihatovići	3
5	Blagdanići	0	32	Mihelići	2
6	Bonaci - Bonazzi	8	33	Montižana - Montisana	6
7	Bratovići - Bratovici	0	34	Mugeba - Monghebbo	11
8	Brčići	12	35	Musalež	28
9	Buići	4	36	Nova Vas	28
10	Cancini	14	37	Poreč - Parenzo	452
11	Červar - Cervera	33	38	Radmani	12
12	Červar - Porat	10	39	Radoši kod Žbandaja	10
13	Čuši - Ciusi	3	40	Rakovci - Racovaz	1
14	Dekovići	3	41	Rupeni - Rupena	0
15	Dračevac - Monspinoso	16	42	Ružići	3
16	Filipini	1	43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	3
17	Fuškulin - Foscolino	6	44	Starići - Starici	0
18	Garbina - Garbina	3	45	Stranići kod Nove Vasi	9
19	Jakići Gorinji - Iachic	0	46	Šeraje - Seraie	0
20	Jasenovica - Frassineto	0	47	Štifanići - Stifanici	4
21	Jehnići	3	48	Šušnjići - Susnjici	2
22	Jurići - Jurici	0	49	Valkarin	2
23	Kadumi	13	50	Veleniki	4
24	Katun - Cattuni	0	51	Vrvari	51
25	Kirmenjok	1	52	Vežnaveri	6
26	Kosinožići	4	53	Žbandaj	24
27	Kukci	42			

Tablica 25. Broj stanovnika mlađih od 5 godina po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).





INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE05 – Izgrađenost naselja

Podaci o izgrađenosti naselja dobiveni su na način da je površina građevinskog područja (podaci preuzeti iz prostornog plana grada Poreča – Parenzo) podijeljena s ukupnom površinom naselja (podaci preuzeti iz Prostornog plana Istarske županije), te izražena u postotnom iznosu.

R. br.	Ime naselja	Izgrađenost naselja	R. br.	Ime naselja	Izgrađenost naselja
1	Antonci	5,28	28	Ladrovići	4,86
2	Baderna - Mompaderno	7,44	29	Matulini - Mattulini	3,03
3	Banki - Banchi	7,36	30	Mičetići	2,15
4	Bašarinka - Balzarini	3,78	31	Mihatovići	9,05
5	Blagdanići	1,01	32	Mihelići	3,41
6	Bonaci - Bonazzi	4,84	33	Montižana - Montisana	3,65
7	Bratovići - Bratovici	1,25	34	Mugeba - Monghebbo	3,81
8	Brčići	33,43	35	Musalež	9,03
9	Buići	18,97	36	Nova Vas	25,77
10	Cancini	10,24	37	Poreč - Parenzo	59,24
11	Červar - Cervera	1,44	38	Radmani	4,25
12	Červar - Porat	46,14	39	Radoši kod Žbandaja	11,52
13	Čuši - Ciusi	3,49	40	Rakovci - Racovaz	10,58
14	Dekovići	2,92	41	Rupeni - Rupena	1,01
15	Dračevac - Monspinoso	8,74	42	Ružići	1,29
16	Filipini	3,83	43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	14,04
17	Fuškulin - Foscolino	8,41	44	Starići - Starici	0,44
18	Garbina - Garbina	2,83	45	Stranići kod Nove Vasi	17,74
19	Jakići Gorinji - Iachic	3,48	46	Šeraje - Seraie	0,20
20	Jasenovica - Frassineto	3,64	47	Štifanići - Stifanici	5,21
21	Jehnići	4,75	48	Šušnjići - Susnjici	0,08
22	Jurići - Jurici	1,29	49	Valkarin	3,62
23	Kadumi	12,54	50	Veleniki	4,98
24	Katun - Cattuni	5,41	51	Vrvari	18,65
25	Kirmenjāk	6,50	52	Vežnaveri	2,29
26	Kosinožići	4,36	53	Žbandaj	12,87
27	Kukci	18,38			

Tablica 26. Izgrađenost naselja (Prostorni plan Istarske županije i Prostorni plan grada Poreča – Parenzo).





INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE06 – Dostupnost zdravstvenih usluga

S obzirom na činjenicu da Grad Poreč – Parenzo obuhvaća područje ukupne površine od 139 km², te da se u sastavu Grada nalaze ukupno 53 naselja, blizina (brzina) dostupnosti zdravstvenih usluga uvelike utječe na osjetljivost sektora zdravlja. Ista se promatra kao udaljenost od centra promatranog naselja do najbližeg hitnog prijema u sklopu zdravstvene ustanove, a što je u konkretnom slučaju Dom Zdravlja Poreč koji se nalazi na adresi Mauro Gioseffi 2.

Podaci o udaljenosti centra promatranog naselja do Doma zdravlja Poreč bilježeni su u kilometrima, te u minutama, a isti su dobiveni korištenjem aplikacije Hrvatskog auto kluba (www.hak.hr).

S obzirom na činjenicu da je Grad Poreč – Parenzo jedna od turističkih top destinacija na području Republike Hrvatske na čijem prostoru u ljetnim mjesecima boravi i preko 100.000 ljudi (što znači da se broj stanovnika u navedenom periodu i više no upeterostruči), potrebno je napomenuti da se navedeni podaci mogu smatrati vjerodostojnima isključivo za vanezonski dio godine. tijekom ljetnih mjeseci, iz razloga gužvi u prometu podatke vezano uz vrijeme potrebno da bi se iz promatranog naselja stiglo do Doma zdravlja Poreč potrebno je udvostručiti.

S obzirom na činjenicu da podaci podliježu postupku normiranja, te da se isti u ljetnom periodu svi udvostručuju, navedene izmjene u konačnici nemaju utjecaja na normirane podatke s kojima se ulazi u izračun same ranjivosti i rizika.





R. br.	Ime naselja	Udaljenost centra naselja do Doma Zdravlja Poreč proljeće/jesen/zima		Udaljenost centra naselja do Doma Zdravlja Poreč ljeto	
		km	min	km	min
1	Antonci	4,9	8,0	4,9	16,0
2	Baderna - Mompaderno	13,3	14,0	13,3	28,0
3	Banki - Banchi	13,8	15,0	13,8	30,0
4	Bašarinka - Balzarini	6,0	9,0	6,0	18,0
5	Blagdanići	6,5	11,0	6,5	22,0
6	Bonaci - Bonazzi	10,4	13,0	10,4	26,0
7	Bratovići - Bratovici	13,3	16,0	13,3	32,0
8	Brčići	8,0	13,0	8,0	26,0
9	Buići	5,3	7,0	5,3	14,0
10	Cancini	5,6	10,0	5,6	20,0
11	Červar - Cervera	7,3	11,0	7,3	22,0
12	Červar - Porat	6,7	11,0	6,7	22,0
13	Čuši - Ciussi	8,5	11,0	8,5	22,0
14	Dekovići	9,3	16,0	9,3	32,0
15	Dračevac - Monspinoso	8,0	10,0	8,0	20,0
16	Filipini	6,3	9,0	6,3	18,0
17	Fuškulin - Foscolino	8,0	12,0	8,0	24,0
18	Garbina - Garbina	1,9	5,0	1,9	10,0
19	Jakići Gorinji - Iachic	16,8	22,0	16,8	44,0
20	Jasenovica - Frassineto	9,4	13,0	9,4	26,0
21	Jehnići	9,5	13,0	9,5	26,0
22	Jurići - Jurici	15,6	17,0	15,6	34,0
23	Kadumi	4,6	7,0	4,6	14,0
24	Katun - Cattuni	11,8	14,0	11,8	28,0
25	Kirmenjask	9,0	11,0	9,0	22,0
26	Kosinožići	6,2	10,0	6,2	20,0
27	Kukci	5,1	9,0	5,1	18,0
28	Ladrovići	8,7	11,0	8,7	22,0
29	Matulini - Mattulini	11,8	17,0	11,8	34,0
30	Mičetići	8,1	10,0	8,1	20,0
31	Mihatovići	6,3	10,0	6,3	20,0
32	Mihelići	6,8	10,0	6,8	20,0
33	Montižana - Montisana	9,2	12,0	9,2	24,0
34	Mugeba - Monghebbo	5,0	9,0	5,0	18,0
35	Musalež	4,5	6,0	4,5	12,0
36	Nova Vas	7,1	10,0	7,1	20,0
37	Poreč - Parenzo	1,5	2,0	1,5	4,0
38	Radmani	7,7	10,0	7,7	20,0
39	Radoši kod Žbandaja	4,7	7,0	4,7	14,0
40	Rakovci - Racovaz	15,0	17,0	15,0	34,0
41	Rupeni - Rupena	14,6	17,0	14,6	34,0
42	Ružići	9,3	13,0	9,3	26,0
43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	4,6	8,0	4,6	16,0
44	Starići - Starici	6,4	8,0	6,4	16,0
45	Stranići kod Nove Vasi	5,7	10,0	5,7	20,0
46	Šeraje - Seraie	10,5	13,0	10,5	26,0
47	Štifanići - Stifanici	14,1	15,0	14,1	30,0
48	Šušnjići - Susnjici	9,7	11,0	9,7	22,0
49	Valkarin	5,5	8,0	5,5	16,0
50	Veleniki	4,9	8,0	4,9	16,0
51	Vrvari	3,1	5,0	3,1	10,0
52	Vežnaveri	7,1	12,0	7,1	24,0
53	Žbandaj	6,9	8,0	6,9	16,0

Tablica 27. Udaljenost centra promatranog naselja do Doma Zdravlja Poreč (Hrvatski auto klub)





Kako bi bilo moguće provesti računski postupak određivanja osjetljivosti za predmetni sektor, potrebno je, nakon što se, po određivanju utjecaja koje pojedini indikatori imaju na izloženost, te dodijele razredne vrijednosti, izvršiti ujednačenje vrijednosti parametara na način da se brojčane vrijednosti za svaki pojedini indikator transformiraju u "0 – 1" raspon.

Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
SE01	broj stanovnika	*	*	1
SE02	gustoća naseljenosti	*	*	1
SE03	broj stanovnika starijih od 65 god.	*	*	1
SE04	broj stanovnika mlađih od 5 godina	*	*	1
SE05	izgrađenost naselja	*	*	1
SE06	dostupnost zdravstvenih usluga	*	*	2

**za navedne indikatore dostupni su brojčani podaci za koje je proveden matematički postupak izračuna objedinjenog indikatora izloženosti (vidi prilog)*

Tablica 28. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti

Transformirane vrijednosti indikatora osjetljivosti, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u gornjoj tablici u, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti osjetljivosti.

Rezultati provedene analize osjetljivosti sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena prikazane su u tablici u nastavku.





SEKTOR ZDRAVLJE – STUPANJ OSJETLJIVOSTI

R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora OSJETLJIVOSTI	Tansformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Antonci	0,11	1	optimalno	
2	Baderna - Mompaderno	0,21	2	pozitivno	
3	Banki - Banchi	0,21	2	pozitivno	
4	Bašarinka - Balzarini	0,12	1	optimalno	
5	Blagdanići	0,13	1	optimalno	
6	Bonaci - Bonazzi	0,18	1	optimalno	
7	Bratovići - Bratovici	0,20	2	pozitivno	
8	Brčići	0,27	2	pozitivno	
9	Buići	0,13	1	optimalno	
10	Cancini	0,16	1	optimalno	
11	Červar - Cervera	0,15	1	optimalno	
12	Červar - Porat	0,39	2	pozitivno	
13	Čuši - Ciussi	0,14	1	optimalno	
14	Dekovići	0,21	2	pozitivno	
15	Dračevac - Monspinoso	0,15	1	optimalno	
16	Filipini	0,11	1	optimalno	
17	Fuškulín - Foscolino	0,17	1	optimalno	
18	Garbina - Garbina	0,06	1	optimalno	
19	Jakići Gorinji - Iachic	0,30	2	pozitivno	
20	Jasenovica - Frassineto	0,17	1	optimalno	
21	Jehnići	0,17	1	optimalno	
22	Jurići - Jurici	0,22	2	pozitivno	
23	Kadumi	0,13	1	optimalno	
24	Katun - Cattuni	0,19	1	optimalno	
25	Kirmenjāk	0,15	1	optimalno	
26	Kosinožići	0,13	1	optimalno	
27	Kucji	0,19	1	pozitivno	
28	Ladrovići	0,15	1	optimalno	
29	Matulini - Mattulini	0,22	2	pozitivno	
30	Mičetići	0,12	1	optimalno	
31	Mihatovići	0,15	1	optimalno	
32	Mihelići	0,13	1	optimalno	
33	Montižana - Montisana	0,16	1	optimalno	
34	Mugeba - Monghebbο	0,12	1	optimalno	
35	Musalež	0,10	1	optimalno	
36	Nova Vas	0,22	2	pozitivno	
37	Poreč - Parenzo	0,62	4	negativno	
38	Radmani	0,14	1	optimalno	
39	Radoši kod Žbandaja	0,11	1	optimalno	
40	Rakovci - Racovaz	0,24	2	pozitivno	
41	Rupeni - Rupena	0,22	2	pozitivno	
42	Ružići	0,16	1	optimalno	
43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	0,15	1	optimalno	
44	Starići - Starici	0,09	1	optimalno	
45	Stranići kod Nove Vasi	0,19	1	pozitivno	
46	Šeraje - Seraie	0,16	1	optimalno	
47	Štifanići - Stifanici	0,20	2	pozitivno	
48	Šušnjići - Susnjici	0,13	1	optimalno	
49	Valkarin	0,10	1	optimalno	
50	Veleniki	0,11	1	optimalno	
51	Vrvari	0,15	1	optimalno	
52	Vežnaveri	0,15	1	optimalno	
53	Žbandaj	0,19	1	optimalno	

Tablica 29. Sektor zdravlje - osjetljivost





Izloženost i osjetljivost u međusobnoj pojavnosti rezultiraju potencijalnim utjecajem klimatskih promjena na promatrani sektor. Potencijalni utjecaj uravnotežuje se sa sposobnošću prilagodbe promatranog sektora na utjecaj uočenih klimatskih promjena na način da što je sposobnost prilagodbe u pojedinom segmentu veća, to će bolji biti odgovor sustava na potencijalni (negativni) utjecaj, te samim time i ranjivost promatranog sektora manja, odnosno u segmentima u kojima sposobnost prilagodbe u danom trenutku ne postoji, odgovor sustava na potencijalni (negativni) utjecaj će biti loš, a ranjivost promatranog sektora veća.





3.5. Analiza sposobnosti prilagodbe sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena

INDIKATOR SPOSOBNOSTI PRILAGODBE AC01 – Stupanj educiranosti stanovništva

Brojčana vrijednost stupnja educiranosti stanovništva dobivena je na način da se promatrao broj stanovnika starijih od 15 godina, a koji imaju završenu srednju školu i više (podjela po naseljima). Podaci se odnose na službene podatke sukladno popisu stanovništva provedenom 2011. godine i preuzeti su sa službenih stranica Državnog Zavoda za statistiku (www.dzs.hr).

R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom i više	R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom i više
1	Antonci	110	28	Ladrovići	57
2	Baderna - Mompaderno	151	29	Matulini - Mattulini	11
3	Banki - Banchi	11	30	Mičetići	27
4	Bašarinka - Balzarini	54	31	Mihatovići	78
5	Blagdanići	10	32	Mihelići	27
6	Bonaci - Bonazzi	64	33	Montizana - Montisana	36
7	Bratovići - Bratovici	12	34	Mugeba - Monghebbo	119
8	Brčići	108	35	Musalež	230
9	Buići	86	36	Nova Vas	307
10	Cancini	97	37	Poreč - Parenzo	6.619
11	Červar - Cervera	340	38	Radmani	152
12	Červar - Porat	65	39	Radoši kod Žbandaja	71
13	Čuši - Ciusi	12	40	Rakovci - Racovaz	16
14	Dekovići	26	41	Rupeni - Rupena	2
15	Dračevac - Monspinoso	103	42	Ružići	12
16	Filipini	29	43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	81
17	Fuškulin - Foscolino	124	44	Starići - Starici	5
18	Garbina - Garbina	44	45	Stranići kod Nove Vasi	117
19	Jakići Gorinji - Iachic	11	46	Šeraje - Seraie	2
20	Jasenovica - Frassineto	31	47	Štifanići - Stifanici	40
21	Jehnići	26	48	Šušnjići - Susnjici	19
22	Jurići - Jurici	2	49	Valkarin	28
23	Kadumi	141	50	Veleniki	74
24	Katun - Cattuni	44	51	Vrvari	499
25	Kirmenjask	33	52	Vežnaveri	52
26	Kosinožići	64	53	Žbandaj	262
27	Kukci	321			

Tablica 30. Broj stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom i više po naseljima (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).



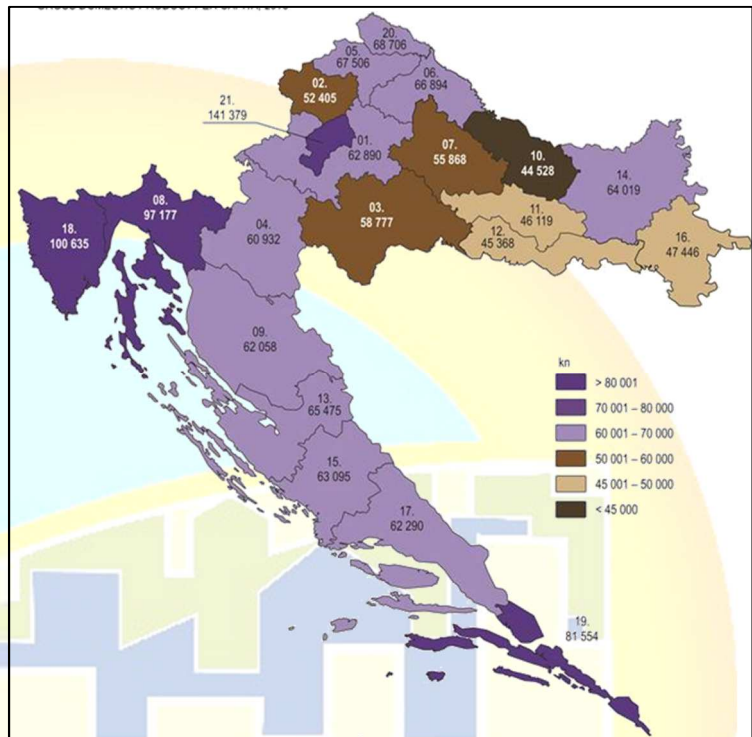


INDIKATOR SPOSOBNOSTI PRILAGODBE AC02 – Iznos BDP-a po glavi stanovnika

U trenutku izrade ovog dokumenta, najsvježiji javno dostupni i raspoloživi podaci vezano uz bruto domaći proizvod za Republiku Hrvatsku za razinu županije su oni za 2015. godine. Podaci se odnose na službene podatke i preuzeti su iz službenog priopćenja Državnog Zavoda za statistiku (www.dzs.hr).

Sukladno službenom priopćenju Državnog Zavoda za statistiku: Bruto domaći proizvod za Republiku Hrvatsku, NKPJS 2012. – 2. razina i Županije u 2015. od 15. veljače 2018. godine, bruto domaći proizvod po glavi stanovnika prema podacima za Istarsku županiju iznosio je 100.635,00 kn, odnosno 13.225,00 €, a što sa sobom nosi indeks od 124,9 u odnosu na prosjek Republike Hrvatske (RH = 100).

Slijedom navedenog indeksa za zaključiti je da je sposobnost prilagodbe koja proizlazi iz navedenog indikatora, na području grada Poreča – Parenzo (kao jednog od gradova Istarske županije) gotovo za 25% veća no što je ista za područje Republike Hrvatske.



Slika 16. Bruto domaći proizvod - podaci za 2015. godinu (Državni zavod za statistiku)

INDIKATOR SPOSOBNOSTI PRILAGODBE AC03 – Broj stanovnika educiranih kroz programe prevencije

Kontinuirano od 2009. godine, Fond Zdravi Grad Poreč na području grada Poreča – Parenzo provodi čitav niz programa usmjerenih prevenciji pretilosti i kardiovaskularnih bolesti, te promociji zdravih životnih izbora. Kroz programe edukacije, u navedenom vremenskom periodu, educirano je ukupno 799 osoba, što čini 4,8% ukupne populacije grada Poreča – Parenzo.

Kako bi bilo moguće provesti računski postupak određivanja sposobnosti prilagodbe za predmetni sektor, potrebno je, nakon što se, po određivanju utjecaja koje pojedini indikatori imaju na izloženost, te dodijele razredne vrijednosti, izvršiti ujednačenje vrijednosti parametara na način da se broježane vrijednosti za svaki pojedini indikator transformiraju u "0 – 1" raspon.

Transformirane vrijednosti indikatora izloženosti, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u gornjoj tablici u, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti izloženosti.



Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
AC01	stupanj educiranosti stanovništva	*	*	1
AC02	iznos BDP-a po glavi stanovnika	5	0,9	1
AC03	broj stanovnika educiranih kroz programe prevencije	1	0,1	1

**za navedne indikatore dostupni su broježani podaci za koje je proveden matematički postupak izračuna objedinjenog indikatora izloženosti (vidi prilog)*

Tablica 31. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti

Rezultati provedene analize sposobnosti prilagodbe sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena prikazane su u tablici u nastavku.





SEKTOR ZDRAVLJE – STUPANJ SPOSOBNOSTI PRILAGODBE

R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora SPOSOBNOSTI PRILAGODBE	Inverzija vrijednosti objedinjenog indikatora SPOSOBNOSTI PRILAGODBE	Tansformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Antonci	0,34	0,66	4	negativno	
2	Baderna - Mompaderno	0,34	0,66	4	negativno	
3	Banki - Banchi	0,33	0,67	4	negativno	
4	Bašarinka - Balzarini	0,34	0,66	4	negativno	
5	Blagdanići	0,33	0,67	4	negativno	
6	Bonaci - Bonazzi	0,34	0,66	4	negativno	
7	Bratovići - Bratovici	0,33	0,67	4	negativno	
8	Brčići	0,34	0,66	4	negativno	
9	Buići	0,34	0,66	4	negativno	
10	Cancini	0,34	0,66	4	negativno	
11	Červar - Cervera	0,34	0,66	4	negativno	
12	Červar - Porat	0,35	0,65	4	negativno	
13	Čuši - Ciussi	0,33	0,67	4	negativno	
14	Dekovići	0,33	0,67	4	negativno	
15	Dračevac - Monspinoso	0,34	0,64	4	negativno	
16	Filipini	0,33	0,67	4	negativno	
17	Fuškulini - Foscolino	0,34	0,66	4	negativno	
18	Garbina - Garbina	0,34	0,66	4	negativno	
19	Jakići Gorinji - Iachic	0,33	0,67	4	negativno	
20	Jasenovica - Frassineto	0,33	0,67	4	negativno	
21	Jehnići	0,33	0,67	4	negativno	
22	Jurići - Jurici	0,33	0,67	4	negativno	
23	Kadumi	0,34	0,66	4	negativno	
24	Katun - Cattuni	0,34	0,66	4	negativno	
25	Kirmenjaki	0,33	0,67	4	negativno	
26	Kosinožići	0,34	0,66	4	negativno	
27	Kukci	0,35	0,65	4	negativno	
28	Ladrovići	0,34	0,66	4	negativno	
29	Matulini - Mattulini	0,33	0,67	4	negativno	
30	Mičetići	0,33	0,67	4	negativno	
31	Mihatovići	0,34	0,66	4	negativno	
32	Mihelići	0,33	0,67	4	negativno	
33	Montizana - Montisana	0,34	0,66	4	negativno	
34	Mugeba - Monghebbio	0,34	0,66	4	negativno	
35	Musalež	0,34	0,66	4	negativno	
36	Nova Vas	0,35	0,65	4	negativno	
37	Poreč - Parenzo	0,67	0,33	2	pozitivno	
38	Radmani	0,34	0,66	4	negativno	
39	Radoši kod Žbandaja	0,34	0,66	4	negativno	
40	Rakovci - Racovaz	0,33	0,67	4	negativno	
41	Rupeni - Rupena	0,33	0,67	4	negativno	
42	Ružići	0,33	0,67	4	negativno	
43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	0,34	0,66	4	negativno	
44	Starići - Starici	0,33	0,67	4	negativno	
45	Stranići kod Nove Vasi	0,34	0,66	4	negativno	
46	Šeraje - Seraie	0,33	0,67	4	negativno	
47	Štifanići - Stifanici	0,34	0,66	4	negativno	
48	Šušnjići - Susnjici	0,33	0,67	4	negativno	
49	Valkarin	0,33	0,67	4	negativno	
50	Veleniki	0,34	0,66	4	negativno	
51	Vrvari	0,36	0,64	4	negativno	
52	Vežnaveri	0,34	0,66	4	negativno	
53	Žbandaj	0,35	0,65	4	negativno	

Tablica 32. Sektor zdravlje – sposobnost prilagodbe





3.6. Analiza ranjivosti sektora zdravlja na utjecaj klimatskih promjena

Provedena analiza indikatora izloženosti i osjetljivosti sektora zdravlja, odnosno potencijalnog utjecaja klimatskih promjena na isti, uravnotežena je sposobnošću prilagodbe promatranog sektora na utjecaj uočenih promjena, čime su za promatrani sektor dobivene vrijednosti ranjivosti. Rezultati analize prikazani su u tablici u nastavku. Dodatno sačinjen je grafički prikaz ranjivosti svakog pojedinog naselja na području Grada Poreča – Parenzo.



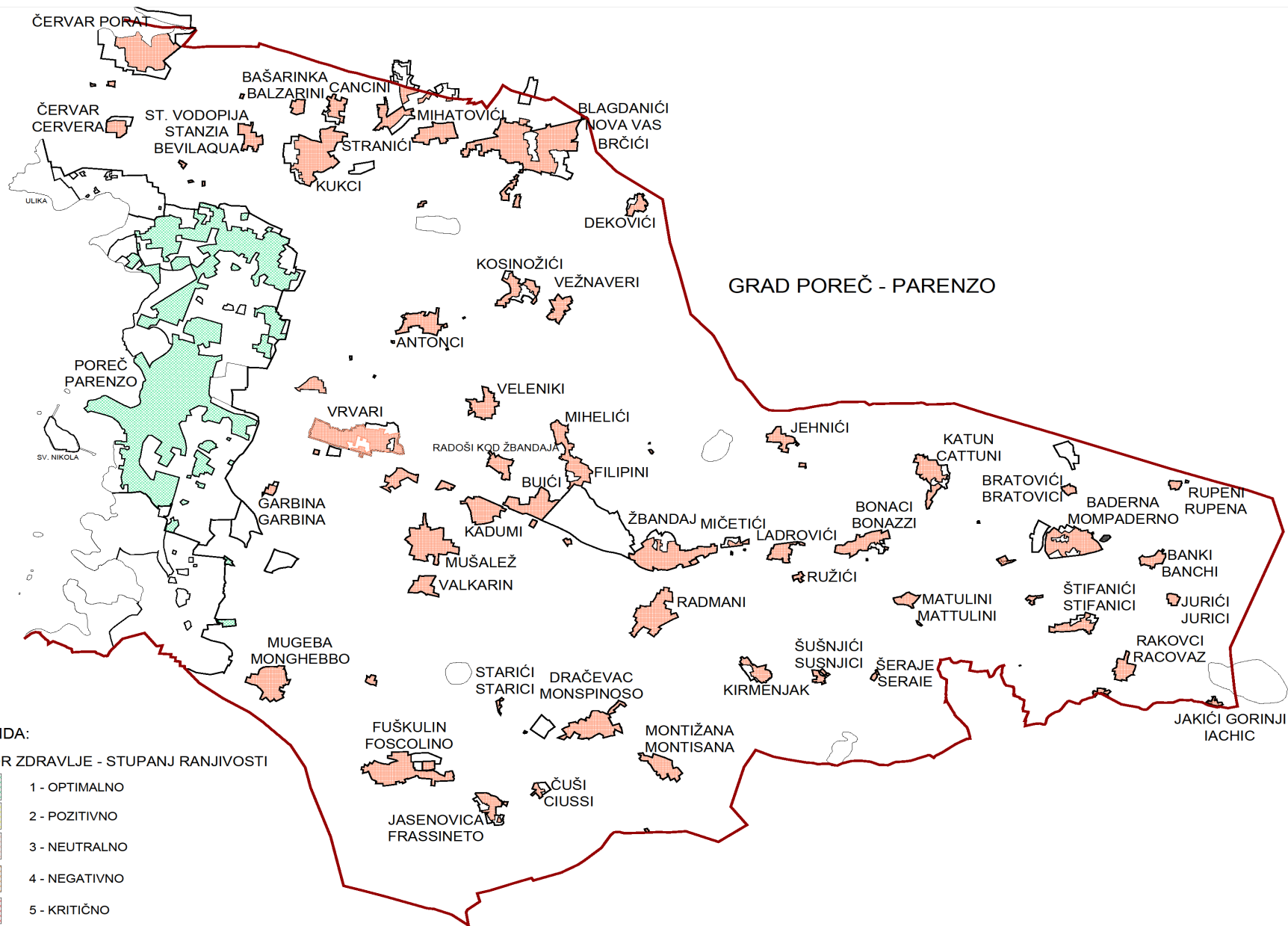


SEKTOR ZDRAVLJE – STUPANJ RANJIVOSTI

R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost STUPNJA RANJIVOSTI	Opis stanja	Boja
1	Antonci	3,25	neutralno	
2	Baderna - Mompaderno	3,50	neutralno	
3	Banki - Banchi	3,50	neutralno	
4	Bašarinka - Balzarini	3,25	neutralno	
5	Blagdanići	3,25	neutralno	
6	Bonaci - Bonazzi	3,25	neutralno	
7	Bratovići - Bratovici	3,50	neutralno	
8	Brčići	3,50	neutralno	
9	Buići	3,25	neutralno	
10	Cancini	3,25	neutralno	
11	Červar - Cervera	3,25	neutralno	
12	Červar - Porat	3,50	neutralno	
13	Čuši - Ciusi	3,25	neutralno	
14	Dekovići	3,50	neutralno	
15	Dračevac - Monspinoso	3,25	neutralno	
16	Filipini	3,25	neutralno	
17	Fuškulin - Foscolino	3,25	neutralno	
18	Garbina - Garbina	3,25	neutralno	
19	Jakići Gorinji - Iachic	3,50	neutralno	
20	Jasenovica - Frassineto	3,25	neutralno	
21	Jehnići	3,25	neutralno	
22	Jurići - Jurici	3,50	neutralno	
23	Kadumi	3,25	neutralno	
24	Katun - Cattuni	3,25	neutralno	
25	Kirmenjok	3,25	neutralno	
26	Kosinožići	3,25	neutralno	
27	Kukci	3,25	neutralno	
28	Ladrovići	3,25	neutralno	
29	Matulini - Mattulini	3,50	neutralno	
30	Mičetići	3,25	neutralno	
31	Mihatovići	3,25	neutralno	
32	Mihelići	3,25	neutralno	
33	Montižana - Montisana	3,25	neutralno	
34	Mugeba - Monghebbo	3,25	neutralno	
35	Musalež	3,25	neutralno	
36	Nova Vas	3,50	neutralno	
37	Poreč - Parenzo	3,00	neutralno	
38	Radmani	3,25	neutralno	
39	Radoši kod Žbandaja	3,25	neutralno	
40	Rakovci - Racovaz	3,50	neutralno	
41	Rupeni - Rupena	3,50	neutralno	
42	Ružići	3,25	neutralno	
43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	3,25	neutralno	
44	Starići - Starici	3,25	neutralno	
45	Stranići kod Nove Vasi	3,25	neutralno	
46	Šeraje - Seraie	3,25	neutralno	
47	Štifanići - Stifanici	3,50	neutralno	
48	Šušnjići - Susnjici	3,25	neutralno	
49	Valkarin	3,25	neutralno	
50	Veleniki	3,25	neutralno	
51	Vrvari	3,25	neutralno	
52	Vežnaveri	3,25	neutralno	
53	Žbandaj	3,25	neutralno	

Tablica 33. Sektor zdravlje – stupanj ranjivosti







3.7. Procjena rizika od utjecaja klimatskih promjena na sektor zdravlje

OPASNOST H01 - Toplinski val

Sukladno definiciji Svjetske Meteorološke organizacije, toplinskim valom se definira klimatsko stanje "kada je maksimalna dnevna temperatura u periodu od više od 5 uzastopnih dana za 5°C viša od srednje maksimalne temperature u odnosu na normalni period, odnosno razdoblje od 1961. – 1990. godine."

S obzirom na činjenicu, da je *Izvešće o procjeni trenutnog stanja klimatskih pokazatelja za područje grada Poreča – Parenzo*, izrađeno na temelju postojećih dostupnih podataka o klimatskim pokazateljima na području grada Poreča – Parenzo, te da je u istom, kao temeljni referentni pokazatelj klime promatran period od 1971. – 2000. godine, isti će biti preuzet i u ovom dokumentu.

tasmax (°C)		HIST	RCP4.5			RCP8.5		
		P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0
DJF	RCM1	8.0	1.0	1.1	1.2	0.4	1.4	2.4
	RCM2	6.9	1.1	1.6	2.2	1.2	2.3	3.3
	RCM3	4.3	1.6	2.5	3.2	2.5	3.4	4.9
	RCM4	8.5	1.6	1.8	2.5	1.4	2.7	3.9
MAM	RCM1	14.6	0.5	0.7	0.9	0.8	1.3	1.7
	RCM2	14.1	1.0	1.3	1.8	1.2	1.9	2.8
	RCM3	12.2	1.3	1.9	2.5	1.6	2.6	3.7
	RCM4	14.0	1.3	2.1	2.4	1.5	2.6	4.0
JJA	RCM1	23.7	1.8	2.0	2.0	1.5	2.4	3.5
	RCM2	25.6	1.5	2.6	2.8	1.9	2.3	3.5
	RCM3	22.9	1.8	3.5	3.5	1.9	4.0	6.3
	RCM4	26.4	1.6	3.3	3.9	1.9	4.5	6.1
SON	RCM1	16.3	1.0	0.9	1.2	1.1	2.0	3.0
	RCM2	16.0	1.0	1.9	2.2	1.5	2.3	3.0
	RCM3	14.5	1.6	2.6	3.4	1.8	3.1	4.7
	RCM4	17.6	1.9	2.4	2.9	2.3	3.6	4.6
God	RCM1	15.7	1.1	1.2	1.3	0.9	1.8	2.7
	RCM2	15.7	1.2	1.9	2.2	1.4	2.2	3.1
	RCM3	13.5	1.6	2.6	3.2	2.0	3.2	4.9
	RCM4	16.6	1.6	2.4	2.9	1.8	3.4	4.7

Tablica 34. Promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka (tasmax) za sezone (DJF-zima, MAM-proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) i godinu (God) za razdoblja 2021.-2050. (P1), 2041.-2070. (P2) i 2061.-2090. (P3) u odnosu na razdoblje 1971.-2000. (P0, HIST). Primijenjena su dva scenarija (RCP4.5 i RCP8.5) i četiri MedCORDEX regionalna klimatska modela (RCM1: GUF-CCLM4-8-18 (GCM: MPI-ESM-LR); RCM2: CNRM-ALADIN5.2 (GCM: CNRM-CM5); RCM3: CMCC-CCLM4-8-19 (GCM: CMCC-CM); RCM4: LMD-LMDZ4-NEMOMED8 (GCM: IPSL-CM5A-MR)). Mjerne jedinice: °C. Lokacija: Poreč.





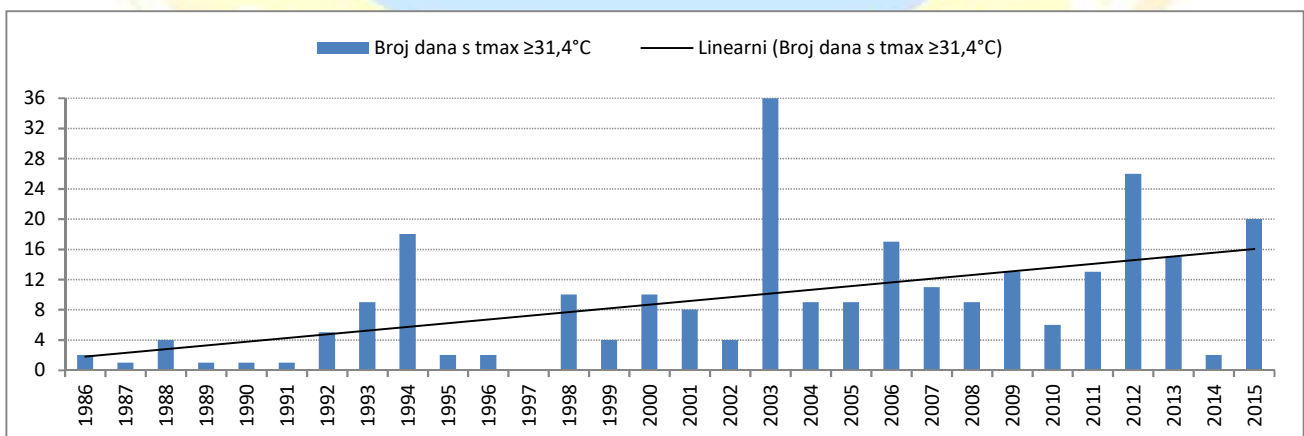
Očekivane promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka *t_{max}* prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (vidi gornju tablicu) upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1.2°C do 3.2°C (od 2.4°C do 4.9°C) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 2.0°C do 3.9°C (od 3.5°C do 6.3°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone, te na godišnjoj skali također je projicirano zagrijavanje uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Porast od *t_{max}* se pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

Slijedom podataka o najnepovoljnijoj brožanoj vrijednosti srednje maksimalne temperature za ljetni period godine, u iznosu od 26,4°C izračunatoj za područje grada Poreča – Parenzo primjenom klimatskog modela RCM4, te primjenom gore spomenute definicije toplinskog vala, dolazi se do zaključka da se na području grada Poreča – Parenzo toplinskim valom može smatrati klimatsko stanje u kojem je u periodu od minimalno 5 uzastopnih dana zabilježena maksimalna dnevna temperatura veća ili jednaka od 31,4°C.

Rezultati provedene analize klimatskih pokazatelja koji se mogu smatrati ekstremnim događajima, opasnostima (hazardima), odnosno toplinskim valovima na području grada Poreča – Parenzo dani su u tablici u nastavku.

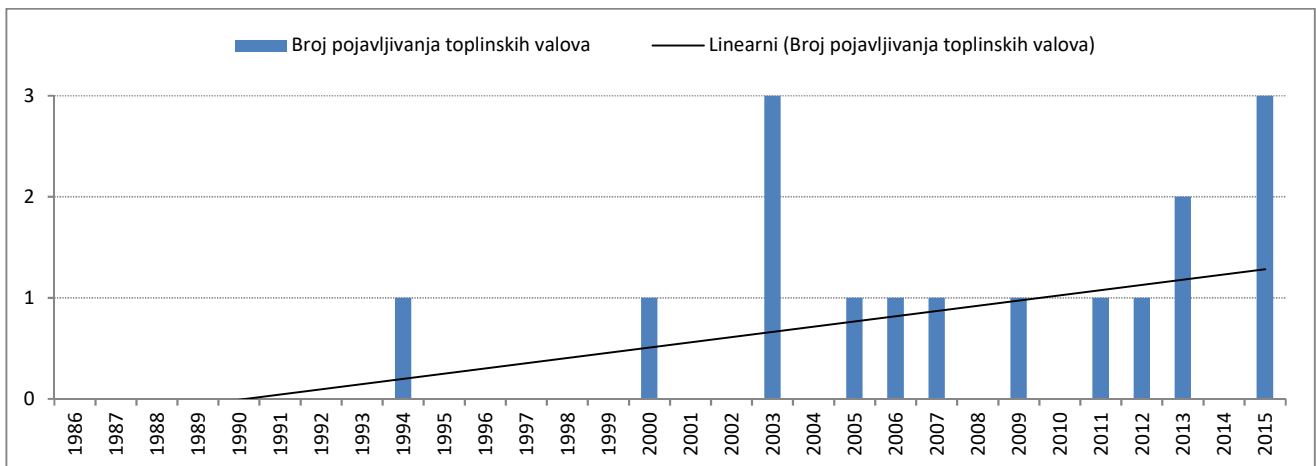
Godina	Broj dana s $t_{max} \geq 31,4 \text{ }^\circ\text{C}$	Broj toplinskih valova	Godina	Broj dana s $t_{max} \geq 31,4 \text{ }^\circ\text{C}$	Broj toplinskih valova	Godina	Broj dana s $t_{max} \geq 31,4 \text{ }^\circ\text{C}$	Broj toplinskih valova
1986	2	0	1996	2	0	2006	17	1
1987	1	0	1997	0	0	2007	11	1
1988	4	0	1998	10	0	2008	9	0
1989	1	0	1999	4	0	2009	13	1
1990	1	0	2000	10	1	2010	6	0
1991	1	0	2001	8	0	2011	13	1
1992	5	0	2002	4	0	2012	26	1
1993	9	0	2003	36	3	2013	15	2
1994	18	1	2004	9	0	2014	2	0
1995	2	0	2005	9	1	2015	20	3

Tablica 35. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 31,4 °C i broj pojavljivanja toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo.



Graf 1. Prikaz broja dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 31,4 °C na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine.





Graf 2. Prikaz broja broj pojavljivanja toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine

Slijedom analize učestalosti pojave toplinskih valova u promatranom vremenskom razdoblju na području grada Poreča – Parenzo, ocjena vjerojatnosti pojave toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo dana je u tablici u nastavku.

Promatrano razdoblje	Učestalost pojave toplinskog vala	Ocjena vjerojatnosti pojave toplinskog vala
1986. – 1995. godina	1	2
1996. – 2005. godina	5	3
2006. – 2015. godina	10	4

Tablica 36. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 31,4 °C i broj pojavljivanja toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo.

Koristeći se formulom za određivanje težinskog utjecaja pojedinog ekstremnog događaja, opasnosti (hazarda) dobije se ukupna vrijednost za opasnost (hazard):

$$H = \frac{H_{86/95} + H_{96/05} + H_{06/15}}{3} = 3,0$$

U prethodnom poglavlju dan je prikaz računski dobivenih rezultata stupnja ranjivosti pojedinih naselja koja se nalaze u sklopu grada Poreča – Parenzo. Kako bismo bili u mogućnosti iste sučeliti s potencijalnom opasnošću pojave toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo, te dati međusobni odnos rizika i ugroženosti pojedinih naselja u međusobnoj usporedbi, odnosno rangirati ih međusobno prema stupnju rizika potrebno je provesti postupak normiranja dobivenih vrijednosti stupnja ranjivosti, te iste nakon provedenog postupka, transformacijom svrstati u razrede.

Rezultati gore navedenog postupka prikazani su u tablici u nastavku:





SEKTOR ZDRAVLJE – NORMIRANA I TRANSFORMIRANA VRIJEDNOST STUPNJA RANJIVOSTI

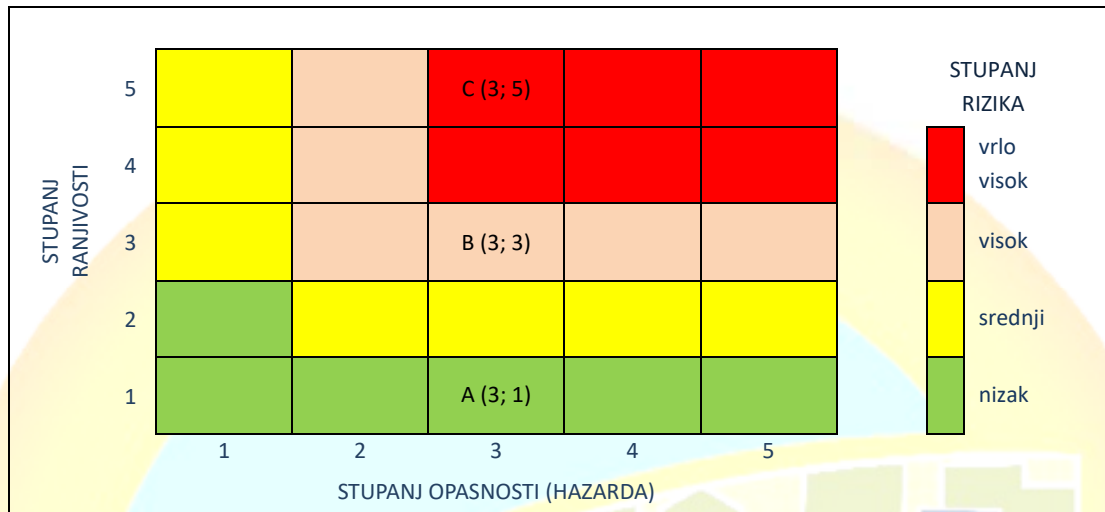
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost STUPNJA RANJIVOSTI	Normirana vrijednost STUPNJA RANJIVOSTI	Transformacija u razrede RANJIVOSTI
1	Antonci	3,25	0,50	3
2	Baderna - Mompaderno	3,50	1,00	5
3	Banki - Banchi	3,50	1,00	5
4	Bašarinka - Balzarini	3,25	0,50	3
5	Blagdanići	3,25	0,50	3
6	Bonaci - Bonazzi	3,25	0,50	3
7	Bratovići - Bratovici	3,50	1,00	5
8	Brčići	3,50	1,00	5
9	Buići	3,25	0,50	3
10	Cancini	3,25	0,50	3
11	Červar - Cervera	3,25	0,50	3
12	Červar - Porat	3,50	1,00	5
13	Čuši - Ciussi	3,25	0,50	3
14	Dekovići	3,50	1,00	5
15	Dračevac - Monspinoso	3,25	0,50	3
16	Filipini	3,25	0,50	3
17	Fuškulin - Foscolino	3,25	0,50	3
18	Garbina - Garbina	3,25	0,50	3
19	Jakići Gorinji - Iachic	3,50	1,00	5
20	Jasenovica - Frassineto	3,25	0,50	3
21	Jehnići	3,25	0,50	3
22	Jurići - Jurici	3,50	1,00	5
23	Kadumi	3,25	0,50	3
24	Katun - Cattuni	3,25	0,50	3
25	Kirmenjok	3,25	0,50	3
26	Kosinožići	3,25	0,50	3
27	Kukci	3,25	0,50	3
28	Ladrovići	3,25	0,50	3
29	Matulini - Mattulini	3,50	1,00	5
30	Mičetići	3,25	0,50	3
31	Mihatovići	3,25	0,50	3
32	Mihelići	3,25	0,50	3
33	Montižana - Montisana	3,25	0,50	3
34	Mugeba - Monghebbo	3,25	0,50	3
35	Musalež	3,25	0,50	3
36	Nova Vas	3,50	1,00	5
37	Poreč - Parenzo	3,00	0,00	1
38	Radmani	3,25	0,50	3
39	Radoši kod Žbandaja	3,25	0,50	3
40	Rakovci - Racovaz	3,50	1,00	5
41	Rupeni - Rupena	3,50	1,00	5
42	Ružići	3,25	0,50	3
43	Stancija Vodopija - Stanzia Bevilaqua	3,25	0,50	3
44	Starići - Starici	3,25	0,50	3
45	Stranići kod Nove Vasi	3,25	0,50	3
46	Šeraje - Seraie	3,25	0,50	3
47	Štifanići - Stifanici	3,50	1,00	5
48	Šušnjići - Susnjici	3,25	0,50	3
49	Valkarin	3,25	0,50	3
50	Veleniki	3,25	0,50	3
51	Vrvari	3,25	0,50	3
52	Vežnaveri	3,25	0,50	3
53	Žbandaj	3,25	0,50	3

Tablica 37. Sektor zdravlje – normirana i transformirana vrijednost stupnja ranjivosti





Prethodno utvrđena razina ranjivosti sektora zdravlja sučeljena je s potencijalnim rizikom pojave toplinskih valova na području grada Poreča – Parenzo kroz gornju matricu, koja se koristi za prikaz prihvatljivih rizika (zeleno i žuto područje), te rizika koji trebaju biti predmetom daljnjeg razmatranja i djelovanja u sklopu razvoja i izrade Akcijskog plana prilagodbe klimatskim promjenama (narančasto i crveno područje).



Slika 17. Sektor zdravlja - Prikaz rizika od pojave opasnosti (hazarda) na području grada Poreča - Parenzo

Iz matrice je vidljivo da su rizici po pitanju sektora zdravlja na području grada Poreča - Parenzo podijeljeni u tri stupnja:

U grupu naselja A NISKA RAZINA RIZIKA (razina opasnosti 3,0 i razina ranjivosti 1,0) spadaju naselja kako slijedi:

Poreč – Parenzo

U grupu naselja B VISOKA RAZINA RIZIKA (razina opasnosti 3,0 i razina ranjivosti 3,0) spadaju naselja kako slijedi:

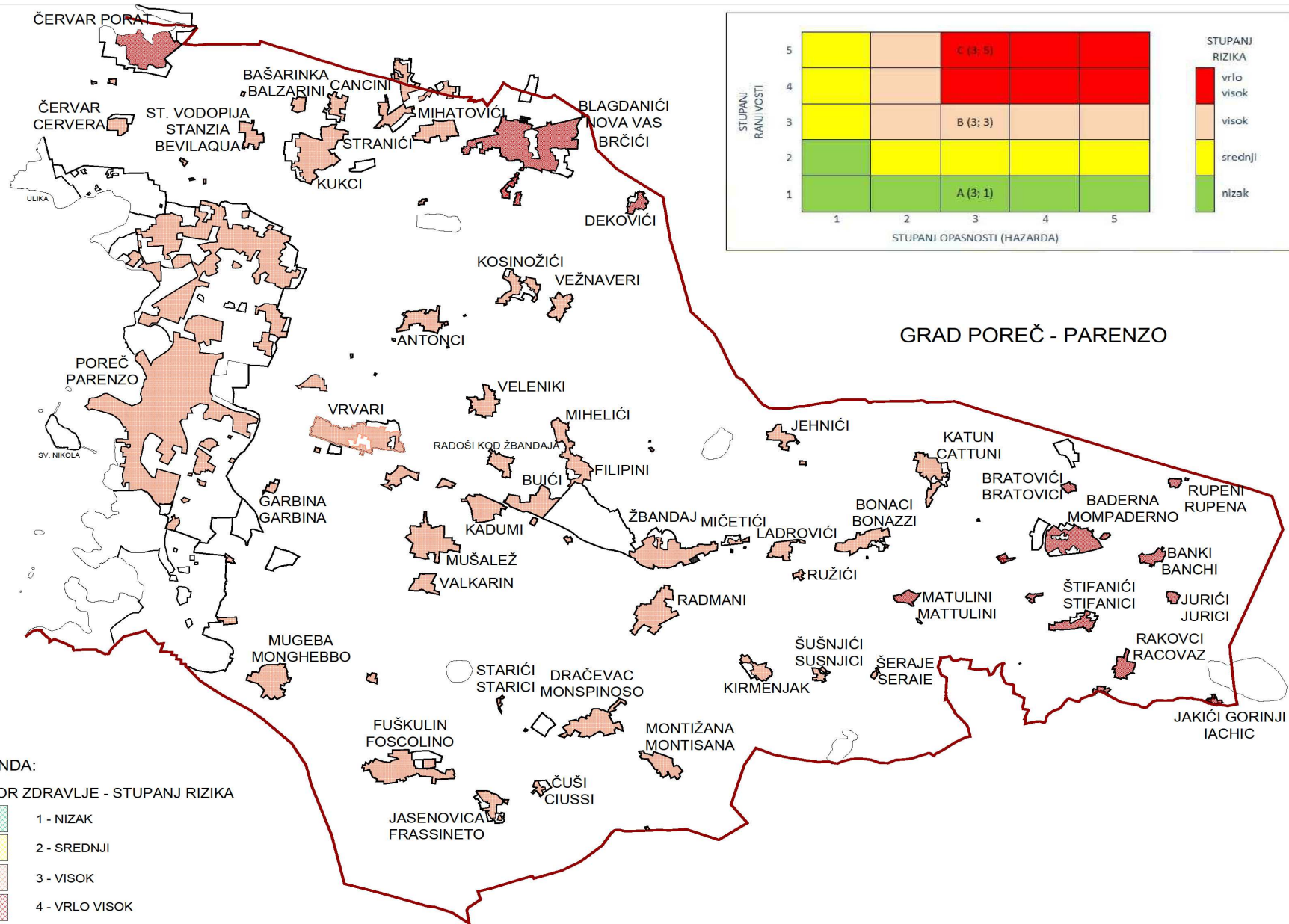
Antonci, Bašarinka – Balzarini, Blagdanići, Bonaci – Bonazzi, Buići, Cancini, Červar – Cervera, Čuši – Ciussi, Dračevac – Monspinoso, Filipini, Fuškulin – Foscolino, Garbina – Garbina, Jasenovica – Frassineto, Jehnići, Kadumi, Katun – Cattuni, Kirmenjak, Kosinožići, Kukci, Ladrovići, Mičetići, Mihatovići, Mihelići, Montižana – Montisana, Mugeba – Monghebbo, Musalež, Radmani, Radoši kod Žbandaja, Ružići, Stancija Vodopija – Stanzia Bevilaqua, Starići – Starici, Stranići kod Nove Vasi, Šeraje – Seraie, Šušnjići – Susnjici, Valkarin, Veleniki, Vrvari, Vežnaveri i Žbandaj.

U grupu naselja C VRLO VISOKA RAZINA RIZIKA (razina rizika 3,0 i razina ranjivosti 5,0) spadaju naselja kako slijedi:

Baderna – Mompaderno, Banki – Banchi, Bratovići – Bratovici, Brčići, Červar – Porat, Dekovići, Jakići Gorinji – Iachic, Jurići – Jurici, Matulini – Mattulini, Nova Vas, Rakovci – Racovaz, Rupeni – Rupena i Štifanići – Stifanici.

U nastavku je dan grafički prikaz rizika za svako pojedino naselje na području Grada Poreča – Parenzo.







4. SEKTOR TURIZAM

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor turizma na nacionalnoj razini:

- Glavne promjene klimatskih elemenata koji će djelovati na turistička kretanja odnose se na povećanje temperature, povećanje sunčevog zračenja i smanjenje količina oborina.
- Mijenjanje klimatskih parametara uzrokovat će promjene u klimatskim uvjetima određene destinacije.
- Promjene u klimatskim parametrima dovesti će do različitih implikacija na pojedine turističke destinacije, a one mogu biti i pozitivne i negativne.
- Zbog klimatskih promjena turistički sektor će biti primoran obogaćivati (diverzificirati) turističku ponudu i nuditi proizvode više kvalitete što može pozitivno djelovati na konkurentnost.
- Povoljniji klimatski uvjeti na obalnom dijelu Republike Hrvatske u podsezoni i predsezoni mogu pozitivno djelovati na smanjenje sezonalnosti i produžetak sezone.
- Turizam je jedan od važnijih pokretača razvoja gospodarstva, a ukoliko u svom razvoju bude koristio u većem obimu domaće usluge i proizvode njegova uloga biti će još značajnija.

Trenutno stanje na području grada Poreča - Parenzo:

- Na području grada Poreča – Parenzo zamijećen je kontinuirani porast u broju dolazaka i broju noćenja.
- Negativan utjecaj dosadašnjih promjena klimatskih elemenata na turistička kretanja nije opažen.
- U prošlosti je na troškove u sklopu sektora turizma utjecala pojava ekstremnih događaja (olujna nevremena s obilnom količinom oborine).

Potencijalni budući utjecaj na sektor turizma:

- Potencijalne promjene klimatskih elemenata (povećanje temperature, povećanje sunčevog zračenja, učestalost ekstremnih vremenskih događaja) mogu djelovati na turistička kretanja.
- Potencijalne promjene klimatskih elemenata mogu dovesti do povećanja troškova turističkih usluga i troškova održavanja, a dugoročne promjene razine mora i ekstremni vremenski uvjeti mogu dovesti do većih šteta na turističkoj infrastrukturi i kulturnim dobrima.

4.1. Pregled i važnost sektora te opći utjecaj klime na sektor – Turizam nacionalni okvir

Turizam Republike Hrvatske je relativno visoko pozicioniran na svjetskom tržištu, a njegove prednosti ogledaju se u: atraktivnosti prostora, bogatoj bioraznolikosti, bogatstvu kulturno-povijesne baštine, gostoljubivosti ljudi, izgrađenosti cestovne i turističke infrastrukture i ostalim segmentima važnim za osiguranje turističke ponude. Udio turizma u ukupnom bruto domaćem proizvodu u razdoblju od 2004.-2015. kreće se u iznosu od 13,6-20,1% ovisno o godini. Broj turista se iz godine u godinu povećava, a u ovom razdoblju raste s godišnjom prosječnom stopom rasta od 3,9%, broj ostvarenih noćenja raste stopom od 3,7%, dok prihod ostvaren od turizma raste sa stopom rasta 3,4%. Turizam u svim Mediteranskim zemljama, a posebice u Republici Hrvatskoj ima značajan utjecaj na ukupno gospodarstvo, a može se smatrati kao jedan od pokretača određenih sektora.

Zbog klime i klimatskih promjena neke od najljepših turističkih destinacija mogle bi izgubiti svoju atraktivnost, dok bi se druge mogle uspješno pozicionirati na svjetskom turističkom tržištu. Klimatske promjene vjerojatno neće utjecati na količinu potrošenoga novca, već na mjesto gdje će se on trošiti. Istodobno, turizam nije jednakomjerno raširen i visoko je lokaliziran u određenim područjima, pogotovo u gradovima ili naseljima na obali i planinama. Ukoliko se radi o obali ili planinama, najčešće su to područja s manjom naseljenošću koja uvelike ovise o turizmu, a mogu biti posebno osjetljiva zbog relativno jednostavne ekonomske strukture te zbog izrazite sezonalnosti u pružanju usluga.

Očekuje se, da će hrvatski turizam povećati raznovrsnost, ponuditi cijelu novu paletu proizvoda i usluga i znatno podići kvalitetu turističke ponude, prepoznati nove trendove u ponašanju modernog turista





(veće korištenje bližih i sigurnijih destinacija, porast kraćih i češćih putovanja, veći interes za kulturne sadržaje, usmjerenost na korištenje aktivnog odmora, ekološka osviještenost, te cijenu ponude usklađenu s njenom vrijednošću).

Područja koja su u prošlosti bila turistički aktivna vezuju se uz blagu mediteransku klimu koja je imala, a i danas ima, iznimno povoljne učinke na zdravlje ljudi. Osim razvijene turističke infrastrukture povoljna i ugodna klima i u suvremeno doba ima ključnu ulogu u pozicioniranju Hrvatske na svjetskom turističkom tržištu. Jedna od osnovnih značajki većine turističkih destinacija je sezonalnost. Tako je i Hrvatska zemlja u kojoj je glavni oblik turizma ljetni kupališni turizam na koji uvelike utječu klimatske pogodnosti. Taj je oblik turizma najviše zastupljen na priobalnom području što pokazuje i činjenica da je u 2015. godini od ukupno ostvarenih noćenja 94% njih bilo u Primorskim mjestima.

U cijeloj Europi turizam ima obilježje visoke sezonalnosti, pa tako i u Republici Hrvatskoj. Visoka sezona bilježi se u ljetnim mjesecima (lipanj-rujan), a niska sezona u ostalim dijelovima godine, osim razdoblja oko Božića i Nove godine. Klima je veoma važna za većinu oblika turizma koji se vežu na ljetnu i zimsku sezonu i ključni faktor prilikom donošenja odluke o željenoj turističkoj destinaciji je kakvo je vrijeme u mjestu prebivališta turista.

Za turističku ponudu, njen sadržaj i ciljeve, u svakoj zemlji i destinaciji klima je nadasve značajan činitelj. Jedan od najvažnijih klimatskih parametara koji djeluje na turistička kretanja je temperatura, koja se u mnogim istraživanjima uzima kao jedini parametar u razmatranje. No, osim temperature važni su i parametri poput:

- broja sunčanih dana (sunčano zračenje)
- vlažnosti zraka
- brzine i kretanja vjetra
- količine oborina.

Svi ovi elementi djeluju na ukupne turističke tijekove, ali i na pojedine, selektivne oblike turizma.

S obzirom na sve očitije promjene klime, utjecaj promjene klimatskih parametara na turističku destinaciju postaje sve značajnije područje istraživanja. U nekim slučajevima vrijeme može čak determinirati limite uključenosti turista u određene aktivnosti (npr. otkazivanje određenog putovanja zbog loših vremenskih prilika), kao potrošnju samih turista. U drugim slučajevima klimatski uvjeti mogu utjecati na prirodne resurse koji su veoma važni za turističke aktivnosti. Tako je jedna od važnijih činjenica da će promjene klimatskih parametara uzrokovati promjene u klimatskim uvjetima određene destinacije, što će nadalje utjecati na turističku potražnju. Navedene promjene je potrebno uzeti u obzir kada se planira razvoj hrvatskog turizma u budućnosti, kako bi se umanjili negativni efekti, a potencirali pozitivni efekti koje će klimatske promjene donijeti.

Potencijalni pozitivni utjecaji klimatskih promjena na turizam

Ukoliko se poduzmu određene mjere prilagodbe u budućnosti klimatske promjene mogu dovesti do pozitivnih pomaka u sektoru turizma. Važno je te pozitivne pomake prepoznati kako bi ih se moglo i iskoristiti.





Konkurencija između obalnih i kupališnih destinacija na cijelom Mediteranu pa tako i u Republici Hrvatskoj će se povećati kako se klimatski uvjeti na sjeveru Europe budu poboljšavali. Time će turistički sektor biti primoran obogaćivati turističku ponudu i nuditi proizvode više kvalitete, a na taj način ostvarivati i bolje ekonomske učinke. No, sva predviđanja kažu da će Mediteranska regija i dalje ostati najpopularnija destinacija za kupališni turizam.

U Republici Hrvatskoj veći dio turističkih tijekova odvija se u ljetnim mjesecima i to na priobalnom području. Glavni turistički proizvod je sunce i more gdje klima i klimatski parametri imaju veliki utjecaj. Povećanjem temperature može doći do pojave povoljnijih uvjeta u predsezoni (proljeće) i postsezoni (jesen) te će se kupališna sezona produžiti na proljeće i jesen. Na taj način bi se mogao ublažiti trenutni problem hrvatskog turizma – sezonalnost. Ekonomske posljedice ovih promjena ovisiti će o načinu prilagodbe turista, turističkih destinacija i o promjeni sezone godišnjih odmora za putovanje.

4.2. Općenito o turizmu na području grada Poreča - Parenzo

Hrvatski turizam kao sektor, u usporedbi s konkurentnim zemljama (Grčka, Portugal, Italija, Cipar, Francuska, Malta i Španjolska), ima najveći značaj za ukupno gospodarstvo. Isto tako, Republika Hrvatska ima najveći udio prihoda od turizma u ukupnom bruto domaćem proizvodu. Taj odnos vrijedi i za područje Istre i grada Poreča - Parenzo, a zbog izrazito turistički orijentiranog gospodarstva značaj je i veći u odnosu na ostatak zemlje.

Grad Poreč – Parenzo je od 70-tih godina metropola hrvatskog turizma. Grad prelijepih kulturno-povijesnih spomenika, primjerne hortikulture uređenosti i čistoće, svakovrsnog smještaja i bogate ugostiteljsko-turističke ponude, posebno sportsko-rekreacijske, najčešća je meta europskih turističkih putnika u Hrvatsku. Poreč postaje turistički slavan 50-tih godina prošlog stoljeća izgradnjom turističkih naselja u okolnom priobalju u kojima se promovira ljetni aktivni odmor s puno sporta i zabave.

Prema podacima iz *Master plana turizma Istarske županije 2015. – 2025.* područje grada Poreča – Parenzo zauzima najveći dio klastera Poreč koji je pozicioniran je kao obiteljska destinacija, razvijenih sportskih aktivnosti i bogatog kulturnog nasljeđa. Na području grada djeluju dvije turističke kuće Valamar Rivijera d.d., te Plava Laguna d.d.

Prema podacima sustava eVisitor na području Turističke zajednice Grada Poreča u periodu os siječnja do listopada 2017. godine ostvareno je 8% više dolazaka, te 9% više noćenja u odnosu na prethodnu godinu, pri čemu su inozemni gosti ostvarili udio od 97% u ukupno ostvarenom turističkom prometu. Najviše noćenja ostvareno je u hotelskom smještaju, ukupno 1.800.756 (5% više u odnosu na prethodnu godinu). U privatnom smještaju ostvareno je 766.949 noćenja (17% više). U kampovima je ostvareno 315.332 noćenja što je na razini prošlogodišnjeg rezultata. Po mjesecima najviše noćenja ostvareno je u kolovozu, srpnju i lipnju. U lipnju ostvareno je povećanje broja noćenja od čak 28%. U srpnju i kolovozu ostvareno je povećanja od 9% i 4%. Zbog lošeg vremena u rujnu zabilježen je i blagi pad noćenja od 1%. Strani gosti su se na području grada, u prosjeku zadržali 6 dana, dok domaći 4 dana. Najbrojniji su bili turisti dobne skupine od 45 do 54 godine, onda slijede turisti dobne skupine 55 do 64 godina. Turisti dobne skupine preko 65 godina nalaze se na 4 mjestu ukupno ostvarenih noćenja.

Na svjetskoj razini klima je jedan od važnih faktora razvoja turizma te djeluje na turistička kretanja. To dokazuju brojna istraživanja koja iskazuju da turisti daju visoke ocjene destinacijama s povoljnim





klimatskim uvjetima, te da turisti prilikom odabira destinacije veliku važnost pridaju, između ostalog i klimatskim uvjetima.

Aдекватna klima koju će turist tražiti mora osigurati:

- Sigurnost – iznimno je važno da turisti budu zaštićeni od klimatskih (vremenskih) nepogoda i prirodnih katastrofa.
- Komfor (ugodnost) – što u sebi uključuje nekoliko aspekta: što duže i pravilnije sunčano razdoblje, što manje prisustvo kiša, te nepostojanje straha za ljudsko zdravlje.
- Minimalizaciju glavnih zdravstvenih rizika povezanih s klimom - kao npr. kožne bolesti, srčane bolest, bolesti respiratornog sustava, razne zarazne bolesti.

LOGIČKI OKVIR ZA SEKTOR TURIZAM	
POTENCIJALNI UTJECAJ (PI)	Promjene u turističkim tokovima
IZLOŽENOST (EX)	EX01 – Srednja maksimalna dnevna temperature zraka (tasmax) EX02 – Broj vrućih dana (HD) EX03 – Broj toplih dana (SU25) EX04 – Ukupna prosječna količina oborine
OSJETLJIVOST (SE)	SE01 – Udio prihoda od turizma SE02 – Broj dolazaka, broj ostvarenih noćenja
SPOSOBNOST PRILAGODBE (AC)	AC01 – Ulaganja u marketing AC02 – Ulaganja u manifestacije i razvoj novih turističkih programa
PROMATRANI RIZIK (H)	H01 - Dnevna oborina u trajanju od 3 uzastopna dana i više

4.3. Analiza izloženosti sektora turizam na utjecaj klimatskih promjena

Za turističku ponudu, njen sadržaj i ciljeve, u svakoj zemlji i destinaciji klima je nadasve značajan činitelj. Temperatura je jedan od najvažnijih klimatskih parametara koji djeluje na turistička kretanja, te se u mnogim istraživanjima uzima kao jedini parametar u razmatranje. No, osim temperature važni su i parametri poput:

- broja sunčanih dana (sunčano zračenje)
- vlažnosti zraka
- brzine i kretanja vjetra
- količine oborina

Slijedom zaključaka iz *Izješća o procjeni trenutnog stanja klimatskih pokazatelja za područje Grada Poreča – Parenzo*, opažene su varijabilnosti i promjene u trendovima klimatskih pokazatelja na području grada Poreča – Parenzo koji se mogu smatrati indikativnim indikatorima izloženosti područja grada Poreča – Parenzo na utjecaj klimatskih promjena. Podaci su relevantni za područje sva 53 naselja koja se nalaze u sastavu grada Poreča – Parenzo.

Popis indikatora s pripadajućim vrijednostima dan je u nastavku.





INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX01 – Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka ($t_{s,max}$) – trend

	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF - zima	5.4	0.54	1.8	0.68	9.7	0.47
MAM - proljeće	12.3	0.58	7.8	0.55	17.0	0.64
JJA - ljeto	22.2	0.81	16.9	0.73	27.1	0.69
SON - jesen	14.4	0.24	10.5	0.26	19.2	0.34
God	13.6	0.54	9.2	0.55	18.3	0.52

Tablica 38. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Poreča, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje maksimalne temperature zraka (u rasponu od 0,3°C/10god do 0,7°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama. Vrijednosti srednje i srednje minimalne temperature zraka značajno rastu (u rasponu od 0.5°C/10god do 0.8°C/10god) u svim sezonama, osim u jesen.

Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trenda srednje maksimalne dnevne temperature zraka događa u ljetnom periodu godine (lipanj, srpanj, kolovoz), i da iznosi 0,69.

Očekivane promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka $t_{s,max}$ prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 1.2°C do 3.2°C (od 2.4°C do 4.9°C) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, zagrijavanje ljeti doseže raspon od 2.0°C do 3.9°C (od 3.5°C do 6.3°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je projicirano zagrijavanje uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Porast od srednje maksimalne dnevne temperature zraka se pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX02 – Broj vrućih dana (HD) – trend

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Vrući dani (HD; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^{\circ}\text{C}$

Tablica 39. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.

U tablici su navedeni procijenjeni iznosi trenda toplih i hladnih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja. Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja vrućih (HD) dana. Glavni doprinos rezultatima značajnog trenda na godišnjoj razini dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA), kada prevladava značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa. U jesenskim mjesecima uočen je značajan porast vrućih dana (HD).





Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
HD	0.0	-	0.2	0.2	16.7	6.6	0.2	0.4	17.1	7.2

Tablica 40. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trendova događa na godišnjoj razini za koju isti postiže vrijednost 7,2. Slijedom navedenog, izloženost se ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.

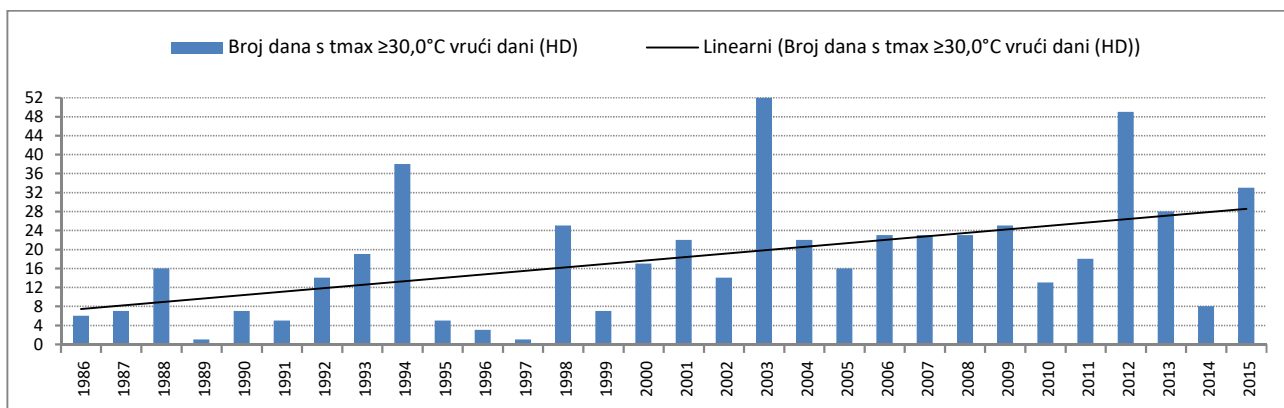
Očekivane promjene broja vrućih dana HD (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom ili jednakom 30 °C) prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 9.5 dana i 42.9 dana (19.4 dana i 61.3 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast HD u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 0.9 dana do 2.6 dana (od 2.6 dana do 10.3 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). U zimi se ne očekuje promjena HD (nema ih ni u P0 klimi), dok u proljeće porast HD možemo očekivati u P3 klimi u rasponu od 0 dana do 1 dan prema RCP8.5 scenariju. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast broja vrućih dana kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

Rezultati provedene analize klimatskih pokazatelja i broj vrućih dana na području grada Poreča – Parenzo dani su u tablici u nastavku:

BROJ VRUĆIH DANA (HD)					
Godina	Broj dana s $t_{max} \geq 30,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	Godina	Broj dana s $t_{max} \geq 30,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	Godina	Broj dana s $t_{max} \geq 30,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
1986	6	1996	3	2006	23
1987	7	1997	1	2007	23
1988	16	1998	25	2008	23
1989	1	1999	7	2009	25
1990	7	2000	17	2010	13
1991	5	2001	22	2011	18
1992	14	2002	14	2012	49
1993	19	2003	52	2013	28
1994	38	2004	22	2014	8
1995	5	2005	16	2015	33

Tablica 41. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 30,0 °C (vrući dani - HD) na području grada Poreča – Parenzo.





Graf 3. Prikaz broja dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 30,0 °C (vrući dani – HD) na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX03 – Broj toplih dana (SU25) – trend

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Topli dani (SU25; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C

Tablica 42. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt.

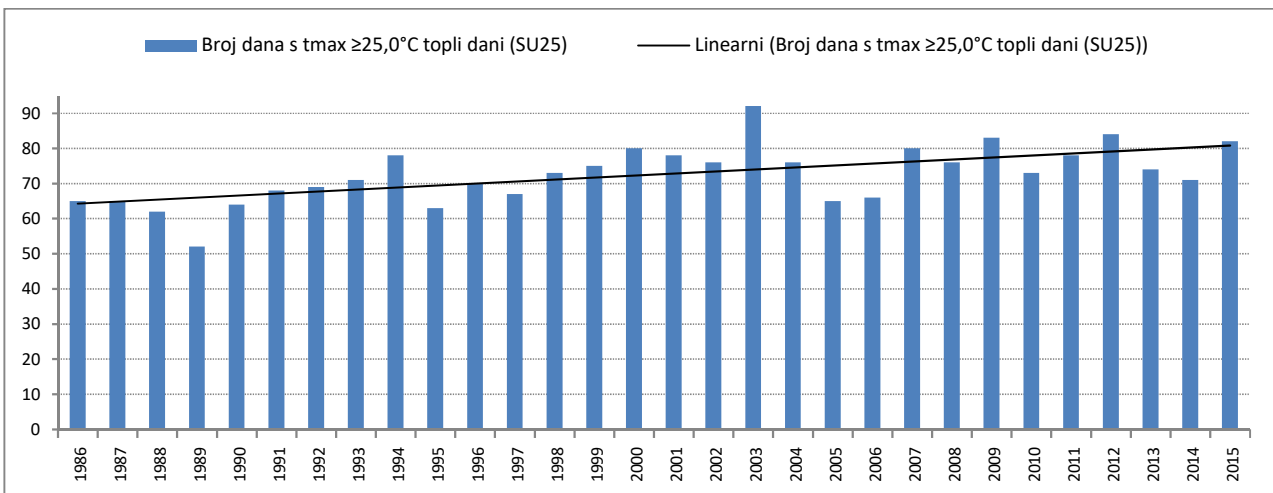
U tablici su navedeni procijenjeni iznosi trenda toplih i hladnih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja. Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih (SU25) dana. Glavni doprinos rezultatima značajnog trenda na godišnjoj razini dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA), kada prevladava značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa.

Rezultati provedene analize klimatskih pokazatelja i broj toplih dana na području grada Poreča – Parenzo dani su u tablici u nastavku

TOPLI DANI (SU25)					
Godina	Broj dana s tmax ≥ 25,0 °C	Godina	Broj dana s tmax ≥ 25,0 °C	Godina	Broj dana s tmax ≥ 25,0 °C
1986	65	1996	70	2006	66
1987	65	1997	67	2007	80
1988	62	1998	73	2008	76
1989	52	1999	75	2009	83
1990	64	2000	80	2010	73
1991	68	2001	78	2011	78
1992	69	2002	76	2012	84
1993	71	2003	92	2013	74
1994	78	2004	76	2014	71
1995	63	2005	65	2015	82

Tablica 43. Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 25,0 °C (topli dani – SU25) na području grada Poreča – Parenzo





Graf 4. Prikaz broja dana s maksimalnom dnevnom temperaturom većom ili jednakom od 25,0 °C (topli dani – SU25) na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	-	3.9	1.0	70.1	5.9	10.1	0.9	84.1	7.8

Tablica 44. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 5) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trendova događa na godišnjoj razini za koju isti postiže vrijednost 7,8. Slijedom navedenog, izloženost se ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.

Očekivane promjene broja toplih dana SU25 (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 25 °C) prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 21 dan do 31 dan (26 dana i 49.2 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast SU25 u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3.1 dana do 14.5 dana (od 10.7 dana do 24.5 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). U zimi se ne očekuje promjena SU25 (nema ih), dok se u proljeće očekuje slična promjena kao u ljeto i jesen ali manjih amplituda promjena. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast SU25 kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX04 – Ukupna prosječna količina oborine – trend

U tablici u nastavku navedeni su procijenjeni iznosi trenda količine oborine po sezonama i za godinu, izraženi u mm po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti. Na području grada Poreča - Parenzo prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (oko 300 mm), a najmanje u proljeće (oko 178 mm). U 35-godišnjem razdoblju (1981.-2015.) prisutno je povećanje ukupne godišnje količine oborine. Pozitivan trend je prisutan u svim sezonama, osim ljeti kada se uočava blago smanjenje oborine. Opaženi trend u svim sezonama nije statistički značajan.



R (mm)	sred	trend
DJF	184.4	30.2
MAM	178.2	1.2
JJA	195.9	-15.3
SON	299.6	24.4
God	856.5	38.0

Tablica 45. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1981.-2010. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1981.-2015., za postaju Poreč. Povećane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

S obzirom na činjenicu da se teži produljenju turističke sezone i izvan ljetnih mjeseci, izražen pozitivan trend značajnog porasta količine oborine u jesenskom i zimskom periodu godine, te na godišnjoj razini, promatra se kao negativan utjecaj.

Transformirane vrijednosti indikatora izloženosti, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u tablici u nastavku, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti izloženosti.

Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
EX01	srednja maksimalna dnevna temperatura (t_{max})	2	0,3	2
EX02	broj vrućih dana (HD)	5	0,9	1
EX03	topli dani (SU25)	2	0,3	1
EX04	ukupna prosječna količina oborine	4	0,7	2

Tablica 46. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima izloženosti

Rezultati provedene analize izloženosti sektora turizma utjecaju klimatskih promjena istovjetni su za sva naselja na području grada Poreča – Parenzo i prikazani su u tablici u nastavku:

SEKTOR TURIZAM – STUPANJ IZLOŽENOSTI					
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora IZLOŽENOSTI	Transformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	0,53	3	neutralno	

Tablica 47. Sektor turizam – stupanj izloženosti





4.4. Analiza osjetljivosti sektora turizma na utjecaj klimatskih promjena

INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE01 – Udio prihoda od turizma

Udio prihoda od turizma u ukupnom BDP-u Hrvatske u 2016. godini iznosio je 18,9 % što predstavlja rast od 0,7 % u odnosu na 2015. godinu. Sa ovim podatkom Hrvatska ima daleko najviši udio u Europi, npr. Njemačka ima 1,1%, Italija 2,2, Španjolska 4,7% .

Prema podacima iz *Master plana turizma Istarske županije 2015. – 2025.* područje grada Poreča – Parenzo zauzima najveći dio klastera Poreč koji je pozicioniran je kao obiteljska destinacija, razvijenih sportskih aktivnosti i bogatog kulturnog nasljeđa. Pregled prihoda od turizma na području klastera Poreč dan je u tablici u nastavku.

Grad	Ukupni prihodi	Od toga prihodi turizma	Postotak od ukupnih prihoda	Broj zaposlenih	Od toga zaposleni u turizmu	Postotak od ukupno zaposlenih
Poreč - Parenzo	3.476.331	1.485.706	42,74%	6.851	3.439	50,20%

Tablica 48. Klaster Poreč – pregled prihoda od turizma (*Masterplan turizma Istarske županije 2015. – 2025.*)

INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE02 – Broj dolazaka, broj ostvarenih noćenja

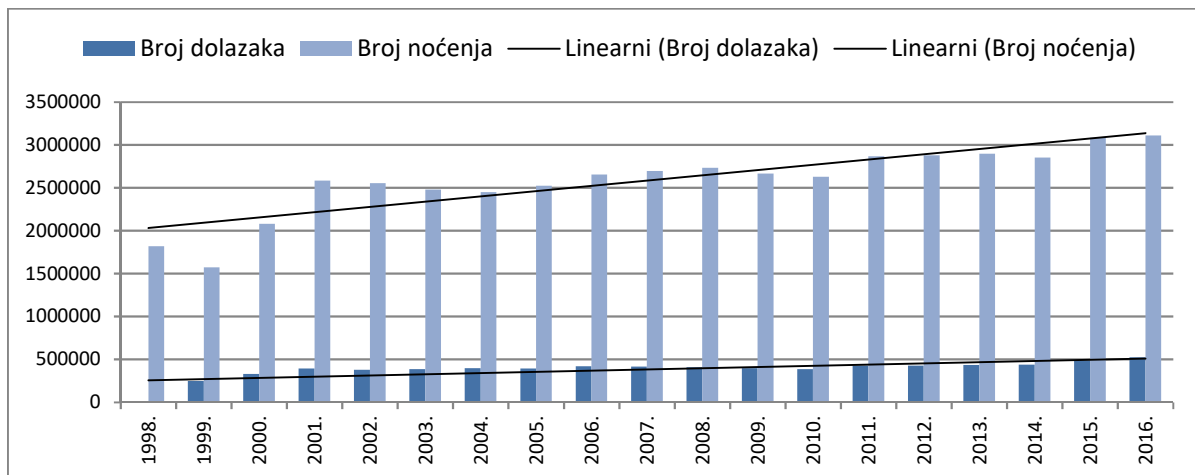
Prema podacima iz *Master plana turizma Istarske županije 2015. – 2025.* ponuda smještajnih kapaciteta u klasteru Poreč porasla je za 28%, no najveći udio u tom rastu imao je privatni smještaj koji je porastao čak 33 puta više od predviđenog. U 2014. godini u klasteru Poreč čak 62% ukupnih smještajnih kapaciteta otpada na kampove i privatni smještaj, s time da je podjednak udio hotela i privatnog smještaja. Od 2002. do 2014. godine promet se smanjio za oko 450.000 noćenja kao posljedica restrukturiranja smještaja u samom gradu koji je uzrokovao značajan pad prometa u kampovima, ali i smanjenje broja hotelskih noćenja u odnosu na 2002.

Sukladno podacima Turističke zajednice grada Poreča, u tablici u nastavku navedeni su podaci o broju dolazaka, te ostvarenom broju noćenja na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 1998. do 2016. godine.

Godina	Broj dolazaka	Broj noćenja	Godina	Broj dolazaka	Broj noćenja
1998	271.084	1.818.456	2008	409.371	2.732.666
1999	248.599	1.573.549	2009	396.322	2.665.642
2000	328.494	2.078.591	2010	385.007	2.627.996
2001	392.693	2.585.373	2011	426.334	2.865.796
2002	378.734	2.555.795	2012	426.486	2.879.828
2003	385.713	2.477.721	2013	432.621	2.896.205
2004	396.387	2.448.990	2014	438.452	2.853.806
2005	394.812	2.524.829	2015	485.724	3.083.643
2006	418.547	2.655.287	2016	524.475	3.109.228
2007	414.876	2.694.796			

Tablica 49. Podaci o ostvarenom broju dolazaka i noćenja (izvor: Turistička zajednica grada Poreča)





Graf 5. Prikaz broja dolazaka i noćenja na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1998 – 2016. godine.

Iz prikazanih podataka vidljivo je da se periodu od posljednjih 20-ak godina bilježi značajan porast u broju dolazaka, te u broju ostvarenih noćenja. Oba trenda imaju pozitivan predznak, s time da trend broja noćenja bilježi izraženiji porast od trenda broja dolazaka.

Transformirane vrijednosti indikatora osjetljivosti, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u tablici u nastavku, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti osjetljivosti.

Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
SE01	udio prihoda od turizma	3	0,5	2
SE02	broj dolazaka, broj ostvarenih noćenja	5	0,9	1

Tablica 50. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti

Rezultati provedene analize osjetljivosti sektora turizma utjecaju klimatskih promjena istovjetni su za sva naselja na području grada Poreča – Parenzo i prikazani su u tablici u nastavku:

SEKTOR TURIZAM – STUPANJ OSJETLJIVOSTI					
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora OSJETLJIVOSTI	Transformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	0,63	4	negativno	

Tablica 51. Sektor turizam – stupanj osjetljivosti

Izloženost i osjetljivost u međusobnoj pojavnosti rezultiraju potencijalnim utjecajem klimatskih promjena na promatrani sektor. Potencijalni utjecaj uravnotežuje se sa sposobnošću prilagodbe promatranog sektora na utjecaj uočenih klimatskih promjena na način da što je sposobnost prilagodbe u pojedinom segmentu veća, to će bolji biti odgovor sustava na potencijalni (negativni) utjecaj, te samim time i ranjivost promatranog sektora manja, odnosno u segmentima u kojima sposobnost prilagodbe u danom trenutku ne postoji, odgovor sustava na potencijalni (negativni) utjecaj će biti loš, a ranjivost promatranog sektora veća.





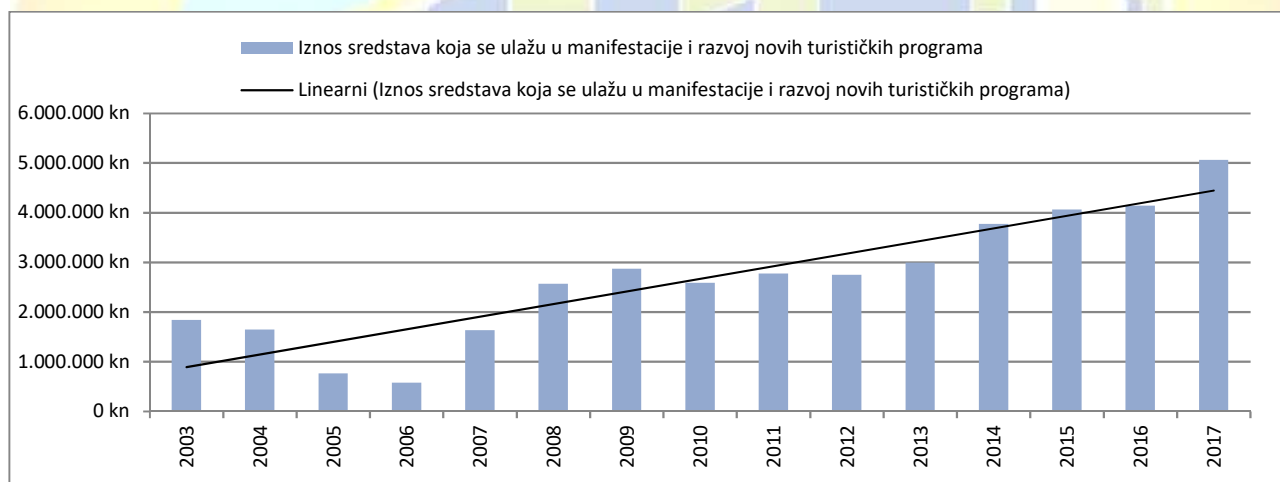
4.5. Analiza sposobnosti prilagodbe sektora turizma na utjecaj klimatskih promjena

INDIKATOR SPOSOBNOSTI PRILAGODBE AC01 – Ulaganja u manifestacije i razvoj novih turističkih programa

Prema podacima Turističke zajednice grada Poreča, u tablici u nastavku navedeni su podaci o financijskim sredstvima koja se na godišnjem nivou ulažu u manifestacije i razvoj novih turističkih programa na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2003. do 2017. godine.

Godina	Iznos financijskih sredstava	Godina	Iznos financijskih sredstava
2003	1.837.000	2011	2.770.000
2004	1.647.000	2012	2.750.000
2005	765.000	2013	2.993.000
2006	575.000	2014	3.770.000
2007	1.635.000	2015	4.060.000
2008	2.564.410	2016	4.140.000
2009	2.868.885	2017	5.060.000
2010	2.587.682		

Tablica 52. Podaci o iznosu financijskih sredstava koja se na godišnjoj razini ulažu u manifestacije, te razvoj novih programa na području grada Poreč - Parenzo (izvor: Turistička zajednica grada Poreča)



Graf 6. Prikaz financijskih sredstava koja se ulažu u manifestacije i razvoj novih turističkih programa na području grada Poreča – Parenzo na godišnjoj razini u promatranom vremenskom periodu od 1998. – 2016. godine

Iz prikazanih podataka vidljivo je da je na području grada Poreča – Parenzo vrlo dobro prepoznata činjenica o potrebi produljenja turističke sezone u mjeseci koji prethode i koji slijede ljetnom periodu godine, te se u posljednjih 15-ak godina bilježe podaci o značajnim financijskim ulaganjima u manifestacije, te razvoj novih turističkih programa usmjerenih upravo na produljenje turističke sezone. Trend, u promatranom periodu od 2003. do 2017. godine, bilježi iznimno pozitivan predznak.

Transformirane vrijednosti indikatora sposobnosti prilagodbe, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u tablici u nastavku, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti sposobnosti prilagodbe.





Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
AC01	iznos sredstava koja se ulažu u manifestacije i razvoj novih turističkih programa	4	0,7	1

Tablica 53. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti

Rezultati provedene analize sposobnosti prilagodbe sektora turizma utjecaju klimatskih promjena istovjetni su za sva naselja na području grada Poreča – Parenzo i prikazani su u tablici u nastavku:

SEKTOR TURIZAM – STUPANJ SPOSOBNOSTI PRILAGODBE						
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora SPOSOBNOSTI PRILAGODBE	Inverzija objedinjenog indikatora SPOSOBNOSTI PRILAGODBE	Transformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	0,7	0,3	2	pozitivno	

Tablica 54. Sektor turizam – stupanj sposobnosti prilagodbe

4.6. Analiza ranjivosti sektora turizma na utjecaj klimatskih promjena

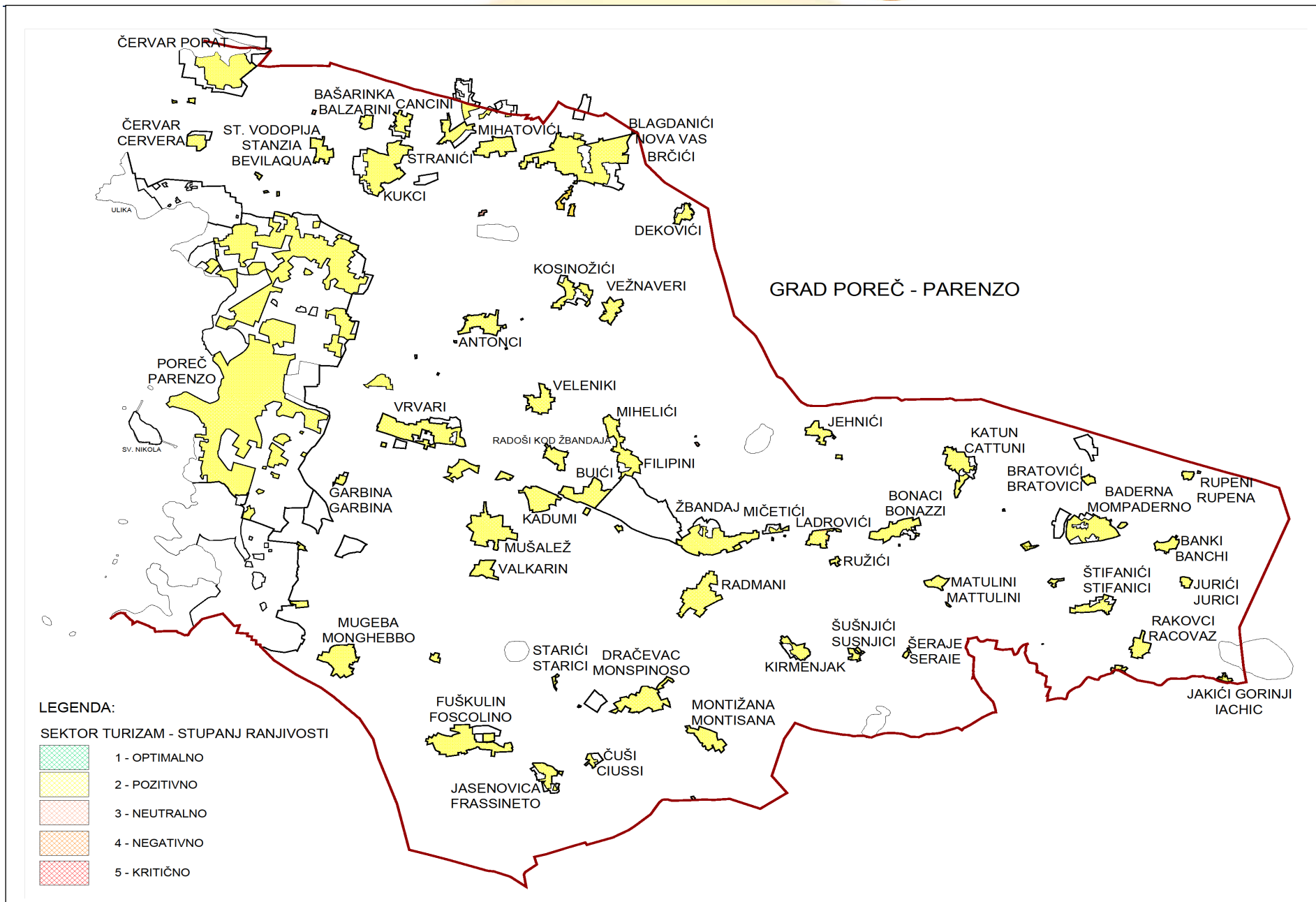
Provedena analiza indikatora izloženosti i osjetljivosti sektora turizam, odnosno potencijalnog utjecaja klimatskih promjena na isti, uravnotežena je sposobnošću prilagodbe promatranog sektora na utjecaj uočenih promjena, čime su za promatrani sektor dobivene vrijednosti ranjivosti. Rezultati analize prikazani su u tablici u nastavku.

SEKTOR TURIZAM – STUPANJ RANJIVOSTI				
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost STUPNJA RANJIVOSTI	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	2,75	pozitivno	

Tablica 55. Sektor turizam – stupanj ranjivosti

Dodatno, sačinjen je grafički prikaz ranjivosti svakog pojedinog naselja na području Grada Poreča – Parenzo.







4.7. Procjena rizika od utjecaja klimatskih promjena na sektor turizam

Na području grada Poreča - Parenzo veći dio turističkih tijekova odvija se u ljetnim mjesecima i to u periodu od sredine lipnja do sredine rujna. Glavni turistički proizvod je sunce i more gdje klima i klimatski parametri imaju veliki utjecaj. Povećanjem temperature može doći do pojave povoljnijih uvjeta u predsezoni (proljeće) i postsezoni (jesen), te će se kupališna sezona produžiti na proljeće i jesen.

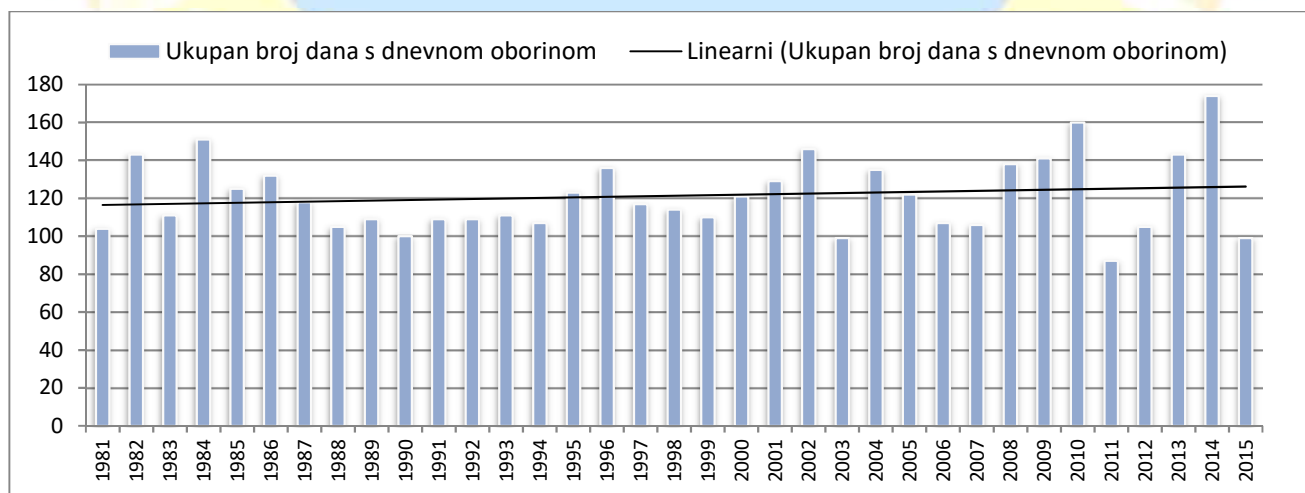
Na području grada Poreča – Parenzo, u posljednjih nekoliko godina, intenzivno se radi na razvoju dodatnih (turističkih) sadržaja i manifestacija na području grada, te značajnim financijskim ulaganjima u razvoj turističkih programa i proizvoda van “špice” turističke sezone, čime se djelomično ublažava problem sezonalnosti, a turistička sezona se teži produljiti na period od travnja do listopada. U navedenom slučaju, klimatska pojava koja bi mogla imati značajan negativan utjecaj po promjenu turističkih tokova, te produljenje istih u predsezoni (proljeće) i postsezoni (jesen), jest dnevna oborina, odnosno kišni dani.

Kroz analizu dnevnih oborina za period od 30 godina (od 1986. – 2015. godine), a temeljem podataka Državnog hidrometeorološkog Zavoda zabilježenih na klimatološkoj postaji Poreč uočen je značaja porast u broju dana s oborinom na godišnjoj razini, te je utvrđen trend povećanja broja istih.

Rezultati provedene analize prikazani su u nastavku.

Godina	Broj dana s dnevnom oborinom	Godina	Broj dana s dnevnom oborinom	Godina	Broj dana s dnevnom oborinom
1986	132	1996	136	2006	107
1987	118	1997	117	2007	106
1988	105	1998	114	2008	138
1989	109	1999	110	2009	141
1990	100	2000	121	2010	160
1991	109	2001	129	2011	87
1992	109	2002	146	2012	105
1993	111	2003	99	2013	143
1994	107	2004	135	2014	174
1995	123	2005	122	2015	99

Tablica 56. Broj dana s dnevnom oborinom na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 1986. do 2015. godine



Graf 7. Prikaz ukupnog broja dana s dnevnom oborinom, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine





Naime, s obzirom na podatke koji govore da se turisti na području grada Poreča – Parenzo, u prosjeku zadržavaju 5 - 6 dana, procijenjeno je da pojava oborina u trajanju od 3 uzastopna dana i više (odnosno više od pola vremena prosječnog boravka turista na području grada) ima značajan, negativan utjecaj po turistički tok.

Ekonomske posljedice ovih promjena ovisiti će o načinu prilagodbe turista, turističkih destinacija i o promjeni sezone godišnjih odmora za putovanje.





OPASNOST H01 – Dnevna oborina u trajanju od 3 uzastopna dana i više

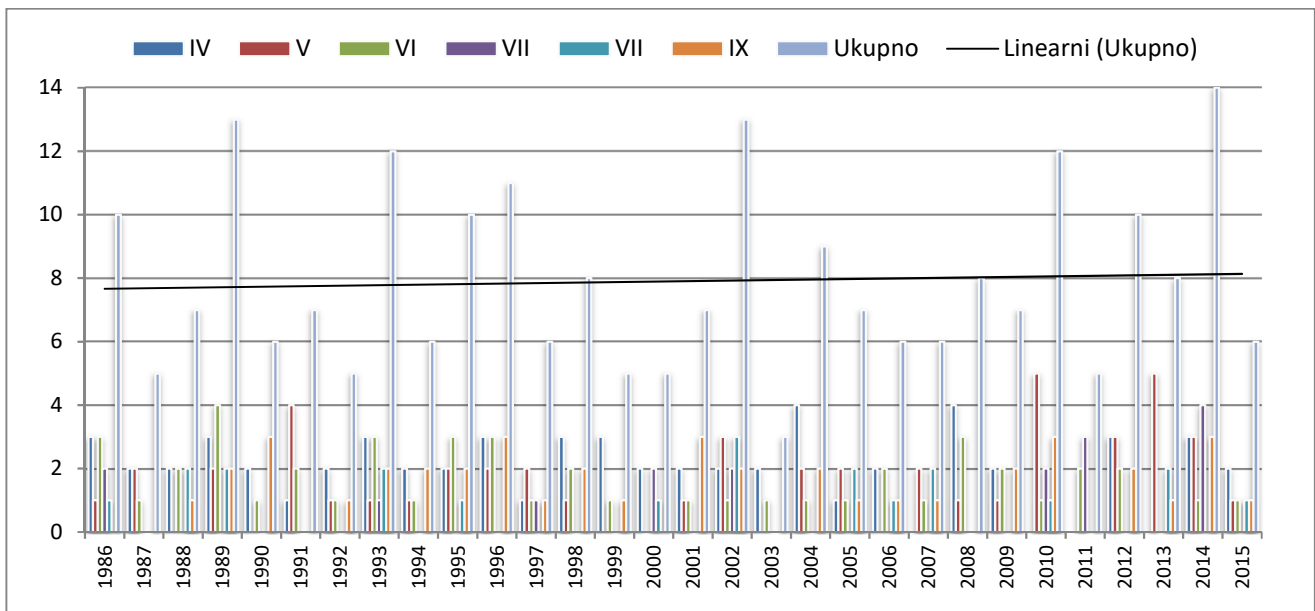
Analiza klimatskih pokazatelja izvršena je za period od 30 godina (od 1986. – 2015. godine), a temeljem podataka Državnog hidrometeorološkog Zavoda zabilježenih na klimatološkoj postaji Poreč.

Analizirani su isključivo podaci u periodu od travnja do rujna (mjeseci pred i post sezone) u promatranom vremenskom periodu. Isti upućuju na trend povećanja učestalosti promatranog ekstremnog događaja u promatranom vremenskom periodu, dok su brojevi rezultati provedene analize prikazani u tablici u nastavku.

Godina / Mjesec	Dnevna oborina u trajanju od 3 uzastopna dana i više (broj događaja, prikaz po mjesecima za period od travnja do rujna)						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	UKUPNO
1986	3	1	3	2	1	0	10
1987	2	2	1	0	0	0	5
1988	2	0	2	0	2	1	7
1989	3	2	4	0	2	2	13
1990	2	0	1	0	0	3	6
1991	1	4	2	0	0	0	7
1992	2	1	1	0	0	1	5
1993	3	1	3	1	2	2	12
1994	2	1	1	0	0	2	6
1995	2	2	3	0	1	2	10
1996	3	2	3	0	0	3	11
1997	1	2	1	1	0	1	6
1998	3	1	2	0	0	2	8
1999	3	0	1	0	0	1	5
2000	2	0	0	2	1	0	5
2001	2	1	1	0	0	3	7
2002	2	3	1	2	3	2	13
2003	2	0	1	0	0	0	3
2004	4	2	1	0	0	2	9
2005	1	2	1	0	2	1	7
2006	2	0	2	0	1	1	6
2007	0	2	1	0	2	1	6
2008	4	1	3	0	0	0	8
2009	2	1	2	0	0	2	7
2010	0	5	1	2	1	3	12
2011	0	0	2	3	0	0	5
2012	3	3	2	0	0	2	10
2013	0	5	0	0	2	1	8
2014	3	3	1	4	0	3	14
2015	2	1	1	0	1	1	6

Tablica 57. Oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više (broj događaja, prikaz po mjesecima za period od travnja do rujna) na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine





Graf 8. Prikaz broja događaja (pojava oborina u trajanju od 3 uzastopna dana i više) prikazan po mjesecima za u periodu od travnja do lipnja, te ukupan broj događaja s pripadajućim trendom na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986 – 2015. godine.

Slijedom analize učestalosti pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više u promatranom vremenskom razdoblju na području grada Poreča – Parenzo, ocjena vjerojatnosti pojave iste na području grada Poreča – Parenzo dana je u tablici u nastavku.

Promatrano razdoblje	Učestalost pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više	Ocjena vjerojatnosti pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više
1986. – 1995. godina	81	5
1996. – 2005. godina	74	5
2006. – 2015. godina	82	5

Tablica 58. Broj događaja pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više na području grada Poreča – Parenzo, te ocjena vjerojatnosti pojave iste.

Koristeći se formulom za određivanje težinskog utjecaja pojedinog ekstremnog događaja, opasnosti (hazarda) dobije se ukupna vrijednost za opasnost (hazard):

$$H = \frac{H_{86/95} + H_{96/05} + H_{06/15}}{3} = 5,0$$

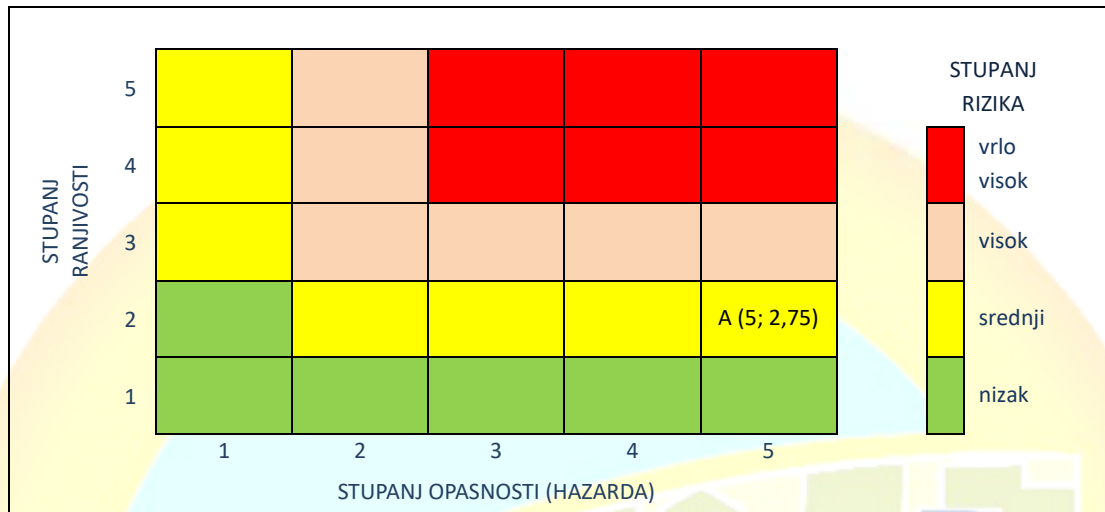
U prethodnom poglavlju dan je prikaz računski dobivenih rezultata stupnja ranjivosti sektora turizam na području grada Poreča – Parenzo. S obzirom da dobiveni podatak ima jedinstvenu vrijednost za područje grada, nije potrebno provoditi postupak normiranja, već se isti može direktnom transformacijom svrstati u razred i sučeliti s potencijalnom opasnošću pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više na području grada poreča – Parenzo.

Rezultati gore navedenog postupka prikazani su u tablici u nastavku:





Prethodno utvrđena razina ranjivosti sektora turizma sučeljena je s potencijalnim rizikom pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više na području grada Poreča – Parenzo kroz matricu, koja se koristi za prikaz prihvatljivih rizika (zeleno i žuto područje), te rizika koji trebaju biti predmetom daljnjeg razmatranja i djelovanja u sklopu razvoja i izrade Akcijskog plana prilagodbe klimatskim promjenama (narančasto i crveno područje).

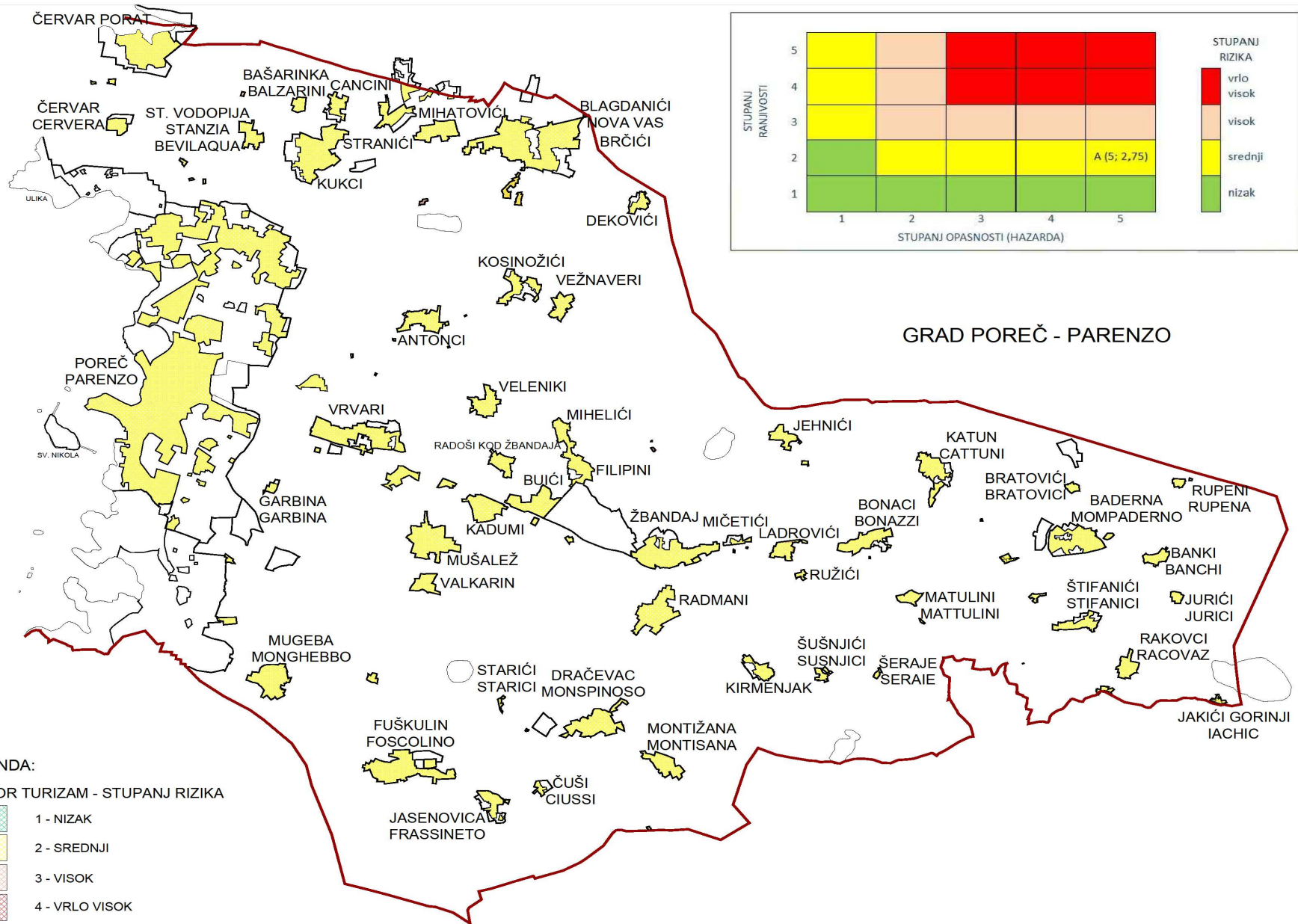


Slika 18. Sektor zdravlja - Prikaz rizika od pojave opasnosti (hazarda) na području grada Poreča - Parenzo

Iz matrice je vidljivo da se grad Poreč – Parenzo (i sva njegova naselja) kada se govori o riziku po pitanju sektora turizma nalaze u području **SREDNJE RAZINE RIZIKA (razina opasnosti 5,0 i razina ranjivosti 2,75)**.

U nastavku je dan grafički prikaz rizika za svako pojedino naselje na području Grada Poreča – Parenzo.







5. VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor vodoopskrba i kvaliteta vode na nacionalnoj razini:

- *Kopneni akvatički vodni sustavi i more predstavljaju iznimno vrijedne i na utjecaj klimatskih promjena vrlo ranjive prirodne resurse. O hidrološkim i hidrografskim značajkama vodnih resursa i mora dominantno ovisi i stanje niza drugih sektora ranjivih na klimatske promjene, kako vezanih uz okoliš, tako i na društvo i gospodarstvo, poglavito u domeni vodne i prometne infrastrukture, energetike, urbanih stambenih i gospodarskih sadržaja i slično.*
- *Očekuje se da će se pogoršanjem hidroloških prilika uslijed djelovanja klimatskih promjena s jedne strane povećati učestalosti i duljina trajanja sušnih razdoblja, a s druge strane i intenzitet pojava poplavnih situacija.*
- *Prognozirano povećanje temperatura zraka imat će za posljedicu povećanje evapotranspiracije, smanjenje površinskih ili podzemnih otjecanja, a time i još naglašenije smanjenje vodnih zaliha.*
- *Od utjecaja negativnih klimatskih promjena posebno su ugroženi priobalni krški vodonosnici i ostale vodne pojave u priobalju (jezera, vodotoci, izvori) iz razloga što se kod njih javlja kumulativni efekt mogućih promjena sa smanjenim protocima i razinama podzemnih voda, te intenzivnijim prodorima mora u krške priobalne vodonosnike i jezera, te propagaciju zaslanjenih morskih voda duž korita vodotoka dublje u kopneno zaleđe.*

Trenutno stanje na području grada Poreča - Parenzo:

- *Područje grada Poreča - Parenzo opskrbljuje se sanitarnom pitkom vodom iz regionalnog vodovodnog sustava.*
- *Postojeće mjere prilagodbe sustava, u slučaju nedostatne izdašnosti izvora Sveti Ivan i Gradole su uključivanje sekundarnih izvora vode (Bulaž) te prebacivanje distribucijskog sustava (Sveti Ivan – Gradole – Butoniga) ovisno o mogućnosti distribucije pojedinog sustava, o količini raspoložive sirovine i kapaciteta pojedinog postrojenja. Također, u svim segmentima (tehnološka voda, distribucija) nastoji se smanjiti gubitke vode.*
- *U slučaju pojave ekstremnih događaja koji nepovoljno utječu na količine vode, na regionalnom nivou se donose Odluke o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe i Zaključci o uvođenju mjera redukcije.*

Potencijalni budući utjecaj na sektor vodoopskrba i kvaliteta vode:

- *Dobivene procjene na nacionalnoj razini ukazuju na daljnje povećanje temperature zraka i evapotranspiracije, stagnaciju trenda palih ukupnih oborina, ali i nepovoljnu unutar-godišnju raspodjelu oborina, što je bitno za stvaranje i osiguranje vodnih zaliha i povećanje varijabiliteta unutar godišnjih promjena s dugotrajnijim pojavama sušnih razdoblja.*
- *U budućnosti se očekuje porast u učestalosti i intenzitetu kratkotrajnih jakih oborina, i to kako rijetkih tako i učestalih vjerojatnosti pojave, a što stvara preduvjetu i za učestalije pojave poplava na bujičnim vodotocima, urbanim područjima i riječnim slivovima.*
- *Posebno negativne posljedice klimatskih promjena očekuju se kod vodotoka u priobalju zbog kumulativnog efekta koincidencija podizanja razine mora i pojava ekstremnih protoka.*
- *Uz smanjenje srednjih godišnjih, kao i minimalnih godišnjih protoka, te povećanje maksimalnih godišnjih protoka, očekuju se i vrlo naglašene promjene temperatura voda što će se negativno odraziti kako na akvatičke ekosustave, njihovu raznolikost i prijemni kapacitet, tako i na mogućnosti njihova korištenja za ostale namjene.*

5.1. Pregled i važnost sektora te opći utjecaj klime na sektor – Vodoopskrba i kvaliteta vode nacionalni okvir

Republika Hrvatska se ubraja u skupinu vodom relativno bogatih zemlja u kojoj problemi s vodom i oko vode još nisu na kritičnoj razini i vodni resursi zasad nisu ograničavajući čimbenik razvoja. No, naglašena prostorno - vremenska neravnomjernost raspoloživosti vodnih zaliha, čemu poseban doprinos daje geološka građa s vrlo zastupljenim krškim strukturama koje općenito imaju malu prirodnu akumulativnost vodnih zaliha, uvjetuje i u postojećim klimatskim prilikama periodične pojave problema s osiguranjem dostatnih količina vode za neke od vidova njezina korištenja ili zadovoljavanja potreba ekosustava. Ipak, prema istraživanjima UNESCO-a iz 2003. godine, Hrvatska je po dostupnosti i bogatstvu vodenih izvora na vrlo visokom 5. mjestu u Europi, a na 42. u svijetu.





Prema Zakonu o vodama (NN153/09), vode su opće dobro, koje zbog svojih prirodnih svojstava ne može biti ni u čijem vlasništvu. Pravo na zahvaćanje vode radi iskorištavanja za različite namjene stječe se na temelju koncesije. Iznimka od toga jest pravo opće uporabe voda, koje obuhvaća korištenje voda običnim načinom koji ne zahtijeva posebne naprave i ne isključuje druge od jednakog korištenja.

U vodnom sektoru danas djeluju *vodno gospodarstvo*, *vodnokomunalno gospodarstvo* i *ostali gospodarski subjekti koji pri obavljanju djelatnosti koriste vodu i vodno dobro*.

Vodno gospodarstvo je ustrojeno na državnoj razini i obuhvaća poslove od javnoga značenja. Djelovanjem stvara uvjete za unapređenje općih uvjeta za život stanovništva, za razvoj društveno-gospodarskih djelatnosti, zaštitu okoliša te očuvanje ekosustava i biološke raznolikosti kojima je osnovni resurs voda. Svoje učinke vodno gospodarstvo ostvaruje i kroz rezultate drugih sektora ovisnih o vodi i uređenom vodnom režimu.

Vodnokomunalno gospodarstvo djeluje na lokalnoj, odnosno regionalnoj razini, na poslovima javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Gospodarsko korištenje voda (proizvodnja električne energije, ribnjačarstvo, navodnjavanje, plovidba, turizam) obuhvaća one dionike u vodnom sustavu koji djeluju na tržišnim osnovama, tj. koji korištenjem vodom proizvode robu i usluge.

Korištenjem voda, prema Zakonu o vodama, smatra se: zahvaćanje, crpljenje i uporaba površinskih i podzemnih voda za različite namjene, pri čemu je opskrba stanovništva vodom za piće javni interes i ima prvenstvo u odnosu na korištenje voda za ostale namjene koje su pretežno gospodarski interesi, podložni utjecajima tržišta (proizvodnja električne energije, navodnjavanje, uzgoj riba, plovidba, zahvaćanje mineralne i geotermalne vode, korištenje voda za sport i rekreaciju i sl.).

Zaštita voda se provodi unutar vodnog i vodnokomunalnog gospodarstva te uključuje načelo održivog razvoja i jedinstvo vodnog sustava radi osiguranja odgovarajućeg vodnog režima (količina i kakvoća voda), koji se temelji na odredbama Zakona o vodama (NN 153/09), Državnoga plana za zaštitu voda (NN 8/99), propisa iz područja zaštite voda od onečišćenja, te uvažavanju i drugih dokumenata, kao što su: Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13a), Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 153/13), Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997.), Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13b), Nacionalna strategija zaštite okoliša (NN 46/02a) i Nacionalni plan djelovanja na okoliš (NN 46/02b) te Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03).

Zaštita voda ima za cilj:

- spriječiti daljnje pogoršanje, zaštititi i poboljšati stanje vodnih ekosustava te, s obzirom na potrebe za vodom, kopnenih ekosustava i močvarnih područja izravno ovisnih o vodnim ekosustavima;
- promicati održivo korištenje voda na osnovi dugoročne zaštite raspoloživih vodnih resursa;
- bolje zaštititi i poboljšati stanje vodnog okoliša, među ostalim i putem specifičnih mjera za postupno smanjenje ispuštanja, emisija i rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste, te prekid ili postupno ukidanje ispuštanja, emisija ili rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste²⁶;
- osigurati postupno smanjenje onečišćenja podzemnih voda i sprječavati njihovo daljnje onečišćenje, te
- pridonijeti ublažavanju posljedica poplava i suša.

Na određenim dijelovima slivova postoji potreba za posebnim mjerama zaštite voda, pa se ista definiraju se kao posebno zaštićena područja sa strožim i sveobuhvatnijim mjerama zaštite voda od onih koje se inače provode na cijelom teritoriju Republike Hrvatske. Zaštićena područja obuhvaćaju dvije





osnovne skupine: (i) područja voda koje su namijenjene za ljudsku uporabu ili su pod utjecajem ljudskih aktivnosti (npr. zone sanitarne zaštite, zone za uzgoj riba i sl.), (ii) područja u koja se ubrajaju vodeni ekosustavi i ekosustavi ovisni o vodi na temelju zakona i međunarodnih konvencija koje se odnose na zaštitu prirode (npr. nacionalni parkovi, parkovi prirode, područja zaštićena međunarodnim konvencijama i sl.).

U Republici Hrvatskoj se ranjivost vodnih resursa na promjene uzrokovane mogućim promjenama klimatskih prilika donedavno analizirala i iskazivala uglavnom samo na temelju kvalitativnih ekspertnih prognoza, bez ulaženja u detaljnije kvantifikacije temeljene na uzročno-posljedičnim vezama promjena klimatskih veličina i hidroloških značajki pojedinih vodnih sustava. No, problem ranjivosti sektora na klimatske promjene je prepoznat i u jednom od temeljnih planskih dokumenata vodnog gospodarstva, Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. godine. Ovaj planski dokument ima dvije komponente: upravljanje stanjem voda i upravljanje rizicima od poplava, pri čemu obje uzimaju u obzir klimatske promjene. Klimatske promjene utječu na hidrološki režim tj. na količinu i kvalitetu voda, koje imaju utjecaj na osiguranje dostatnih količina vode za vodoopskrbu, očuvanje života i zdravlja ljudi, zaštitu kopnenih površinskih i morskih voda, zaštitu i poboljšanje stanja vodnih ekosustava.

5.2. Općenito o vodoopskrbi i kvaliteti vode na području grada Poreča - Parenzo

Područje grada Poreča - Parenzo opskrbljuje se sanitarnom pitkom vodom iz regionalnog vodovodnog sustava "Istarskog vodovoda" d.o.o. Buzet, budući nema izvorišta vode pogodnih za eksploataciju na svom području. Trgovačko društvo Istarski vodovod d.o.o. Buzet registrirano je 1995. godine kao trgovačko društvo za proizvodnju i distribuciju vode. Vlasnici Društva su jedinice lokalne i područne samouprave (općine, gradovi) koje s temeljnim ulozima sudjeluju u temeljnom kapitalu društva, a njihovi predstavnici čine Skupštinu društva i Nadzorni odbor društva.

U vodoopskrbni sustav Istarskog vodovoda uključena su tri glavna izvora u dolini Mirne, te akumulacija Butoniga. Izvorišta su kako slijedi:

- izvor Sv. Ivan u Buzetu, koji je u vodoopskrbu uključen 1933. god.
- izvor Gradole, koji se nalazi u donjem toku rijeke Mirne, uključen je 1969. godine pomoću privremenog crpnog agregata, a 1973. godine dovršen je cjelokupni vodoopskrbni sustav.
- izvor Bulaž kod Istarskih toplica, koji se koristi od 1985. godine, ali samo kao pričuvno izvorište za prihranjivanje izvora Gradole odnosno sustava Sv. Ivan, te jezera Butoniga od 2015. godine.

Izvor Sveti Ivan

Izvor Sv. Ivan nalazi se u dnu doline rijeke Mirne, oko 1 km jugoistočno od Buzeta, a oko 200 m od korita rijeke Mirne na nadmorskoj visini od 49 m. Zahvatna armirano-betonska građevina iznad izvora kruznoga je oblika s polumjerom od 22 m i otvorenoga dna. Prag preljeva je na koti od 46,92 m n. m., a preljevne vode se evakuiraju odvodnim kanalom u rijeku Mirnu. Iz zahvatne građevine voda se odvodi do uređaja za kondicioniranje vode.





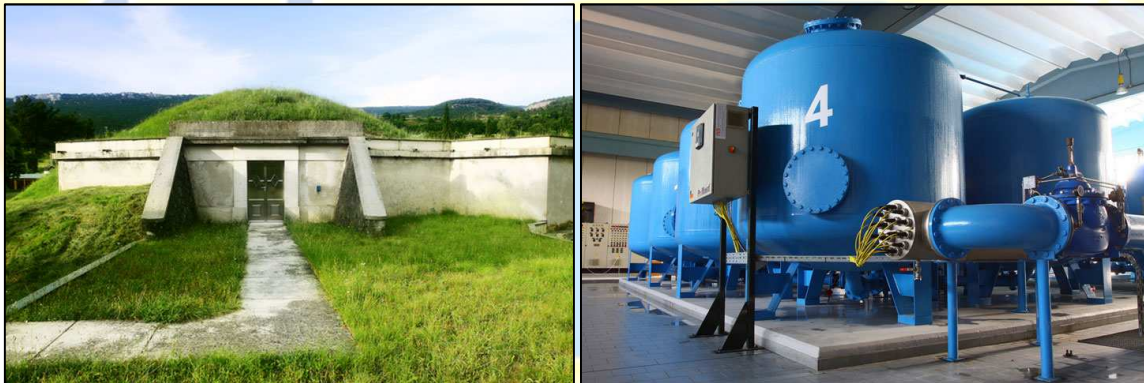
Priljevno područje izvora Sv. Ivan prvi put je određeno u devedesetim godinama te iznosi oko 70 km². Od toga na krško područje otpada 46 km², a na fliš 24 km². S današnje točke gledišta ovo razvođe uzima se kao pretežito priljevno područje izvora Sv. Ivan. Stvarno priljevno područje izvora veće je od ranije okonturenog razvođa i u stvarnosti doseže do najviših predjela karbonatne zaravni. Pri tome postoje široke površine zajedničkog slijeva s drugim izvorima u Istri, ali s različitim udjelom otjecanja, s tim da se udjeli otjecanja prema pojedinim izvorima mijenjaju ovisno o vodostaju u podzemlju i distribuciji pluviometrijskog režima.



Slika 19. Izvor Sveti Ivan

Izdašnost izvora kreće se od 200 l/s u do 2.000 l/s u, dok ekstremni minimum iznosi oko 90 l/s, a temperature izvora kreće se u rasponu između 11,0 i 13,1 °C.

Analize kvalitete sirove vode na izvoru Sv. Ivan pokazuju da ta voda zahtijeva obradu prije puštanja u vodoopskrbni sustav. Sirova voda iz izvora Sv. Ivan koristi se za pročišćavanje vode u radnoj jedinici Buzet. Nakon pročišćavanja zdravstveno ispravna voda za piće ulazi u distribucijski sustav u kojem se vrši nadzor uzorkovanjem nakon vodosprema i na mjernim mjestima. Mjesta uzorkovanja su tako raspoređena da pokrivaju cijelo područje vodoopskrbe koje nadzire laboratorij Istarskog vodovoda.



Slika 20. Izvor Sveti Ivan

Voda iz sustava Sv. Ivan se distribuira prema potrošačima na područje PJ Buje, PJ Buzet, PJ Pazin, PJ Poreč i PJ Rovinj. Zbog mogućnosti prebacivanja vode iz jednog sustava na drugi odnosno miješanja distribucija vode se provodi prema zimsko-ljetnom režimu pumpanja.

Izvor Gradole

Izvor Gradole nalazi se na lijevoj obali doline rijeke Mirne oko 9,5 km uzvodno od njenoga ušća. Izvor izbija iz krške kaverne ispod vapnenačke hridine kredne starosti. U prirodnom stanju izvor je imao



oblik jezera ovalnog oblika veličine 8x16 m. Voda je izbijala iz kaverne na dnu bazena. Današnji zahvat nalazi se unutar objekta s preljevnim pragom na koti 8 m.n.m. Određivanje površine i granica slijeva izvora Gradole provedeno je 90-tih godina, a odredba se temeljila na geološkim podacima, tektonici, morfologiji, fotogeološkoj interpretaciji terena, hidrogeološkim karakteristikama stijena, krškim morfološkim pojavama i na podacima trasiranja podzemnih voda. Uzevši u obzir sve navedene faktore definiran je hidrogeološki slijev izvora Gradole. Ta površina iznosi 104 km², od čega na karbonatne stijene otpada oko 85 km², a na fliške naslage oko 19 km². Kontrola površine slijeva načinjena je pomoću postojećih hidroloških veličina, te na taj način dobivena površina slijeva izvora iznosi 113 km².

Može se reći da maksimalna izdašnost izvora nastupa zimi i u proljeće te iznosi 10.000 l/s, a minimalna izdašnost iznosi 1.000 l/s dok ekstremni minimum iznosi ispod 400 l/s.

Analize kvalitete sirove vode na izvoru Gradole pokazuju da ta voda zahtijeva obradu prije puštanja u vodoopskrbni sustav. Sirova voda iz izvora Gradole koristi se za pročišćavanje vode u radnoj jedinici Gradole. Nakon pročišćavanja zdravstveno ispravna voda za piće ulazi u distribucijski sustav u kojem se vrši nadzor uzorkovanjem nakon vodosprema i na mjernim mjestima. Mjesta uzorkovanja su tako raspoređena da pokrivaju cijelo područje vodoopskrbe koje nadzire laboratorij Istarskog vodovoda.



Slika 21. Izvor Gradole

Voda iz sustava Gradole se distribuira prema potrošačima na područje PJ Buje, PJ Poreč i PJ Rovinj. Zbog mogućnosti prebacivanja vode iz jednog sustava na drugi odnosno miješanja distribucija vode se provodi prema zimsko-ljetnom režimu pumpanja. Izvor Bulaž se koristi u ljetnom periodu za prihranjivanje izvora Gradole u ekstremno sušnim hidrološkim uvjetima.

Izvor Bulaž

Izvor Bulaž nalazi se na početku prostrane doline srednjega toka Mirne. U neposrednoj je blizini izvorišta termalnih voda Istarske toplice. Tipično je krško uzlazno vrelo koje se javlja na rubu doline, na kontaktu krednih vapnenaca i kvartarnih tvorevina. Na površini ima oblik jezera - oka, promjer kojega je oko 50 m. Prema provedenim batimetrijskim snimanjima, maksimalna dubina izvora je oko 25 m, pa kako je kota preljeva oko 17 m n.m, to znači da mu je dno ispod razine mora.



Slika 22. Izvor Bulaž

Površina priljevnog područja izvora iznosi 105 km², od čega na krško područje otpada oko 43 km², a fliško 62 km². Ovdje mogu biti zanimljive one površine unutar flišnog terena koje pripadaju slijevovima pojedinih vodotoka na kojima je moguće ostvariti akumulacije za usporavanje otjecanja.

Izdašnost izvora je vrlo promijenljiva, no izvor ne presušuje. Visoke izdašnosti izvora nastupaju kao posljedica intenzivnih padalina i karakteriziraju brzo dreniranje. U sušnom razdoblju utjecaj padalina je slabo izražen. Srednje godišnje izdašnosti nešto su veće od 2 m³/s, dok minimalna zabilježena izdašnost iznosi 42 l/s, a maksimalna se kreće oko 38 m³/s, što znači da je odnos minimalne i maksimalne izdašnosti oko 1:900.

Vodozahvatna građevina na izvoru Bulaž izgrađena je 1988. godine, ali je za interventno poboljšanje vodoopskrbe tijekom sušnog razdoblja izvor korišten pomoću privremenog crpnog postrojenja i nekoliko prethodnih godina, kada je u vodoopskrbni sustav izvora Sv. Ivan neposredno ubacivana i voda iz izvora Bulaž. Izgradnjom cjevovoda do izvora Gradole, omogućeno je da se vode Bulaža koriste i za poboljšanje vodoopskrbnih prilika, odnosno dodatno napajanje izvora Gradole tijekom razdoblja njegove nedostatne izdašnosti.

Akumulacijsko jezero Butoniga

Akumulacija Butoniga smještena je na istoimenoj glavnoj lijevoobalnoj pritoci Mirne, neposredno nizvodno od mjesta gdje se sastaju njezina tri glavna bujična ogranka: Butoniga, Dragučki i Račički potok. Slijev se proteže na nadmorskim visinama između 40 i 500 m n.m. Površina slijeva do pregradnog profila iznosi 73 km², a površina vodnog lica akumulacije pri normalnom usporu 2,45 km². Obujam izgrađene akumulacije do kote praga preljeva (41.00 m.n.m.) iznosi 19,7 x 10⁶ m³, od čega na mrtvi prostor za prihvatanje nanosa otpada 2,2 x 10⁶ m³.



Slika 23. Akumulacijsko jezero Butoniga



Do zaključno 1998. godine akumulacija Butoniga samo se dijelom koristila za vodoopskrbu. Godišnje se iz akumulacije crpilo između 0.1 (1995.) i 2.8 (1990.) mil. m³, u prosjeku svega 0.85 mil. m³. Razlog tome bio je neizgrađenost središnjega uređaja za kondicioniranje voda. Stoga se do sada voda iz akumulacije koristila za napajanje izvora Gradole podzemnim putem, tj. upuštanjem voda iz Botonege u ponor Čiže koji se nalazi u slijevu Gradola, kao i za pojačanje vodoopskrbe distributivnog područja Vodovoda Pule pročišćavanjem putem privremenog uređaja za pročišćavanje voda u Bermu.

Akumulacija je višenamjenski objekt čija je osnovna namjena vodoopskrba dok su ostale namjene obrana od štetnog djelovanja vode u smislu zadržavanja vodnih valova te navodnjavanje.

Kvaliteta sirove vode u akumulaciji Butoniga varira ovisno o godišnjem dobu i dubini akumulacije. Usljed većih kiša dolazi do zamućenja akumulacije. Akumulacija je termički stratificirana od travnja do listopada, što utječe na fizikalno-kemijske karakteristike vode. Visok nivo akumulacije u 2010. godini utjecao je na poboljšanje kvalitete sirove vode. Dubina zahvaćanja odabire se ovisno o dubini i kvaliteti sirove vode. Proces kondicioniranja vode projektiran je sa svim potrebnim procesnim stupnjevima za optimalno pročišćavanje površinske vode. Proces pročišćavanja uključuje primarno ozoniranje, koagulaciju i flotaciju, potom brzu filtraciju, glavno ozoniranje, sporu filtraciju i naposljetku kloriranje čime se osigurava pitka voda na izlazu iz procesa uvijek ujednačene kvalitete, bez obzira na promjene u kvaliteti sirove vode iz akumulacije.

Nakon pročišćavanja zdravstveno ispravna voda za piće ulazi u distribucijski sustav u kojem se vrši nadzor uzorkovanjem nakon vodosprema i na mjernim mjestima. Mjesta uzorkovanja su tako raspoređena da pokrivaju cijelo područje vodoopskrbe koje nadzire laboratorij Istarskog vodovoda.

Voda iz sustava Butoniga, se distribuira prema potrošačima na područje PJ Pazin, PJ Poreč i PJ Rovinj. Zbog mogućnosti prebacivanja vode iz jednog sustava na drugi odnosno miješanja distribucija vode se provodi prema zimsko-ljetnom režimu pumpanja.



Slika 24. Akumulacijsko jezero Butoniga



LOGIČKI OKVIR ZA SEKTOR VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE	
POTENCIJALNI UTJECAJ (PI)	Smanjenje raspoloživih količina (nestašica) pitke vode uslijed smanjenja izdašnosti izvorišta i smanjenja protoka
IZLOŽENOST (EX)	EX01 – Srednja dnevna temperatura zraka (TM) EX02 – Ukupna prosječna količina oborine EX03 – Trajanje sušnih razdoblja (CDD)
OSJETLJIVOST (SE)	SE01 – Količina vode potrebna za domaćinstva SE02 – Količina vode potrebna za navodnjavanje SE03 – Količina vode koja se troši za potrebe u industriji
SPOSOBNOST PRILAGODBE (AC)	AC01 – Stupanj educiranosti stanovništva AC02 – Propisi koji ograničavaju potrošnju vode (primjerice, u ljetnim – sušnim razdobljima) ili usvajanje odredbi koje promiču uštedu vode
PROMATRANI RIZIK (H)	H01 – Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 dana i više

5.3. Analiza izloženosti sektora vodoopskrba i kvaliteta vode na utjecaj klimatskih promjena

Klimatske promjene uvelike utječu na hidrološki režim tj. na količinu i kvalitetu voda, koje imaju utjecaj na osiguranje dostatnih količina vode za vodoopskrbu, očuvanje života i zdravlja ljudi, zaštitu kopnenih površinskih i morskih voda, te zaštitu i poboljšanje stanja vodnih ekosustava. Klimatske promjene, kako već zapažene tako i u još većoj mjeri predviđene tijekom 21. stoljeća, na vrlo se različite načine manifestiraju na vodnim pojavama. Vrlo često se javljaju i kao združena manifestacija nekoliko različitih promjena – npr. kod evapotranspiracije kao kombinacija porasta temperatura zraka i smanjenja količina palih oborina. Radi se prije svega o evapotranspiraciji čiji očekivani porast uvjetuje smanjenje površinskog otjecanja i smanjenje infiltracije efektivnih oborina, te time i prihranjivanja podzemnih vodonosnika.

Klimatski parametri koji dominantno utječu na stanje kao i moguće promjene u sektoru vodnih resursa i hidrologije su oborine i temperature zraka, kao i na temelju njih izvedeni klimatski i hidrološki parametri kao što su evapotranspiracija i otjecanje. Pri tome je nužno promatrati promjene na različitim vremenskim skalama njihove pojavnosti - počevši od razine godišnjih vrijednosti i trendova njihova kolebanja, preko njihove unutar godišnje raspodjele pa do promjena u pojavama njihovih dnevnih i satnih vrijednosti, što je posebno važno kod ocjene rizika pojava poplava i mogućih posljedica kod pojava kratkotrajnih jakih oborina.

U okviru provedenih klimatskih modeliranja za potrebe Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama na nacionalnoj razini prikazani su rezultati koji govore o nastavljanju, a za razdoblje do 2070. godine, i intenziviranju zapaženih negativnih trendova. Dobivene procjene govore o:

- daljnjem povećanju temperatura zraka i evapotranspiracije
- stagnaciji trenda palih ukupnih oborina, ali i nepovoljnoj unutar-godišnjoj raspodjeli oborina, što je bitno za stvaranje i osiguranje vodnih zaliha i
- povećanju varijabiliteta unutar godišnjih promjena s dugotrajnijim pojavama sušnih razdoblja.





Grad Poreč - Parenzo je priključen na regionalni vodoopskrbni sustav. Mogućnost procjene izloženosti sustava ograničena je na podatke o trenutnim klimatskim trendovima i budućim klimatskim projekcijama koji su dani u regionalnom izvještaju (Regional Baseline Assessment Report, IDA i Svim, 11/2016), a koji je izrađen u prvoj fazi provedbe projekta Life SEC Adapt.

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX01 – Srednja dnevna temperatura zraka (TM) – trend

U regionalnom izvještaju o trenutnom stanju klimatskih pokazatelja na području Istarske županije, temperaturne prilike na području Istre prikazane su analizom sezonskih i godišnjih vrijednosti srednje (t-sred), srednje minimalne (t-min) i srednje maksimalne (t-max) temperature zraka te srednjim vrijednostima temperaturnih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja 1981.-2010. za meteorološke postaje Abrami (Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, dok su za postaje Pazin, Pula i Rovinj uzete vrijednosti od 1971. do 2000. Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju: 1981.-2015 za Abrami (Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, 1971.-2000. a za Pazin, Pulu i Rovinj je uzeto razdoblje 1961.-2015.

	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF - zima	4.90	0.33	0.68	0.43	9.82	0.23
MAM - proljeće	11.83	0.40	6.55	0.36	17.52	0.45
JJA - ljeto	21.47	0.55	15.20	0.51	27.78	0.55
SON - jesen	13.55	0.22	8.82	0.34	19.35	0.09
God	12.95	0.37	7.80	0.41	18.65	0.33

Tablica 59. Prosjek srednjih godišnjih i sezonskih vrijednosti, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka i pripadni iznosi trenda (po dekadi). (Mjerne jedinice: °C)

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području Istre, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje i maksimalne temperature zraka (u rasponu od 0.1°C/10god do 0.5°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama osim u jesen. Vrijednosti srednje minimalne temperature zraka u rasponu od 0.3°C/10god do 0.5°C/10god) značajno rastu u svim godišnjim dobima.

Povećanjem temperature, povećava se potreba za vodom, pogotovo u periodu ljetne sezone. Osim suše (i smanjenja oborina), koja je najvažniji indikator izloženosti, i povećanje potrebe za vodoopskrbom utječe na ukupnu izloženost sektora. Iz podataka navedenih u tablici, vidljivo je da se najveća vrijednost trendova događa u ljetnom periodu godine (lipanj, srpanj, kolovoz), da je isti najviši za klimatski parametar srednje dnevne temperature, odnosno srednje maksimalne temperature i iznosi 0,55 te se slijedom navedenog, izloženost ocjenjuje prema najznačajnijem trendu.

Analizirajući moguće zagrijavanje između sadašnje klime P0 i buduće klime P3, očekuje se zagrijavanje od 1.27°C do 3.02°C (2.60°C do 4.80°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Najviši rast se očekuje u P3 razdoblju za ljeto, u modelu RCM4 (RCP8.5) od 6,32 °C.





INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX02 – Ukupna prosječna količina oborine – trend

Oborinske prilike na području Istre prikazane su analizom sezonskih i godišnjih količina oborine kao i srednjim vrijednostima oborinskih indeksa ekstrema, prema podacima iz referentnog razdoblja 1981.-2010. za meteorološke postaje Abrami (Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, dok su za postaje Pazin, Pula i Rovinj uzete vrijednosti od 1971. do 2000. Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju: 1981.-2015 za Abrami (Buzet), Čepić (Labin) i Poreč, 1971.-2000. a za Pazin, Pulu i Rovinj je uzeto razdoblje 1961.-2015.

U sljedećoj tablici su procijenjeni iznosi trenda količine oborine po sezonama i za godinu, izraženi u mm po dekadi. U istoj tablici prikazane su i pripadne srednje vrijednosti. Unutar tablice je prikazan i prosjek svih šest mjernih postaja u prethodno navedenim referentnim razdobljima.

R (mm)	Buzet		Labin		Pazin		Poreč		Pula		Rovinj		PROSJEK	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF	249.20	20.9	270.00	28.50	231.70	-3.60	184.40	30.20	201.20	-2.00	180.50	-3.90	219.50	11.68
MAM	258.00	-1.50	234.50	7.20	249.70	-11.30	178.20	1.20	179.60	-6.80	177.30	-7.70	212.88	-3.15
JJA	258.30	1.60	221.90	-5.40	252.60	-13.10	195.50	-15.30	167.60	-10.30	177.70	-4.50	212.33	-7.83
SON	350.30	16.80	389.30	32.40	350.00	-8.80	299.60	24.40	275.40	8.40	280.20	-3.00	324.13	11.70
God	1116.60	27.80	1116.20	52.10	1086.50	-38.80	856.50	38.00	825.80	-18.60	822.30	-20.10	970.65	6.73

Tablica 60. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju i pripadni iznosi trenda u razdoblju za postaje Abrami (Poreč), Čepić (Labin), Pazin, Poreč, Pula i Rovinj.

Prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (324 mm), dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 212,33 mm do 219,50 mm). Prisutno je povećanje ukupne godišnje količine oborine na godišnjoj razini, s povećanjem na jesen i zimu, dok na proljeće i ljeto količina oborina je u padu.

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine pr prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na moguć porast pr između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 13.13 mm do 69.00 mm (od 22.2 mm do 90.92 mm) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, promjene ljeti općenito upućuju na smanjenje pr u rasponu od -17.80 mm do -44.75 mm, izuzev za model RCM2 kada je prikazan rast od 13.58 mm (od -47.37 mm do -62,98 mm, izuzev za model RCM2 kada je vidljiv rast od 47.37 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Na godišnjoj skali (uspoređujući P0 i P3) uglavnom javlja porast količine oborine u većini regionalnih klimatskih modela (izuzev u modelu RCM3).

INDIKATOR IZLOŽENOSTI EX03 – Trajanje sušnih razdoblja (CDD) – trend

Indeks (kratica; jedinica)	Definicija indeksa
Sušna razdoblja (CDD; dani)	Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine $R_d < 1$ mm

Tablica 61. Definicija indeksa temperaturnih ekstrema. Skraćenice i definicije slijede metodologiju definiranu projektom LIFE Sec Adapt





U tablici u nastavku navedeni su procijenjeni iznosi trenda oborinskih indeksa ekstrema izraženi pripadnim jedinicama pojedinog indeksa po dekadi. Osim trenda, u tablici se nalaze i prosječne vrijednosti pojedinog indeksa iz referentnog razdoblja.

R (mm)	sred	trend
DJF	26.03	-0.67
MAM	19.45	0.72
JJA	20.23	0.97
SON	19.45	-2.02
God	24.83	-0.68

Tablica 62. Prosjek srednjih godišnjih i sezonske vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema i pripadni iznosi trenda (po dekadi) za postaje: Abrami, Čepić, Poreč, Pazin, Pula i Rovinj.

Trend oborinskih indeksa ekstrema na godišnjoj razini ne pokazuje jasan signal opaženih promjena za vrlo vlažne dane (R95P) i standardni dnevni intenzitet oborine (SDII). S druge strane primijećeno je blago povećanje vrlo vlažnih dana te povećanje maksimalne dnevne količine oborine (Rx1d) od 2,23 dana/10 god. Sušno razdoblje pokazuje tendenciju laganog pada od 0,68 dana/10 godina.

Prema podacima iz nacionalne Strategije, u provedbi nekoliko europskih projekata, istraživani su utjecaji suša na nestašicu vode i predviđanja na razini Hrvatske ukazuju na 50%-tni porast tijekom ekstremno sušnih mjeseci.

Transformirane vrijednosti indikatora izloženosti, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u tablici u nastavku, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti izloženosti.

Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
EX01	srednja dnevna temperatura (TM)	3	0,5	1
EX02	ukupna prosječna količina oborine	3	0,5	2
EX03	trajanje sušnih razdoblja (CDD)	3	0,5	2

Tablica 63. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima izloženosti

Rezultati provedene analize izloženosti sektora vodoopskrbe i kvalitete vode utjecaju klimatskih promjena istovjetni su za sva naselja na području grada Poreča – Parenzo i prikazani su u tablici u nastavku:

SEKTOR VODOOPSKRBE I KVALITETE VODE – STUPANJ IZLOŽENOSTI					
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora IZLOŽENOSTI	Transformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	0,50	3	neutralno	

Tablica 64. Sektor vodoopskrbe i kvalitete vode – stupanj izloženosti





5.4. Analiza osjetljivosti sektora vodoopskrbe i kvalitete vode na utjecaj klimatskih promjena

INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE01 – Količina vode potrebna za domaćinstva

Prema podacima EUROSTAT-a prosječna potrošnja vode u sektoru kućanstava na području Republike Hrvatske, u periodu od 2001. do 2013. godine kretala se u granicama između 43 i 52 m³/stanovniku, te su podaci o istoj dani u tablici u nastavku.

Godina	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013
Potrošnja vode u hrvatskim kućanstvima (izražena u m ³ / stanovniku)	49	52	50	*	43	43	46

Tablica 65. Potrošnja vode u sektoru kućanstva izražena u m³/stanovniku u periodu od 2001. do 2013. godine (izvor: Energy, transport and environment indicators, EUROSTAT, 2015); * nema podataka

Podaci o potrošnji vode u sektoru domaćinstva na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine dobiveni su od strane Istarskog vodovoda d.o.o., Buzet, te su dani u tablici u nastavku.

Godina	Ukupna potrošnja vode u sektoru domaćinstva [m ³]	Prosječna potrošnja vode u sektoru domaćinstva [m ³ /stanovniku]
2006	1.194.058	72
2007	1.154.371	69
2008	1.132.932	68
2009	1.167.226	70
2010	1.069.578	64
2011	1.143.892	69
2012	1.115.660	67
2013	1.072.999	64
2014	1.042.306	62
2015	1.141.631	68
2016	1.144.441	69

Tablica 66. Ukupna godišnja i prosječna potrošnja vode u sektoru domaćinstva na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine (izvor: Istarski vodovod d.o.o., Buzet).

Iz gornje tablice vidljivo je da je u sektoru domaćinstva na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine godišnje prosječno trošeno 1.125.372 m³ vode, odnosno da se prosječna potrošnja vode u sektoru domaćinstva kretala između 62 i 72 m³/stanovniku, a što je značajno više od nacionalnog prosjeka.

Ovakvom stanju pokazatelja zasigurno doprinosi činjenica da na području grada Poreča – Parenzo tijekom ljetnih mjeseci boravi iznimno velik gostiju koji su korisnici privatnog smještaja, te samim time i potrošnja vode u navedenom sektoru u ljetnom periodu značajno raste u usporedbi s potrošnjom u zimskom periodu godine. Iz razloga vrlo visokih potreba za vodom u sektoru domaćinstva grad Poreč – Parenzo iznimno je osjetljiv na klimatske promjene u kontekstu vodoopskrbe.





INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE02 – Količina vode potrebna za navodnjavanje

U Istarskoj županiji se navodnjava 381,88 ha. Od toga je 256,88 ha (od ukupno 11.700 ha) privatnih površina 125,00 ha društvenih ili 1,55 % od ukupne korištene površine (24.643,16 ha).

Podaci o potrošnji vode koja se koristi u svrhu navodnjavanja na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine dobiveni su od strane Istarskog vodovoda d.o.o., Buzet, te su dani u tablici u nastavku.

Godina	Ukupna potrošnja vode koja se koristi u svrhu navodnjavanja [m ³]
2006	121.353
2007	146.995
2008	144.370
2009	206.559
2010	109.746
2011	210.598
2012	152.063
2013	153.452
2014	93.461
2015	163.950
2016	150.326

Tablica 67. Ukupna godišnja potrošnja vode koja se koristi u svrhu navodnjavanja na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine (izvor: Istarski vodovod d.o.o., Buzet).

Iz gornje tablice vidljivo je da je u svrhu navodnjavanja na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine godišnje prosječno trošeno 150.261 m³ vode. S obzirom na činjenicu da Istarska županija ne spada u one koje se najviše navodnjavaju i ima ispodprosječnu potrošnju vode u sektoru poljoprivrede, može se zaključiti da navedeni sektor nije značajno osjetljiv na utjecaj klimatskih promjena u navedenom kontekstu.





INDIKATOR OSJETLJIVOSTI SE03 – Količina vode koja se troši u industriji

Podaci o potrošnji vode koja se troši u industriji na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine dobiveni su od strane Istarskog vodovoda d.o.o., Buzet, te su dani u tablici u nastavku.

Godina	Ukupna potrošnja vode koja se troši u industriji [m ³]
2006	1.565.226
2007	1.280.866
2008	1.307.853
2009	1.244.059
2010	1.163.460
2011	1.291.803
2012	1.117.618
2013	1.127.478
2014	1.014.107
2015	1.215.040
2016	1.140.700

Tablica 68. Ukupna godišnja potrošnja vode koja se troši u industriji na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine (izvor: Istarski vodovod d.o.o., Buzet).

Iz gornje tablice vidljivo je da ukupna potrošnja vode koja se troši u industriji na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 2006. do 2016. godine godišnje prosječno iznosi 1.224.383 m³ vode.

Transformirane vrijednosti indikatora osjetljivosti, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u tablici u nastavku, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti osjetljivosti.

Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
SE01	količina vode potrebna za domaćinstva	5	0,9	1
SE02	količina vode potrebna za navodnjavanje	2	0,3	1
SE03	količina vode koja se troši u industriji	3	0,5	1

Tablica 69. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti

Rezultati provedene analize osjetljivosti sektora vodoopskrbe i kvalitete vode na utjecaj klimatskih promjena istovjetni su za sva naselja na području grada Poreča – Parenzo i prikazani su u tablici u nastavku:

SEKTOR VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE – STUPANJ OSJETLJIVOSTI					
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora OSJETLJIVOSTI	Transformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	0,70	4	negativno	

Tablica 70. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode – stupanj osjetljivosti





Izloženost i osjetljivost u međusobnoj pojavnosti rezultiraju potencijalnim utjecajem klimatskih promjena na promatrani sektor. Potencijalni utjecaj uravnotežuje se sa sposobnošću prilagodbe promatranog sektora na utjecaj uočenih klimatskih promjena na način da što je sposobnost prilagodbe u pojedinom segmentu veća, to će bolji biti odgovor sustava na potencijalni (negativni) utjecaj, te samim time i ranjivost promatranog sektora manja, odnosno u segmentima u kojima sposobnost prilagodbe u danom trenutku ne postoji, odgovor sustava na potencijalni (negativni) utjecaj će biti loš, a ranjivost promatranog sektora veća.

5.5. Analiza sposobnosti prilagodbe sektora vodoopskrbe i kvalitete vode na utjecaj klimatskih promjena

INDIKATOR SPOSOBNOSTI PRILAGODBE AC01 – Stupanj educiranosti stanovništva

Edukacija se smatra jednim od osnovnih alata u adekvatnom upravljanju potrošnjom vode. Održivo upravljanje vodom jedan je od novih poslijediplomskih međunarodnih studija na Sveučilištu u Zagrebu, što naglašava važnost ovog edukativnog područja. Višim obrazovanjem postiže se i veća dostupnost tehnoloških znanja i informacija, koji se koriste u upravljanju navodnjavanjem, potrošnjom energije u industriji, pa i u dostupnosti jednostavnih tehnologija u kućanstvu (npr. perlatori).

Brojčana vrijednost stupnja educiranosti stanovništva dobivena je na način da se promatrao broj stanovnika starijih od 15 godina, a koji imaju završenu srednju školu i više na području grada Poreča – Parenzo. Podaci se odnose na službene podatke sukladno popisu stanovništva provedenom 2011. godine i preuzeti su sa službenih stranica Državnog Zavoda za statistiku (www.dzs.hr).

R. br.	Ime naselja	Broj stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom i više	Broj stanovnika starijih od 15 godina s visokom naobrazbom
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	11.061	2.567

Tablica 71. Broj stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom (Državni zavod za statistiku, Popis stanovništva 2011. godina).

S obzirom na činjenicu da ukupan broj stanovnika starijih od 15 godina na području grada Poreča – Parenzo iznosi 14.239, postotak stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom i više iznosi 77,68 %, dok je broj visokoobrazovanih stanovnika (fakultetsko obrazovanje i više) 2.567, te oni u ukupnom broju stanovnika sudjeluju s 18,03%. Kada navedene podatke usporedimo s podacima relevantnima za područje Istarske županije gdje postotak stanovnika starijih od 15 godina sa završenom srednjom školom i više u ukupnom stanovništvu iznosi 55,82%, odnosno postotak visokoobrazovanih stanovnika (fakultetsko obrazovanje i više) u ukupnom stanovništvu iznosi 16,57% vidljivo je da se podaci promatrani za područje grada Poreča – Parenzo nalaze nešto iznad regionalnog prosjeka.

INDIKATOR SPOSOBNOSTI PRILAGODBE AC02 – Propisi koji ograničavaju potrošnju vode (primjerice, u ljetnim – sušnim razdobljima) ili usvajanje odredbi koje promiču uštedu vode

Vodoopskrbni plan Istarske županije (VPIŽ), kao temeljna studija i stručna podloga za planiranje daljnjeg razvoja sustava regionalne vodoopskrbne infrastrukture na području Istarske županije (s planskim





razdobljem do 2020. godine), navodi stajalište da se najatraktivnija mogućnost optimizacije rada istarskog regionalnog vodoopskrbnog sustava krije u:

- racionalnijem korištenju postojećih vodnih resursa i izgrađenih vodovodnih sustava

Pritom VPIŽ drži da prioritetne intervencije do 2020. godine treba usmjeriti u integraciju vodnih resursa u dolinama rijeke Mirne i Raše umjesto u daljnju integraciju već dovoljno visoko kapacitiranih i dobra prostorno raspoređenih dijelova regionalnog distributivnog sustava.

Također, 2012. godine evidentirani su ekstremi i visoke vrijednosti po pitanju broja dana s temperaturom većom od 30°C, trajanju sušnih razdoblja,... što je nepovoljno utjecalo na količine vode u Istarskoj županiji, a samim time i na području grada Poreča - Parenzo. Mjere su se provele na regionalnoj razini pa je temeljem čl. 81. st. 2. Zakona o vodama ("Narodne novine", broj 153/09 i 130/11), i temeljem članaka 65. i 85. Statuta Istarske županije ("Službene novine Istarske županije" br. 10/09), Župan Istarske županije dana 23. srpnja 2012. donio Odluku o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području u Istarskoj županiji (Službene novine Istarske županije, broj 8/2012) i Zaključak o uvođenju mjere redukcije korištenja voda I. stupnja za vodoopskrbno područje Istarske županije (Službene novine Istarske županije, broj 8/2012).





AKTI ŽUPANA

7

Temeljem čl. 81. st. 2. Zakona o vodama ("Narodne novine", broj 153/09 i 130/11), i temeljem članka 65. i 85. Statuta Istarske županije ("Službene novine Istarske županije" br. 10/09), Župan Istarske županije dana 23. srpnja 2012. donosi

ODLUKU o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području u Istarskoj županiji

Članak 1.

Ovom Odlukom uređuju se način uvođenja i provedba mjera štednje, te redukcije, odnosno ograničenja u korištenju voda za potrebe javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području u Istarskoj županiji ovisno o specifičnim potrebama i hidrološkim uvjetima na dijelovima ili čitavom vodoopskrbnom području na kojem djelatnost javne vodoopskrbe obavljaju javni isporučitelji vodne usluge javne vodoopskrbe Istarski vodovod d.o.o. Buzet, Vodovod Pula d.o.o. Pula i Vodovod Labin d.o.o., Labin (u daljnjem tekstu: isporučitelji vodnih usluga) s ciljem da se osiguraju dovoljne količine voda iz javnog vodoopskrbnog sustava za prvenstvenu namjenu opskrbe stanovništva vodom za piće i sanitarne potrebe, te za potrebe protupožarne zaštite i obrane.

Prvenstvo u korištenju voda iz izvorišta i drugih ležišta za namjene iz prethodnog stavka ove Odluke ima vodoopskrbno područje na kojem se nalazi izvorište, odnosno druga ležišta vode.

Članak 2.

Ova Odluka primjenjuje se u slučaju kada nastupi privremena nestašica vode u tolikom obimu da nije moguće zadovoljiti potrebe svih korisnika na određeno priključenih na vodoopskrbni sustav, ako su zalihe tijela podzemnih ili površinskih voda iz kojih se zahvaća voda za potrebe javne vodoopskrbe u tolikoj mjeri smanjene da nema mogućnosti za njihovo daljnje zahvaćanje ili da postoji opasnost od njihovog potpunog iscrpljivanja, ili se zbog postojećeg zahvaćanja vode ili drugog načina korištenja pogoršalo kemijsko stanje vodnih tijela ili bi moglo nastupiti njegovo pogoršanje ili ako je zbog smanjenja razine tijela podzemne vode

došlo do ugrožavanja vodnog i šumskog ekosustava.

Članak 3.

Na temelju analiza i procjena stanja raspoloživih količina vode na izvorištima i stanja u javnoj vodoopskrbi u okolnostima iz čl. 2. ove Odluke određuju se sljedeće mjere:

1. **Redukcija vode I. stupnja** kada je potrebno uštedjeti do 10% ukupno raspoloživih količina vode namijenjenih javnoj vodoopskrbi;
2. **Redukcija vode II. stupnja** kada je potrebno uštedjeti od 10 do 30% ukupno raspoloživih količina vode namijenjenih javnoj vodoopskrbi;
3. **Redukciju vode III. stupnja** kada je potrebno uštedjeti od 30 do 50% ukupno raspoloživih količina vode namijenjenih javnoj vodoopskrbi;
4. **Potpuni prekid distribucije vode** uvodi se u slučaju elementarne nepogode i kada su raspoložive količine voda na izvorištima manje od 50% potrebnih količina ili kada voda u vodoopskrbnom sustavu ne zadovoljava pokazatelje ispravnosti vode za piće.

Pojedinu Mjeru redukcije iz prethodnog stavka ove Odluke uvodi Župan Istarske županije posebnim Zaključkom kojim će propisati i provedbu.

Članak 4.

Mjere redukcije vode provode se na sljedeći način:

1. Redukcija vode I. stupnja

Pravo korištenja vode iz javnog vodoopskrbnog sustava imaju sve pravne i fizičke osobe po uvjetima iz ugovora sklopljenog sa vodoopskrbnim poduzećem, uz mjere zabrane korištenja vode iz javnog vodoopskrbnog sustava za:

- zalijevanje javnih zelenih površina, nogometnih igrališta, golf terena i drugih sportskih terena,
- pranje osobnih automobila, teretnih vozila i vozila javnog prijevoza,
- pranje poslovnih građevina, instalacija te sredstava za rad i skladištenje,
- pranje javnih prometnih i drugih površina te privatnih površina (dvorišta, okućnice i sl.) i navodnjavanje poljoprivrednih površina, osim staklenika, plastenika i hidropona.





2. Redukcija vode II. stupnja

Pravo na korištenje vode iz javnog vodoopskrbnog sustava za piće i sanitarne potrebe imaju fizičke i pravne osobe s time da ostaju na snazi sve mjere redukcije I. stupnja, uz uvođenje dodatnih mjera zabrane korištenja vode za punjenje i pranje bazena i sličnih građevina za wellness i rekreaciju, te pranje staja osim izmuzišta,

Pojedina područja i gospodarski subjekti mogu se sukcesivno isključiti do 6 sati na dan iz vodoopskrbnog sustava osim:

- pravne osobe, odnosno gospodarski subjekti koji u proizvodno-tehnološkom procesu moraju koristiti pitku vodu iz vodoopskrbnog sustava,
- pravne osobe, odnosno gospodarski subjekti od posebnog interesa za obranu i zaštitu zemlje,
- stočnih farmi, azila za napuštene životinje, uzgajališta riba i dr. objekti za uzgoj stoke,

Pravo na opskrbu vodom mora se osigurati i za potrebe protupožarne zaštite i obrane.

3. Redukcija vode III. stupnja

Pravo na opskrbu pitkom vodom za piće i za sanitarne potrebe imaju fizičke i pravne osobe u količini od minimalno 50l /dan vode s time da se pojedini potrošači ili pojedini dijelovi sustava mogu isključivati preko 6 sati na dan iz vodoopskrbnog sustava te ostaju na snazi sve mjere redukcije I. i II. stupnja uz uvođenje dodatnih mjera isključenja iz sustava opskrbe pitkom vodom staklenika, plastenika i hidropona kao i gospodarskih subjekata iz točke 2 podtočka a) II. stupnja redukcije.

Pojedina područja i gospodarski subjekti mogu se sukcesivno isključiti preko 6 sati na dan iz vodoopskrbnog sustava osim:

- pravne osobe, odnosno gospodarski subjekti ukoliko u svom proizvodno-tehnološkom procesu moraju koristiti pitku vodu iz vodoopskrbnog sustava a od posebnog su interesa za obranu i zaštitu zemlje i
- stočne farme, azili za napuštene životinje, uzgajališta riba i dr. objekti za uzgoj stoke,

Pravo na opskrbu vodom mora se osigurati i za potrebe protupožarne zaštite i obrane.

4. Potpuni prekid distribucije vode

U slučaju izvanrednih mjera potpunog prekida distribucije vode uslijed elementarne nepogode ili drugih izvanrednih okolnosti opskrbom pitkom vodom za stanovništvo i pravne osobe rukovodi Stožer zaštite i spašavanja Istarske županije.

Javni isporučitelji vodnih usluga javne vodoopskrbe, komunalna poduzeća i drugi subjekti čiji je osnivač Republika Hrvatska, Istarska županija i jedinice lokalne samouprave u obvezi su osigurati opskrbu pitkom vodom za bolnice i zdravstvene ustanove, domove zdravlja, domove umirovljenika i domove socijalne skrbi u Istarskoj županiji, obrazovne i znanstvene institucije, stanovništvo i osobe koje privremeno borave na području Istarske županije u količini vode izraženoj u l/st/dan prema međunarodnim standardima (SPHERE 2000), stočarske farme s preko 3 uvjetna grla stoke u količini od 100l/dan po uvjetnom grlu, te opskrbu sanitarnom vodom za aerodrome, luke, autobusne i željezničke kolodvore, kao i druge punktove po odluci Stožera zaštite i spašavanja Istarske županije.

Javni isporučitelji vodnih usluga dužni su o mjerama redukcije informirati građane posebnim priopćenjem putem lokalnih medija najmanje jednom dnevno.

Članak 5.

Isporučitelj vodne usluge dužan je skrbiti o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće sukladno propisima o hrani, o tehničkoj ispravnosti vodnih građevina za javnu vodoopskrbu te u tom cilju provoditi sustavne i stalne preglede i poduzimati mjere.

U slučaju da kakvoća vode na cijelom vodoopskrbnom području ili pojedinim dijelovima istoga ne odgovara odredbama Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće („Narodne novine“ br.47/08) isporučitelj vodne usluge dužan je odmah, bez odlaganja o tome izvijestiti Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske i Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske.

Isporučitelj vodne usluge dužan je u cijelosti ili djelomično isključiti pojedina izvorišta iz sustava javne vodoopskrbe ili obustaviti isporuku vode ukoliko se analizom vode za piće utvrdi da pokazatelji ne odgovaraju pokazateljima zdravstvene ispravnosti vode za piće. Odstupanje od parametara može odobriti isključivo Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske.

Ukoliko se uslijed poremećaja ne mogu uspostaviti parametri zdravstvene ispravnosti vode za piće u vodoopskrbnom sustavu za distribuciju, Župan Istarske županije objavit će posebnim zaključkom da voda iz vodoopskrbnog sustava nije za piće već samo za sanitarne potrebe.

Javni isporučitelji vodnih usluga će putem priopćenja najmanje jednom dnevno na više svjetskih jezika i u više medija istaknuti upozorenje





o potrebi pridržavanja mjera vezano za korištenje vode iz javnog vodoopskrbnog sustava ukoliko pokazatelji ne udovoljavaju parametrima vode za piće.

Članak 6.

Javni isporučitelji vodnih usluga javne vodoopskrbe nisu u obvezi osigurati vodu za pravne i fizičke osobe koji račune za vodu ne podmiruju u zakonskom roku, osim bolnica, domova zdravlja, domova umirovljenika i domova socijalne skrbi, obrazovnih i znanstvenih institucija i farmi većih od 3 uvjetna grla stoke, te za potrebe protupožarne zaštite i obrane.

Članak 7.

Potrošači su dužni maksimalno štedjeti i racionalno trošiti vodu za osobne potrebe kao i za potrebe obavljanja djelatnosti u skladu s utvrđenim prioritetima, poštivati upute, preporuku i zabrane koje utvrde nadležna državna tijela i javni isporučitelji vodnih usluga javne vodoopskrbe, povećati kontrolu interne vodovodne mreže, te obavještavati javnog isporučitelja vodnih usluga javne vodoopskrbe ukoliko primijete bilo kakvo nedopušteno korištenje vode, istjecanje vode i sl.

Potrošači koji ne poštuju propisane mjere redukcije, te vodu koriste protivno čl. 3. ove Odluke, Državni vodopravni inspektor dužan je zabraniti isporuku vode tom poslovnom subjektu ili djelomično ograničiti korištenje voda na pojedinom mjernom uređaju, sukladno čl. 227., stavku 2., točka 4. Zakona o vodama, sve do opoziva mjera redukcije.

Članak 8.

Za provedbu čl. 3. 4. i 5. ove Odluke zaduženi su javni isporučitelji vodnih usluga na području Istarske županije.

Isporučitelji vodnih usluga na području Istarske županije su tijekom provedbe odredbi ove Odluke ovlašteni primjenjivati i interne akcijske, odnosno operativne planove za provedbu mjera u slučaju nestašice vode za piće.

Za vrijeme trajanja mjera iz čl. 3., 4. i 5. ove Odluke, isporučitelji vodnih usluga i komunalno redarstvo dužni su kontrolirati postupanje fizičkih i pravnih osoba te su dužni prekršitelje prijaviti Državnoj vodopravnoj inspekciji.

Članak 9.

Nadzor nad provedbom ove Odluke provode vodočuvari i komunalni redari. O uočenim protupravnim postupanjima vodočuvari i komunalni redari sastavljaju izvješća te odmah obavještavaju Državnu vodopravnu inspekciju.

Članak 10.

Inspekcijski nadzor nad provedbom ove odluke provodi Državna vodopravna inspekcija sukladno svojim ovlastima.

Članak 11.

Opoziv mjera javno obznanjuje Župan posebnim Zaključkom.

Članak 12.

Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja, a objaviti će se u "Službenim novinama Istarske županije".

Klasa: 325-01/12-01/05
Urbroj: 2163/1-01/08-12-5
Pazin, 23. srpanj 2012.

ISTARSKA ŽUPANIJA
ŽUPAN
Ivan Jakovčić, v.r.

8

Temeljem čl. 81. st. 2. Zakona o vodama ("Narodne novine", broj 153/09 i 130/11), članaka 65. i 85. Statuta Istarske županije ("Službene novine Istarske županije" br. 10/09), i čl. 3. stavka 2. Odluke o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području Istarske županije Klasa: 325-01/12-01/05, Urbroj: 2163/1-01/08-12-5 od 23. srpnja 2012., Župan Istarske županije dana 23. srpnja 2012. godine donosi

ZAKLJUČAK

o uvođenju mjere redukcije korištenja voda I. stupnja za vodoopskrbno područje Istarske županije

1. Zbog izuzetno nepovoljnih hidroloških prilika i nepovoljne izdašnosti izvorišta voda koja su u sustavu vodoopskrbe Istarske županije te u cilju održivosti i stabilnosti vodoopskrbnog sustava uvodi se mjera

REDUKCIJE VODE I. STUPNJA.

2. Pravo korištenja vode iz javnog vodoopskrbnog sustava imaju sve pravne i fizičke osobe po uvjetima iz ugovora sklopljenog sa vodoopskrbnim poduzećem, uz mjere zabrane korištenja vode iz javnog vodoopskrbnog sustava s time da se





zabranjuje:

- zalijevanje javnih zelenih površina, nogometnih igrališta, golf terena i drugih sportskih terena,
- pranje osobnih automobila, teretnih vozila i vozila javnog prijevoza,
- pranje poslovnih građevina, instalacija te sredstava za rad i skladištenje,
- pranje javnih prometnih i drugih površina te privatnih površina (dvorišta, okućnica i sl.) i
- navodnjavanje poljoprivrednih površina, osim staklenika, plastenika i hidropona.

3. Pozivaju se nadležna tijela jedinica lokalne samouprave s područja Istarske županije da :

- a) sukladno čl. 86., a u svezi s čl. 88. Zakona o vodama ("Narodne novine", broj 153/09 i 130/11) propišu uvjete korištenja izvorišta koja nisu u funkciji javne vodoopskrbe i
- b) u roku od tri dana od dana proglašenja dostave popis pravnih osoba, odnosno gospodarskih subjekta koji u svom proizvodno-tehnološkom procesu moraju koristiti vodu iz vodoopskrbnog sustava.

4. U cilju provedbe ovog Zaključka i Odluke o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe na vodoopskrbnom području Istarske županije

nalaže se:

- a) javnim vodoopskrbnim poduzećima u Istarskoj županiji uvođenje mjere redukcije vode I. stupnja za sve potrošače u Istarskoj županiji,
- b) vodočuvarima i komunalnim redarima neposredan nadzor nad uočenim protupravnim postupanjem potrošača i izvješćivanje Državne vodopravne inspekcije.
- c) Državnoj vodopravnoj inspekciji inspekcijски nadzor, te za potrošače koji ne poštuju propisane mjere redukcije I. stupnja, uvesti djelomično ili potpuno isključenje iz vodoopskrbnog sustava sve dok su na snazi propisane mjere redukcije.

5. Ovaj Zaključak Župan će opozvati čim se hidrološke prilike u Istarskoj županiji stabiliziraju.

6. Ovaj Zaključak stupa na snagu danom donošenja i objavit će se u "Službenim novinama Istarske županije".

Klasa: 325-01/12-01/05
Urbroj: 2163/1-01/08-12-6
Pazin, 23. srpnja 2012.

ISTARSKA ŽUPANIJA
ŽUPAN
Ivan Jakovčić, v.r.

Slika 25. Odluka o ograničenju korištenja voda za potrebe javne vodoopskrbe (Izvor: Službene novine Istarske županije, broj 8/2012).





Transformirane vrijednosti indikatora sposobnosti prilagodbe, te dodijeljene pripadajuće težine prikazane su u tablici u nastavku, nakon čega se računskim putem pristupilo postupku agregacije indikatora, te izračunu vrijednosti sposobnosti prilagodbe.

Indikator	Naziv indikatora	Dodijeljena vrijednost indikatora	Transformirana vrijednost indikatora "0 – 1"	Dodijeljena težina
AC01	stupanj educiranosti stanovništva	3	0,5	1
AC02	propisi koji ograničavaju potrošnju vode (primjerice, u ljetnim – sušnim razdobljima) ili usvajanje odredbi koje promiču uštedu vode	4	0,7	1

Tablica 72. Prikaz postupka vrednovanja, transformacije i dodjele težinskog faktora indikatorima osjetljivosti

Rezultati provedene analize sposobnosti prilagodbe sektora vodoopskrbe i kvalitete vode utjecaju klimatskih promjena istovjetni su za sva naselja na području grada Poreča – Parenzo i prikazani su u tablici u nastavku:

SEKTOR VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE – STUPANJ SPOSOBNOSTI PRILAGODBE						
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost objedinjenog indikatora SPOSOBNOSTI PRILAGODBE	Inverzija objedinjenog indikatora SPOSOBNOSTI PRILAGODBE	Transformacija vrijednosti u razred	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	0,6	0,4	3	neutralno	

Tablica 73. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode – stupanj sposobnosti prilagodbe

5.6. Analiza ranjivosti sektora vodoopskrba i kvaliteta vode na utjecaj klimatskih promjena

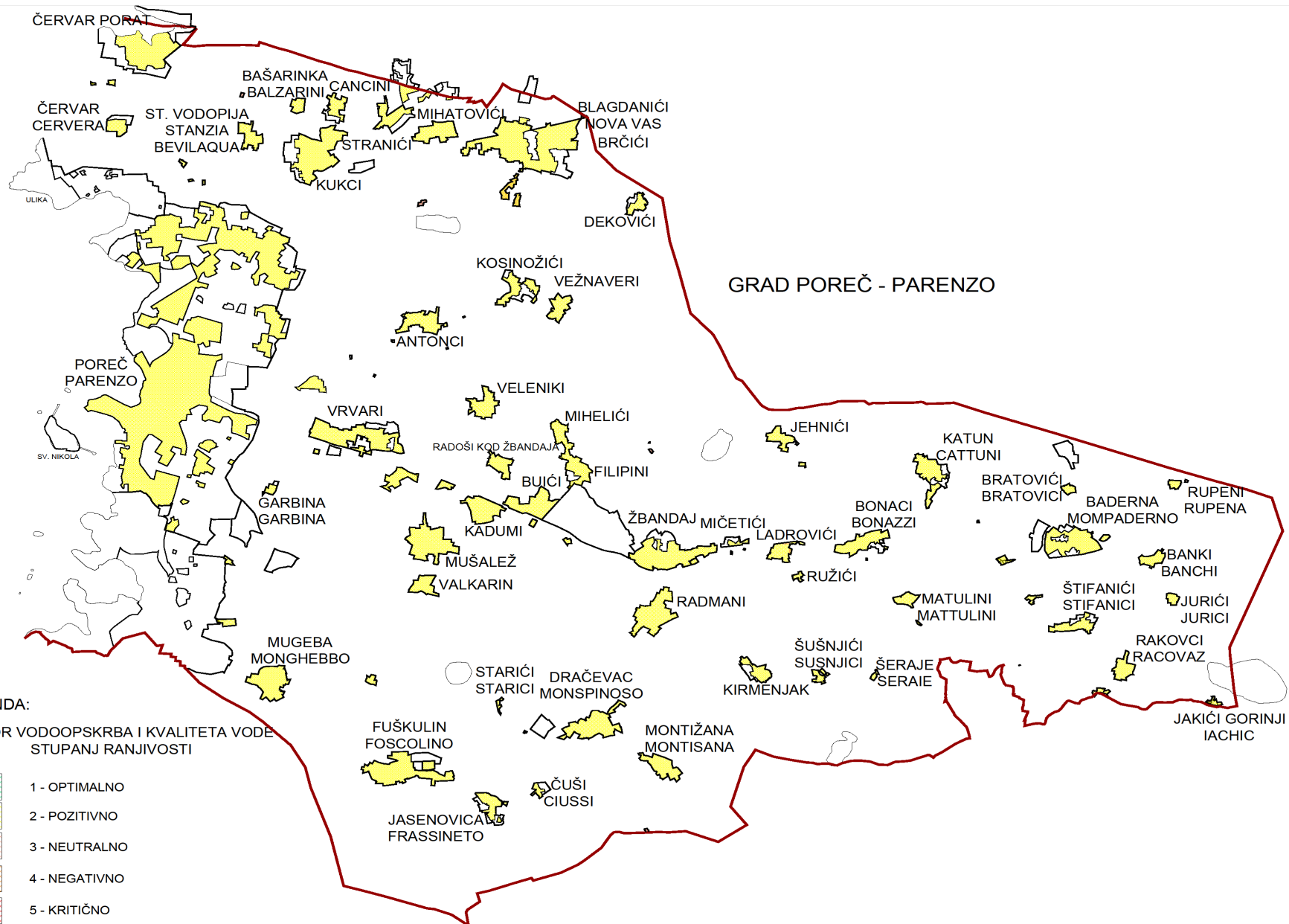
Provedena analiza indikatora izloženosti i osjetljivosti sektora vodoopskrbe i kvalitete vode, odnosno potencijalnog utjecaja klimatskih promjena na isti, uravnotežena je sposobnošću prilagodbe promatranog sektora na utjecaj uočenih promjena, čime su za promatrani sektor dobivene vrijednosti ranjivosti. Rezultati analize prikazani su u tablici u nastavku

SEKTOR VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE – STUPANJ RANJIVOSTI				
R.br.	Naziv naselja	Računski dobivena vrijednost STUPNJA RANJIVOSTI	Opis stanja	Boja
1	Grad Poreč – Parenzo (sva naselja)	2,75	pozitivno	

Tablica 74. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode – stupanj ranjivosti

Dodatno, sačinjen je grafički prikaz ranjivosti svakog pojedinog naselja na području Grada Poreča – Parenzo.







5.7. Procjena rizika od utjecaja klimatskih promjena na sektor vodoopskrba i kvaliteta vode

S obzirom na zamijećene trendove klimatskih parametara koji direktno utječu na dostupne količine pitke vode, te stabilnost vodoopskrbnog sustava u budućnosti, opasnosti koje se u ovom sektoru smatraju najvažnijima vezane su uz smanjenje dostupnih količina pitke vode (nestašica pitke vode), dok se kao najizloženijim sektorima smatraju sektor kućanstva, te turistički (industrijski) sektor. U navedenom kontekstu kao najindikativniji parametri koji predstavljaju opasnost, odnosno pridonose najnegativnijem scenariju su duljina i učestalost sušnih razdoblja.

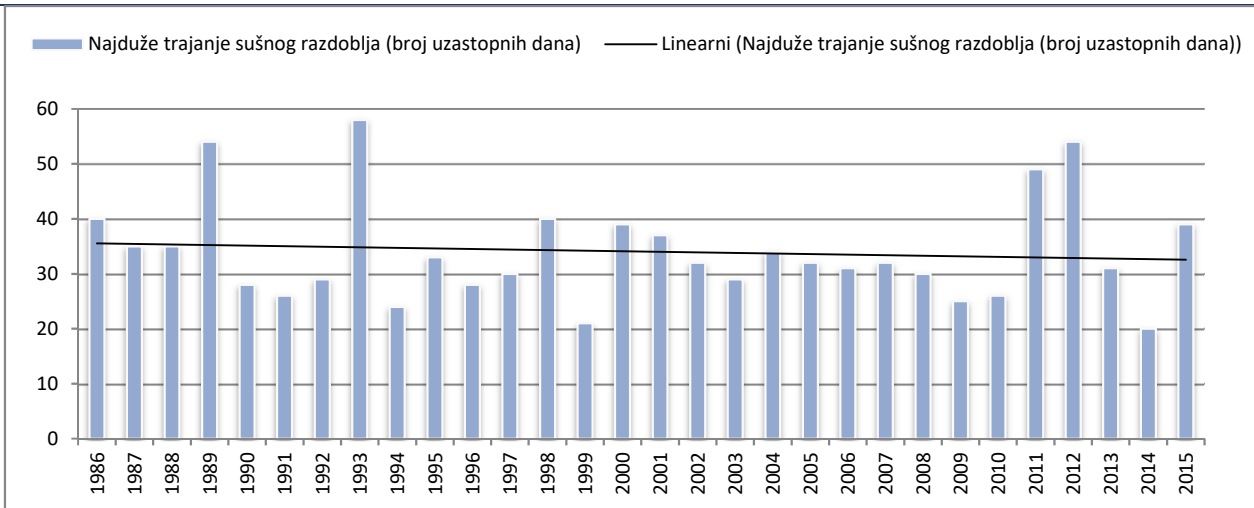
Tijekom sušnih godina u prethodnom razdoblju već su uvedene povemene redukcije vode (2012. godine). Tijekom nekoliko europskih projekata, prema podacima iz nacionalne Strategije, istraživani su utjecaji suša na nestašicu vode i predviđanja na razini Hrvatske ukazuju na 50%-tni porast tijekom ekstremno sušnih mjeseci. Smanjenje količine padalina ljeti je rezultat većina projekcija na predmetnom području, iako taj podatak nije konstanta kroz sve modele. S druge strane, sušna razdoblja u ovim prostorima imaju tendenciju pada, sušno razdoblje pokazuje tendenciju smanjivanja od 0,68 dana/10 godina.

Promatrajući najduže trajanje sušnih razdoblja tijekom godine, analiza podataka pokazuje da prosječno trajanje najdužih sušnih razdoblja tijekom godine u promatranom tridesetogodišnjem periodu iznosi 34,03 dana, te ima lagani trend opadanja. Isto tako, broj pojava sušnih razdoblja dužih od prosječne vrijednosti (u trajanju od 34 dana i više) ima lagani trend opadanja. Rezultati navedene analize prikazani su u tablici i na grafu u nastavku.

Godina	Najduže trajanje sušnog razdoblja (broj uzastopnih dana)	Godina	Najduže trajanje sušnog razdoblja (broj uzastopnih dana)	Godina	Najduže trajanje sušnog razdoblja (broj uzastopnih dana)
1986	40	1996	28	2006	31
1987	35	1997	30	2007	32
1988	35	1998	40	2008	30
1989	54	1999	21	2009	25
1990	28	2000	39	2010	26
1991	26	2001	37	2011	49
1992	29	2002	32	2012	54
1993	58	2003	29	2013	31
1994	24	2004	34	2014	20
1995	33	2005	32	2015	39

Tablica 75. Najdulje trajanje sušnog razdoblja (broj uzastopnih dana) na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 1986. do 2015. godine

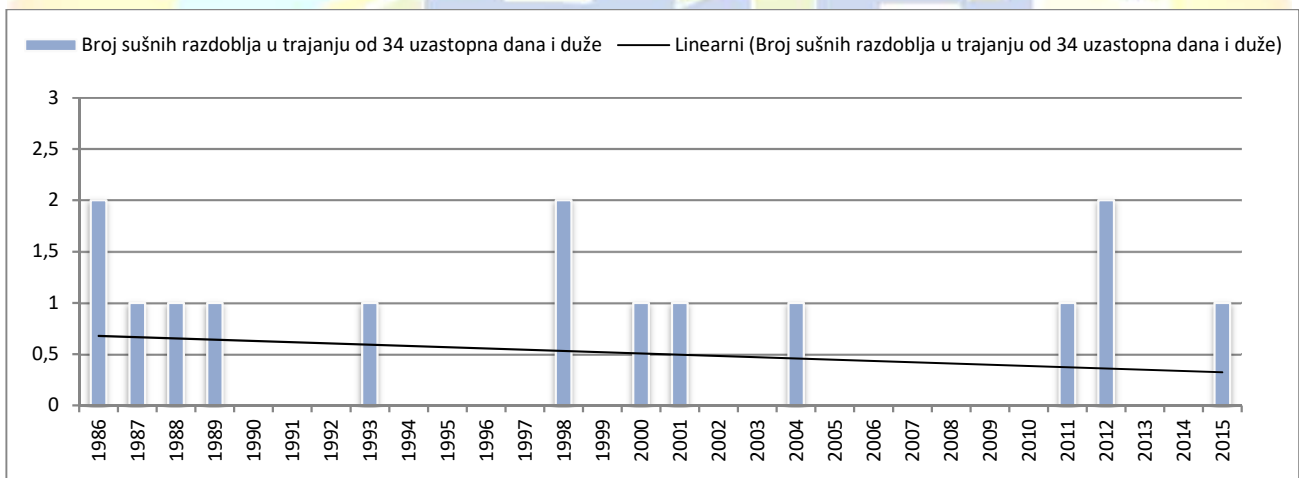




Graf 9. Najdulje trajanje sušnog razdoblja (broj uzastopnih dana), te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine

Promatrano razdoblje	Broj pojava sušnog razdoblja u trajanju od 34 dana i duže
1986. – 1995. godina	6
1996. – 2005. godina	5
2006. – 2015. godina	4

Tablica 76. Broj pojava sušnog razdoblja u trajanju od 34 dana i duže, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine



Graf 10. Broj sušnih razdoblja u trajanju od 34 uzastopna dana i duže, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine

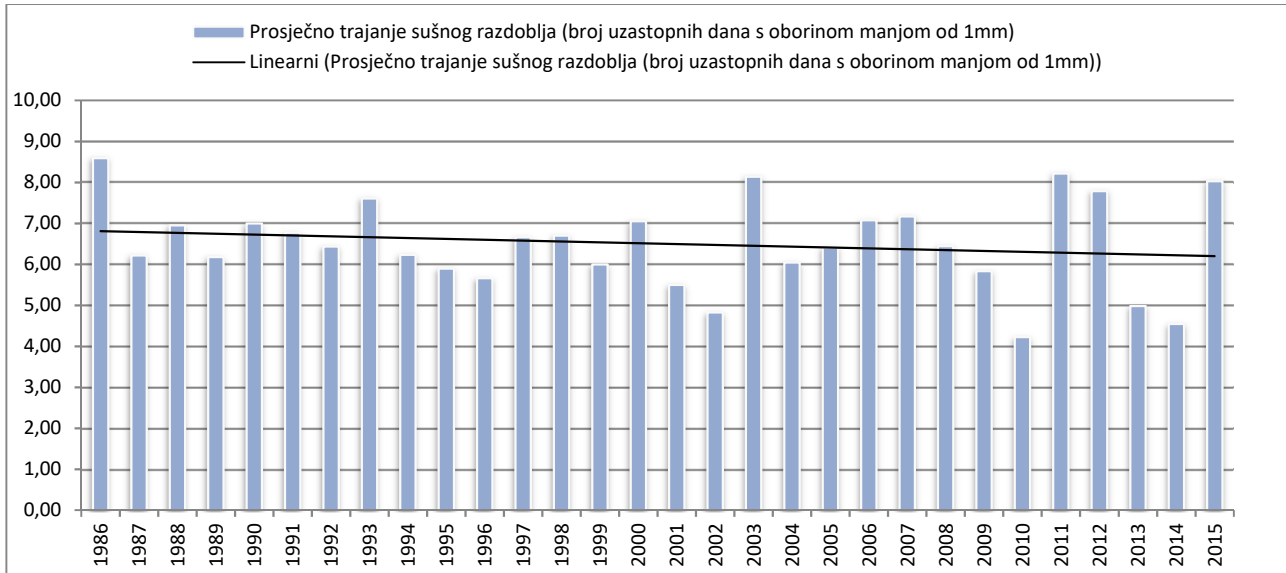
Ipak, kroz analizu dnevnih oborina na području grada Poreča – Parenzo za period od 30 godina (od 1986. – 2015. godine), a temeljem podataka Državnog hidrometeorološkog Zavoda zabilježenih na klimatološkoj postaji Poreč zamijećen je lagani trend porasta broja sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana, što upućuje na razmišljanje da u budućnosti na području grada Poreča – Parenzo možemo očekivati smanjenje prosječnog trajanja sušnih razdoblja, no istovremeno porast broja dugotrajnih sušnih razdoblja, a što bi, s obzirom na činjenicu da je učestalost istih najizraženija tijekom ljetnog perioda godine, kada su zahtjevi za vodom ujedno i najizraženiji, a prihrana izvorišta najslabija, moglo predstavljati opasnost po stabilnost vodoopskrbnog sustava u navedenom periodu godine, te će se stoga navedena pojava obraditi kao potencijalna opasnost po predmetni sektor.





OPASNOST H01 – Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više

Kroz analizu dnevnih oborina na području grada Poreča – Parenzo za period od 30 godina (od 1986. – 2015. godine), a temeljem podataka Državnog hidrometeorološkog Zavoda zabilježenih na klimatološkoj postaji Poreč utvrđeno je prosječno trajanje sušnih razdoblja (uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine $R_d < 1 \text{ mm}$) od 6,50 dana za promatrani period.



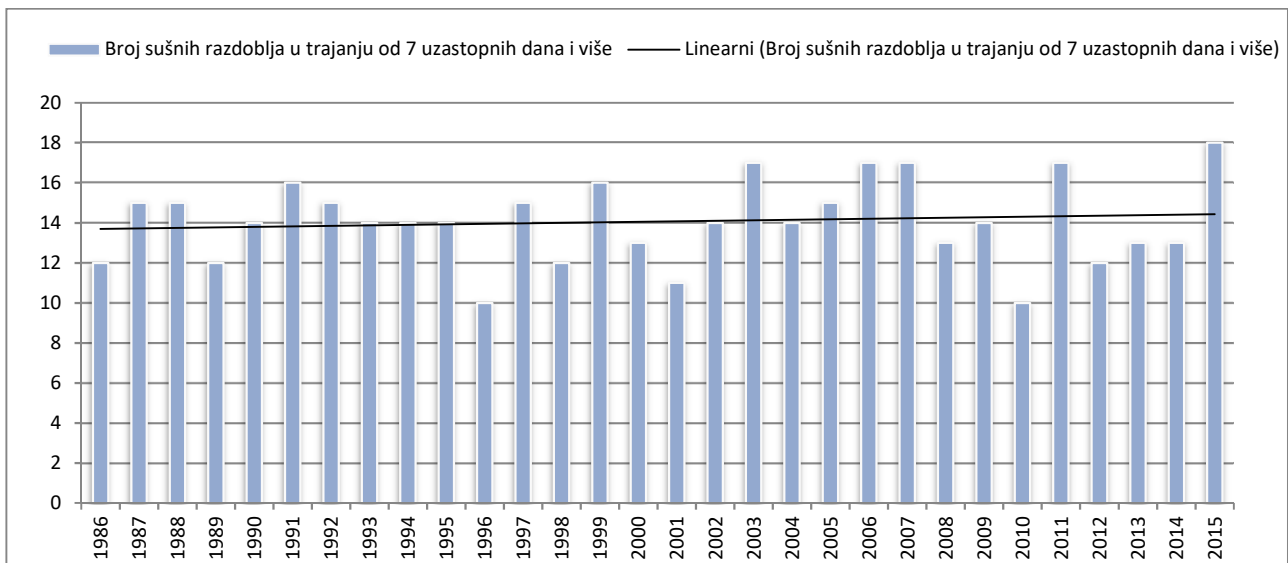
Graf 11. Prosječno trajanje sušnog razdoblja, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine

Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više na području grada Poreča – Parenzo, te prosječna vrijednost za iste, promatrana tijekom desetogodišnjeg perioda, dana je u tablici u nastavku:

Godina	Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više	Prosječna vrijednost (desetogodišnji period)	Godina	Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više	Prosječna vrijednost (desetogodišnji period)	Godina	Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više	Prosječna vrijednost (desetogodišnji period)
1986	12	14,10	1996	10	13,70	2006	17	14,40
1987	15		1997	15		2007	17	
1988	15		1998	12		2008	13	
1989	12		1999	16		2009	14	
1990	14		2000	13		2010	10	
1991	16		2001	11		2011	17	
1992	15		2002	14		2012	12	
1993	14		2003	17		2013	13	
1994	14		2004	14		2014	13	
1995	14		2005	15		2015	18	

Tablica 77. Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više, te prosječna vrijednost za iste na području grada Poreča – Parenzo u periodu od 1986. do 2015. godine





Graf 12. Broj sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više, te pripadajući trend na području grada Poreča – Parenzo u promatranom vremenskom periodu od 1986. – 2015. godine

Slijedom analize učestalosti pojave sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više u promatranom vremenskom razdoblju na području grada Poreča – Parenzo, ocjena vjerojatnosti pojave iste na području grada Poreča – Parenzo dana je u tablici u nastavku.

Promatrano razdoblje	Učestalost pojave sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više	Ocjena vjerojatnosti pojave dnevne oborine u trajanju od 3 uzastopna dana i više
1986. – 1995. godina	14,10	4
1996. – 2005. godina	13,70	4
2006. – 2015. godina	14,40	4

Tablica 78. Broj događaja pojave sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više na području grada Poreča – Parenzo, te ocjena vjerojatnosti pojave iste.

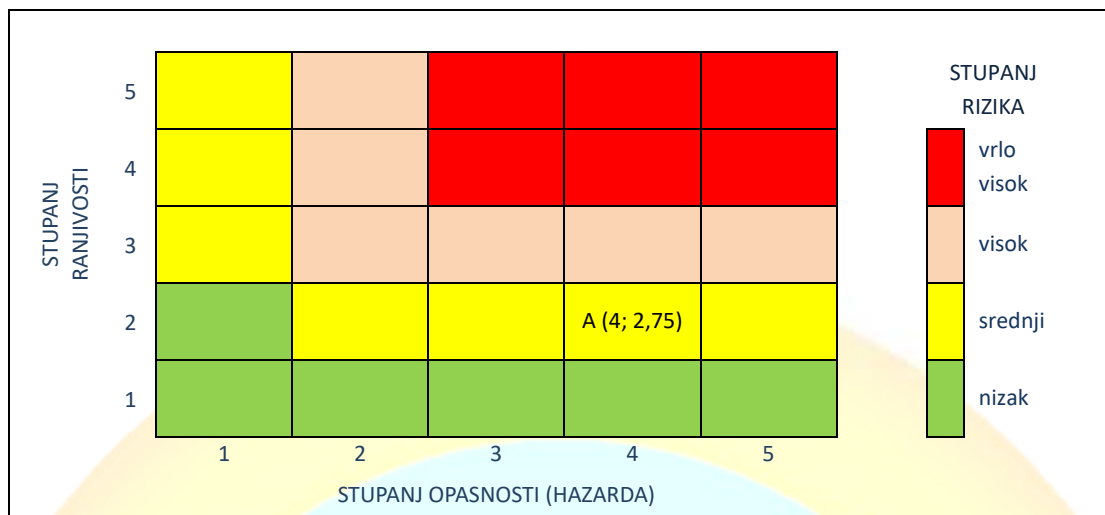
Koristeći se formulom za određivanje težinskog utjecaja pojedinog ekstremnog događaja, opasnosti (hazarda) dobije se ukupna vrijednost za opasnost (hazard):

$$H = \frac{H_{86/95} + H_{96/05} + H_{06/15}}{3} = 4,0$$

U prethodnom poglavlju dan je prikaz računski dobivenih rezultata stupnja ranjivosti sektora vodoopskrba i kvaliteta vode na području grada Poreča – Parenzo. S obzirom da dobiveni podatak ima jedinstvenu vrijednost za područje grada, nije potrebno provoditi postupak normiranja, već se isti može direktnom transformacijom svrstati u razred i sučeliti s potencijalnom opasnošću pojave dnevne oborine u trajanju od sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više na području grada Poreča – Parenzo.

Prethodno utvrđena razina ranjivosti sektora vodoopskrbe i kvalitete vode sučeljena je s potencijalnim rizikom broja sušnih razdoblja u trajanju od 7 uzastopnih dana i više na području grada Poreča – Parenzo kroz matricu, koja se koristi za prikaz prihvatljivih rizika (zeleno i žuto područje), te rizika koji trebaju biti predmetom daljnjeg razmatranja i djelovanja u sklopu razvoja i izrade Akcijskog plana prilagodbe klimatskim promjenama (narančasto i crveno područje).



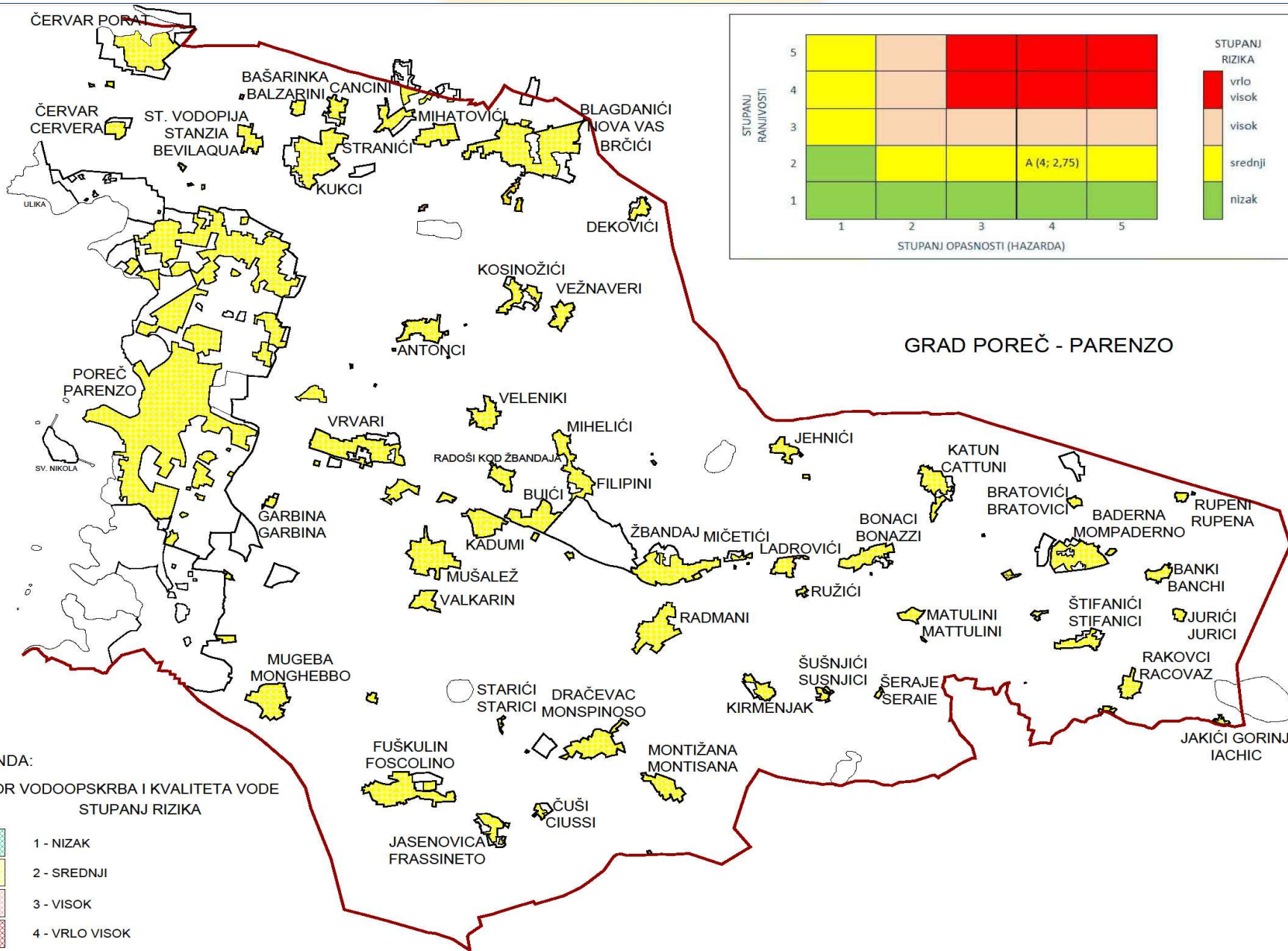


Slika 26. Sektor vodoopskrba i kvaliteta vode - Prikaz rizika od pojave opasnosti (hazarda) na području grada Poreča - Parenzo

Iz matrice je vidljivo da se grad Poreč – Parenzo (i sva njegova naselja) kada se govori o riziku po pitanju sektora vodoopskrbe i kvalitete vode nalaze u području **SREDNJE RAZINE RIZIKA (razina opasnosti 4,0 i razina ranjivosti 2,75)**.

U nastavku je dan grafički prikaz rizika za svako pojedino naselje na području Grada Poreča – Parenzo.







LOGIČKI OKVIR ZA SEKTOR VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE

POTENCIJALNI UTJECAJ (PI)	Smanjenje kvalitete izvorske vode uslijed padalina velikog intenziteta
--------------------------------------	--

Po pitanju potencijalnog utjecaja smanjenja kvalitete izvorske vode uslijed padalina velikog intenziteta, a za potrebe projekta Life SEC Adapt Istraski vodovod d.o.o., Buzet dao je pismeno očitovanje o utjecajima klimatskih promjena i mjerama prilagodbe koje su već u primjeni, te se isto u nastavku daje u cijelosti:

“Na izvorima Sveti Ivan i Gradole izgrađena su postrojenja za kondicioniranje izvorske vode do stupnja kvalitete vode za ljudsku potrošnju. Najveći utjecaj na kvalitetu neobrađene vode na izvorima Sveti Ivan, Gradole i Bulaž je stanje trenutnih vremenskih prilika na slivnom području, tj. velike padaline u obliku kiša koje utječu na zamućenje izvorske vode koju se zahvaća kao sirovinu za proizvodnju vode za ljudsku potrošnju. Smanjenje kvalitete izvorske vode pojavljuje se u obliku zamućenja i bakterijskog onečišćenja vode. Zahvaćena voda se bez obzira na kvalitetu pročišćava u nekoliko faza. U fazama pročišćavanja dodaju se tvari koje pospješuju uklanjanje suspendiranih i koloidnih čestica i nakon toga tvari za dezinfekciju vode. Ukoliko je kvaliteta sirovine bolja (manje zamućenje, manje suspendiranih i koloidnih čestica, manje mikrobiološko zagađenje) potrebno je utrošiti manju količinu navedenih tvari. Također, ukoliko je kvaliteta neobrađene vode bolja smanjuje se količina tehnološke otpadne vode, potrošnja energije te je općenito povećana efikasnost proizvodnje.

Utjecaj vremenskih prilika u smislu nedostatka padalina, tj. nedostatne izdašnosti navedenih izvora za posljedicu ima uključivanje sekundarnih izvora (Bulaž) vode te prebacivanje distribucijskog sustava (Sveti Ivan – Gradole – Butoniga) ovisno o mogućnosti distribucije pojedinog sustava, o količini raspoložive sirovine i kapaciteta pojedinog postrojenja. Također, u svim segmentima (tehnološka voda, distribucija) nastoji se smanjiti gubitke vode.

Potrebno je naglasiti da je da je proces kondicioniranja vode efikasan i stabilan bez obzira na promjene u kvaliteti izvorske vode. Nakon svih faza kondicioniranja kvaliteta proizvoda sukladna je zakonskim zahtjevima vode za ljudsku potrošnju.

Upravo u cilju smanjenja rizika i ranjivosti od utjecaja klimatskih promjena te osiguravanja sigurne i dostatne količine vode za ljudsku potrošnju u Istarskom vodovodu se nastoji ostvariti što veća povezanost svih sustava te mogućnost prihranjivanja iz većeg broja izvora neobrađene vode.”





6. PRIRODNI EKOSUSTAVI I BIORAZNOLIKOST

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor prirodni sustavi i bioraznolikost na nacionalnoj razini:

- Dva su osnovna uzroka ranjivosti sektora: antropogeni i klimatski.
- Trenutno su prirodni ekosustavi i bioraznolikost u najvećoj mjeri ugroženi prvenstveno preinakama prirodnih ekosustava, neodrživim korištenjem prirodnih resursa i onečišćenjem.
- Za ugrožene vrste izrađuju se Crveni popisi i Crvene (Zelene) knjige, sukladno IUCN metodici, a u Republici Hrvatskoj se je do sada izradilo i objavilo čak 12 Crvenih knjiga.
- Abortiranje (prekid) cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćenje vegetacije i smanjenje vigora.
- Oštećivanje i izumiranje populacija uslijed klimatskih ekstrema (dugotrajne suše, prevelike količine oborina u kratko vrijeme, olujni vjetrovi, prejako sunčano zračenje i dr.).
- Širenje areala termofilnih vrsta (i pozitivno i negativno) zbog povećanja prosječne temperature zraka.
- Smanjenje turgora i vigora, sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina.
- Širenje areala kserofilnih vrsta (i pozitivno i negativno) zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina.
- Smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara uzrokovanih povećanom prosječnom temperaturom zraka te smanjenom i neravnomjerno raspoređenom količinom oborina.
- Smanjenje i nestanak slatkovodnih vrsta jadranskog sliva.

Trenutno stanje na području grada Poreča - Parenzo:

- Svi prirodni ekosustavi i postojeća bioraznolikost direktno ovise o klimi i eventualnim posljedicama klimatskih promjena.
- Najvažnije klimatske promjene su: promjene prosječnih temperatura zraka; smanjenje količina i promjene rasporeda oborina, te pojava klimatskih ekstrema.

Potencijalni budući utjecaj na sektor prirodni sustavi i bioraznolikost:

- Kao posljedica klimatskih promjena očekuje se veći broj invazivnih vrsta, te njihovo širenje i potiskivanje autohtonih.
- Negativne posljedice za pojedine vrste su: smanjenje vigora jedinki; oštećenja jedinki i obolijevanje od bolesti i štetnika; pojava kompeticijske invazivne vrste; smanjenje populacija; smanjenje areala vrste; cjepkanje areala na disjunktne populacije; pojava ugroze pojedine vrste, te regionalno ili globalno izumiranje vrste.

6.1. Pregled i važnost sektora, opći utjecaj klime na sektor – Prirodni ekosustavi i bioraznolikost nacionalni okvir

Prirodni ekosustavi (biogeocenoze) sastoje se od osnove, nežive prirode ili biotopa te nadgradnje, žive prirode ili biocenoza. Obično se dijele na **vodene**, morske i slatkovodne (jezerski, riječni, močvarni, podzemni vodeni), te **kopnene** (šumski, travnjački, krški, riparijski, litoralni, podzemni kopneni). Osim podjele na vodene i kopnene, prirodni ekosustavi mogu se dijeliti i na **nadzemne** i **podzemne** ekosustave. Na području Republike Hrvatske, sukladno 1. razini EUNIS-a i Nacionalnoj klasifikaciji staništa (NKS), definirano je 11 ekosustava, od čega 9 prirodnih: *podzemlje, golo i slabo obraslo tlo, travnjaci i cretovi, šikare, šume, površinske kopnene vode, more, morska obala i kompleksni ekosustavi; jedan poluprirodni – poljoprivredne površine, te jedan antropogeni izgrađeni ekosustav (urbani i industrijski)*. Najzastupljeniji kopneni ekosustav je podzemlje, koje se prostire ispod svih 56.594 km² kopnene površine Republike Hrvatske, a naročito je raznolik ispod krša, razvijenog na oko 54 % površine. Slijede šume s preko 42 % površine, poljoprivredni ekosustavi s preko 34 %, te travnjaci s oko 9 %. Međutim, ekosustav površinske kopnene vode, koji zauzima tek oko 1,3 %, osnova je za neka najvrijednija područja: NP Plitvička jezera, NP Krka, PP Kopački rit, PP Lonjsko polje, PP Vransko jezero. Za mediteransku Hrvatsku s 31.479 km² obalnoga mora, morski ekosustavi su iznimno važni, kao i ekosustavi morske obale, uz čak 6.278 km obalne linije kopna i otoka.





Bogati, raznoliki i očuvani prirodni ekosustavi najvrjedniji je resurs kojim raspolaže Republika Hrvatska, kroz koje osigurava sve funkcionalnosti neophodne za život i ekonomski razvoj: površinu, sirovine, usluge ekosustava, bioraznolikost i gospodarsku nadgradnju, posebno turizam. U cijelom svijetu, pa tako i u Republici Hrvatskoj, prirodni ekosustavi su pod stalnim pritiskom ljudskih djelatnosti i iako se ulažu značajniji naponi za njihovo očuvanje, sve su ugroženiji preinakama prirodnih ekosustava, korištenjem bioloških resursa, onečišćenjem i unošenjem invazivnih vrsta.

Bioraznolikost obuhvaća prvenstveno raznolikost biocenoza, koju dijelimo na genetičku bioraznolikost: **raznolikost vrste** (raznolikost gena unutar jedne vrste) i raznolikost vrsta (raznolikost gena među vrstama), te **ekološku bioraznolikost**: raznolikost staništa, ekosustava, krajobraza i biogeografskih regija. Ekološka bioraznolikost temelj je genetičke bioraznolikosti, s kojom je direktno proporcionalna, a što je još važnije bez očuvanja ekološke bioraznolikosti nema ni očuvanja genetičke.

Agrobioraznolikost, s tradicijskim sortama kulturnog bilja i pasminama domaćih životinja je sastavni dio genetičke bioraznolikosti Republike Hrvatske, a u novije doba, se unutar prirodnih ekosustava definira i georaznolikost: raznolikost geomorfoloških pojava, stijena, minerala, sedimenata, tala i fosila.

Biogeografska regija je najveća jedinica ekološke bioraznolikosti, odnosno područje koje se ekološki razlikuje od drugih, prvenstveno krajobrazima, ekosustavima, staništima i prisutnom bioraznolikosti. Na području Europske Unije prisutno je 11 biogeografskih regija: alpska, anatolijska, arktička, atlantska, crnomorska, borealna, kontinentalna, makaronezijska, mediteranska, panonska i stepska. Rijetke države u Europi imaju više od dvije biogeografske regije, a Hrvatska ih ima čak 4: Panonska, Kontinentalna, Alpska i Mediteranska, na temelju kojih je prisutna izrazita bioraznolikost Republike Hrvatske, kako ekološka s preko 600 staništa, tako i genetička s utvrđenih oko 50.000 vrsta, te procijenjenih oko 120.000 (procjena autora). Dok je u mnogim državama potrebno proći velike udaljenosti između različitih biogeografskih regija, u Hrvatskoj se one vrlo brzo izmjenjuju, od najsjevernije nizinske panonske, preko brdovite kontinentalne, dominantne u sjevernoj Hrvatskoj, alpske, s planinskom klimom, te najtoplije mediteranske, smještene uz Jadransko more.

Svi prirodni ekosustavi i postojeća bioraznolikost direktno ovise o klimi i eventualnim posljedicama klimatskih promjena, pri čemu su posebno osjetljivi morski obalni ekosustavi, te svi slatkovodni, posebno mediteranski, močvarni i jezerski. Kroz unaprjeđenje sustava istraživanja, sinteze podataka, razvoja menadžmenta, poboljšanja upravljanja i zaštite možemo očekivati sve bolje poznavanje i očuvanje prirodnih ekosustava i prateće bioraznolikosti, te ukupno povećanje nacionalne vrijednosti kroz održivo korištenje prirodnih ekosustava, prvenstveno u sektorima: energetika, morski i vodni resursi, poljoprivreda, šumarstvo, turizam i zdravlje.

U Hrvatskoj se zaštita prirodnih ekosustava i bioraznolikosti provodi kroz tri razine:

1. **Nacionalno zaštićena područja (CDDA)**, proglašena sukladno metodici Međunarodne unije za očuvanje prirode (IUCN). Na ovaj način zaštićeno je 409 CDDA područja Republike Hrvatske u 9 IUCN kategorija, a koja obuhvaćaju 7.547,18 km², odnosno 8,56 % ukupne površine Republike Hrvatske
2. Druga razina zaštite provedena je sukladno zakonodavstvu EU, uspostavom i proglašenjem Nacionalne ekološke mreže Republike Hrvatske (CRO NEM), koja je integrirana u mrežu Natura 2000, ekološku mrežu EU. Propisanom metodikom definirana su područja važna za očuvanje vrsta i staništa (POVS) i područja važna za očuvanje ptica (POP), odnosno uspostavljeno je 743 POVS i 38 POP područja, ukupno 781 **Natura 2000 područja** (Natura 2000 je ekološka mreža EU koju čine POVS i POP područja, a koju je





Republika Hrvatska proglasila Uredbom o ekološkoj mreži iz 2013. godine (NN 124/2013; NN 105/15, 2015)) koja ukupno obuhvaćaju 36,73 % kopnenog teritorija i 15,42 % površine obalnog mora, odnosno u apsolutnom iznosu 38.830,26 km². U okviru Uredbe definirane su i Mjere zaštite za područja Nacionalne ekološke mreže.

3. **Međunarodno zaštićena područja** koja su sva obuhvaćena CRO NEM mrežom, a trenutno ih u Hrvatskoj ima 9: UNESCO (1); MAB (2); RAMSAR (5); Geopark (1).

Najranjiviji aspekti sektora

Dva su osnovna uzroka ranjivosti sektora: **antropogeni** i **klimatski**. Kontinuirani antropogeni utjecaj na prirodne ekosustave i bioraznolikost prisutan je od samih početaka civilizacije i doveo je do nekih drastičnih negativnih posljedica, od minimiziranja nekih ekosustava i pratećih vrsta (npr. močvara), sve do potpunog nestanka pojedinih staništa i izumiranja pojedinih vrsta.

U Republici Hrvatskoj su prisutni brojni negativni antropogeni utjecaji definirani i u brojnim Crvenim knjigama Republike Hrvatske, te kroz Analizu stanja prirode za razdoblje od 2008. do 2012. godine. Sukladno Analizi, procjenjuje se da je priroda u Hrvatskoj u najvećoj mjeri ugrožena **ljudskim djelovanjem, prvenstveno preinakama prirodnih ekosustava, neodrživim korištenjem prirodnih resursa i onečišćenjem.**

Utjecaj varijabilnosti klime na prirodne ekosustave i bioraznolikost

Varijabilnost klime jedan je od najvažnijih faktora promjene prirodnih ekosustava i bioraznolikosti. Kroz geološku povijest zemlje najčešće je upravo zbog promjena klime dolazilo do izmjene biotopa i biocenoza, odnosno vegetacije, te prirodnih ekosustava i strukture, kvantitete i kvalitete bioraznolikosti.

Promjena prirodnih ekosustava utječe i na evoluciju vrsta, te stvaranja selekcijskog pritiska kroz kojeg bolje prilagođena vrsta potiskuje slabiju, koja u konačnici izumire. Brojne izumrle vrste danas poznajemo samo kroz nađene fosile koje istražuje paleontologija. Međutim, danas smo po prvi puta u povijesti u mogućnosti da predvidimo i utječemo na posljedice utjecaja klimatskih promjena, kroz mjere mitigacije (ublažavanja) i adaptacije (prilagodbe).

Prema Analizi stanja prirode za razdoblje od 2008. do 2012. godine, upravo su klimatske promjene najslabije istraženi segment prirode, iako se radi o uzroku koji može imati ozbiljne posljedice za prirodu. Svi uzroci ugroženosti u najvećoj mjeri imaju za posljedicu gubitak i degradaciju staništa pojedinih vrsta. No, još uvijek nisu u potpunosti poznati mehanizmi i stvaran utjecaj pojedinih ljudskih djelatnosti, niti kombinacije ovih utjecaja. Ovo saznanja su izuzetno značajna, obzirom da se svi ovi utjecaji dugoročno odražavaju na status ugroženosti pojedinih sastavnica prirode, a može ih se umanjiti pravovremenom i adekvatnom reakcijom. Stoga u sljedećem razdoblju treba staviti naglasak na takva istraživanja.

Pojava invazivnih vrsta

Poseban problem predstavlja pojava i širenje **invazivnih vrsta**, koje su dijelom vezane uz klimatske promjene (morske ribe), ali većinom ipak za antropogeni utjecaj. Kontrola invazivnih vrsta i smanjivanje njihova utjecaja na zavičajne vrste i cjelokupne ekosustave danas je jedan od najvećih izazova zaštite





prirode u Europi. Prema dosadašnjim procjenama statusa ugroženosti vrsta, invazivne strane vrste još uvijek nisu prepoznate kao veći problem, no trendovi su uzlazni i ukazuju na budući veći utjecaj. Pojedine strane vrste su izrazito invazivne i pridonose značajnu štetu, ne samo za bioraznolikost (npr. grozdasta kaulerpa *Caulerpa racemosa*), već i ljudsko zdravlje i gospodarstvo (npr. ambrozija, amorfa, pajasen, školjka trokutnjača, azijski tigrasti komarac).

Mijenjanje statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta

Mijenjanje statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta može ići u dva smjera, **proglašenje novih ili ukidanje već postojećih zaštićenih područja i vrsta**. Ovi postupci su pogotovo nužni u uvjetima promjene klime, gdje pojedina staništa i vrste ubrzano nestaju, iako možda trenutno uopće nisu ugrožene, dok se druge, iako trenutno ugrožene, zbog tih istih promjena počinju širiti.

Postupak proglašavanja zaštićenih područja propisan je člancima 123-129 Zakona o zaštiti prirode. Ovisno o kategoriji zaštite, zaštićeno područje proglašava Hrvatski sabor, Vlada Republike Hrvatske ili predstavničko tijelo nadležne jedinice područne (regionalne) samouprave. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) na zahtjev Ministarstva zaštite okoliša i energetike izrađuje stručnu podlogu kojom predlaže zaštitu kojom se utvrđuju vrijednosti područja koje se predlaže zaštititi i način upravljanja tim područjem. Na temelju stručne podloge, izjave tijela koje donosi akt o proglašenju o osiguranim sredstvima za upravljanje zaštićenim područjem i posebnoj geodetskoj podlozi za upis pravnog režima u katastar i zemljišnu knjigu, izrađuje se prijedlog akta o proglašenju.

Tijekom vremena, zaštićeno područje može izgubiti obilježja radi kojih je zaštićeno, te se zaštita za takvo područje može ukinuti. Akt o prestanku zaštite donosi tijelo koje je nadležno za donošenje akta o proglašenju područja u predmetnoj kategoriji. Niže kategorije zaštite koje proglašava predstavničko tijelo nadležne jedinice područne (regionalne) samouprave moguće je ukinuti samo uz prethodno pribavljeno mišljenje Agencije i suglasnost Ministarstva, dok se nacionalni parkovi, parkovi prirode, te strogi i posebni rezervati ukidaju zakonom ili uredbom Vlade Republike Hrvatske na temelju stručne podloge Zavoda.

Za ugrožene vrste izrađuju se Crveni popisi i Crvene (Zelene) knjige, sukladno IUCN metodici. Republika Hrvatska je kroz DZZP, odnosno HAOP do sada izradila i objavila čak 12 Crvenih knjiga, od kojih su Crvena knjiga špiljske faune, te obje Zelene knjige jedinstvene u svijetu.

6.2. Opažene i očekivane promjene klime na području grada Poreča - Parenzo

Rezultati elaborata „Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Poreč” (DHMZ, listopad 2016.) za sadašnju klimu upućuju na prisutno značajno zatopljenje na području grada Poreča, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje maksimalne temperature zraka (u rasponu od 0.3°C/10 god. do 0.7°C/10 god) statistički je značajan u svim sezonama. Vrijednosti srednje i srednje minimalne temperature zraka značajno rastu (u rasponu od 0.5°C/10 god. do 0.8°C/10 god) u svim sezonama, osim u jesen. Zatopljenju doprinosi značajan porast toplih indeksa ekstrema popraćen istovremenim negativnim trendom hladnih indeksa, a koji su najizraženiji u toplom dijelu godine (proljeće i ljeto).





U tridesetpetogodišnjem razdoblju (1981.-2015.) prisutno je povećanje ukupne godišnje količine oborine. Pozitivan trend je prisutan u svim sezonama, osim ljeti kada se uočava blago smanjenje oborine. Opaženi trend u svim sezonama nije statistički značajan. Na području grada Poreča prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (oko 300 mm), a najmanje u proljeće (oko 178 mm). Trend oborinskih indeksa ekstrema općenito ukazuje na značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja koje je najizraženije u zimskim i jesenskim mjesecima, a popraćeno je porastom vlažnih indeksa ekstrema.

Očekivane promjene srednje dnevne, srednje minimalne dnevne i srednje maksimalne dnevne temperature zraka prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na moguće zagrijavanje koje je prisutno u svim sezonama i na razini godine. Amplitude projiciranog zagrijavanja su najveće ljeti, a pojačavaju se s promjenom razdoblja od P1 do P3, uz pretpostavku scenarija RCP8.5. Očekivano zatopljenje do kraja stoljeća će biti popraćeno povećanim brojem toplih temperaturnih indeksa i smanjenjem hladnih temperaturnih indeksa, neovisno o scenariju. Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na porast oborine zimi i smanjenje ljeti. U ostalim sezonama predznak promjene nije jednoznačan i ovisi o primijenjenom regionalnom klimatskom modelu. Na godišnjoj razini prevladava porast količine oborine u razdoblju P3. Iako se pojedini regionalni modeli razlikuju u predznaku promjene oborinskih ekstrema u pojedinim sezonama i na godišnjoj razini u pojedinom razdoblju, u većini slučajeva se u P3 za oba scenarija može očekivati porast maksimalne dnevne količine oborine, broja dana s vrlo velikom količinom oborine, te broja vrlo vlažnih dana. Očekuje se produljenje trajanja sušnih razdoblja te moguć porast standardnog dnevnog intenziteta oborine.

6.3. Zaštićena područja prirode na području grada Poreča - Parenzo

Na području grada Poreča - Parenzo, u upisnik zaštićenih područja prirode upisan je “Javor maklen na stanciji Bašarinka” (spomenik prirode), te “Skupina stabala oko crkvice Sv. Ane kraj Červara” i “Skupina drveća na groblju u Poreču” u kategoriji zaštite **spomenik parkovne arhitekture**.

Javor maklen (*Acer monspesulanum* L.) na stanciji Bašarinka u Poreču zaštićen je od 1991. godine.

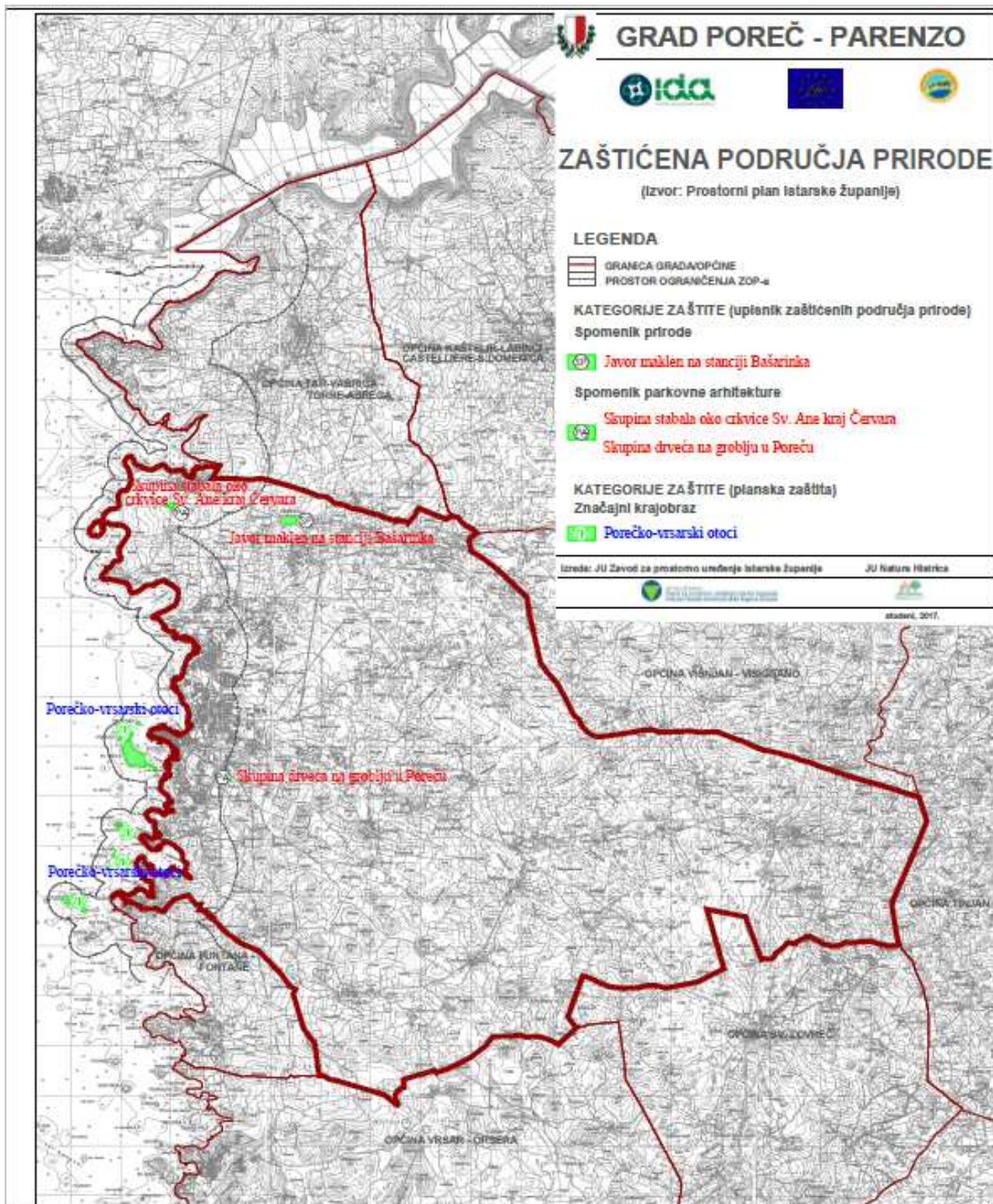
Skupina stabala oko crkvice Sv. Ane kraj Červara nalazi se na lokalitetu crkvice Sv. Ane. Radi se o skupini starih stabala: hrasta medunaca (9 stabala), brijesta (1 stablo), koprivića (1 stablo), cedra (2 stabla), pinije (1 stablo) i piramidalnog čempresa (2 stabla). Stabla čempresa su nešto manjeg promjera od ostalih vrsta. Hrastovi se nalaze u pristupnom dijelu crkvice, a ostala stabla oko nje. Osnovnu vrijednost čini skupina hrastovih stabala, koja je po broju i dimenzijama hrastova jedinstvena u Istri, pa prema tome predstavlja prirodnu rijetkost. Spomenuta stabla vrlo su vrijedan element u ovom obalnom dijelu Istarske županije. Ovaj spomenik parkovne arhitekture zaštićen je od 1973. godine.

Aleja piramidalnih čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* Nym.) na groblju u Poreču, te grupa cedrova, divljeg kestena i pinija nalaze se kod ulaza u groblje Poreč, a zaštićeni su u kategoriji spomenika parkovne arhitekture od 1991. godine.

Prostornim planom Istarske županije štiti se značajni krajobraz “Porečko - vrsarski otoci”.

Za područje Porečko - vrsarskih otoka potrebno je izraditi Stručnu podlogu kojom će se utvrditi vrijednosti područja i načini upravljanja, te pokrenuti procedura zaštite.





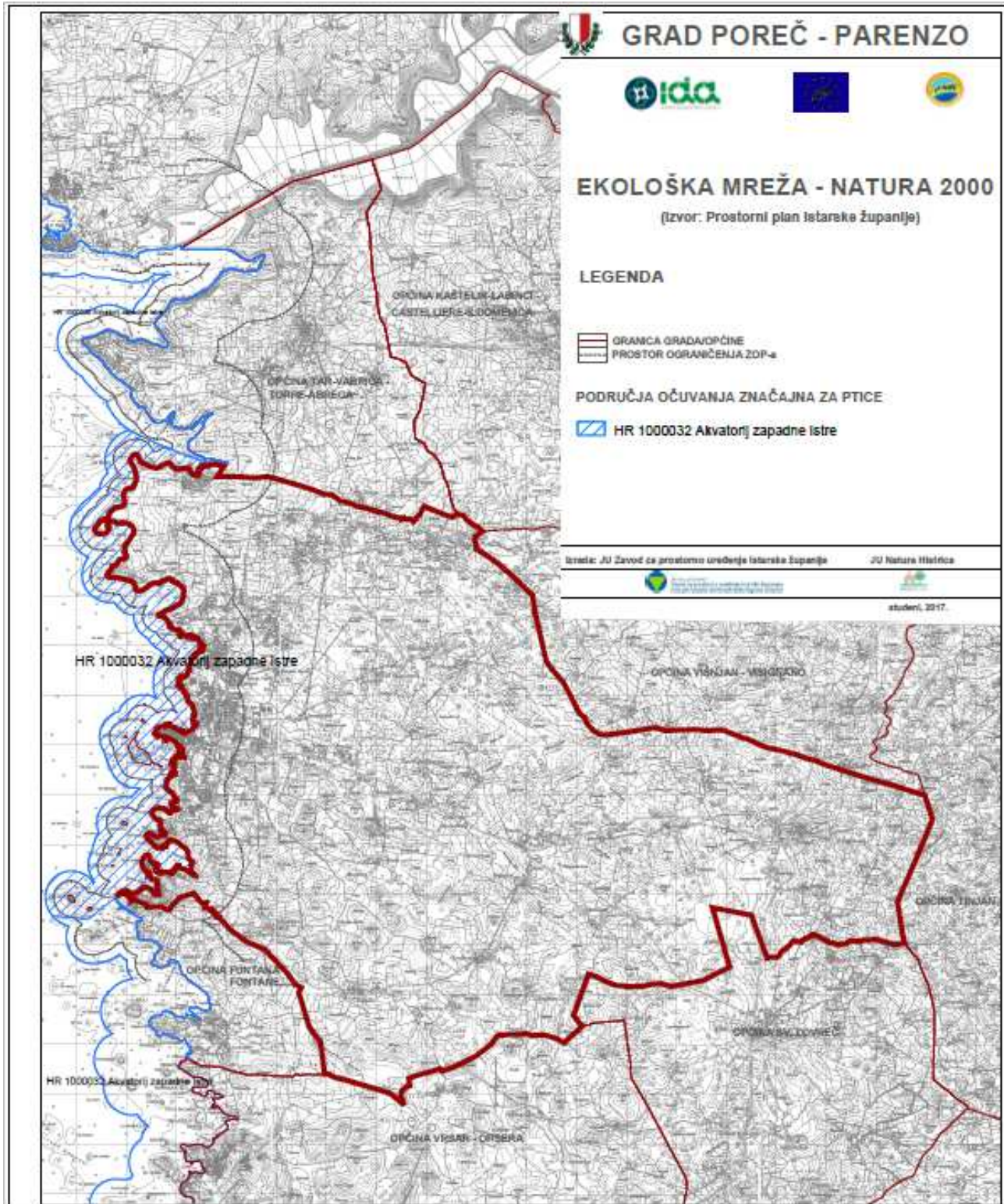
Slika 27. Prikaz zaštićenih područja prirode za grad Poreč – Parenzo (Izvor: Prostorni plan Istarske županije).





6.4. Ekološka mreža – Natura 2000 područja na području grada Poreča - Parenzo

U Hrvatskoj je ekološka mreža propisana Zakonom o zaštiti prirode i donesena Uredbom Vlade Republike Hrvatske (NN 124/13, 105/15).



Slika 28. Prikaz ekološke mreže – Natura 2000 za grad Poreč – Parenzo (Izvor: Prostorni plan Istarske županije).



Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti. Ekološkom mrežom smatraju se područja NATURA 2000, tj. područja očuvanja značajna za ptice (POP), te područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS).

Na području grada Poreča **nalazi se područje očuvanja značajno za ptice:**

- **HR 100032 Akvatorij zapadne Istre (dio)**

Ciljne vrste jesu:

- crnogri plijenor (*Gavia arctica*) – zimovalica
- crvenogri plijenor (*Gavia stellata*) – zimovalica
- morski vranac (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*) – gnjezdarica
- crvenokljuna čigra (*Sterna hirundo*)- gnjezdarica
- dugokljuna čigra (*Sterna sandvicensis*) – zimovalica
- vodomar (*Alcedo atthis*) – zimovalica

Sve navedene ciljne vrste predstavljaju međunarodno značajnu vrstu za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. Stavka 1. Direktive 92/43/EEZ.





6.5. Staništa

Stanište je jedinstvena funkcionalna jedinica kopnenog ili vodenog ekosustava, određena geografskim, biotičkim i abiotičkim svojstvima, neovisno o tome da li je prirodno ili doprirodno. Sva staništa iste vrste čine jedan stanišni tip.

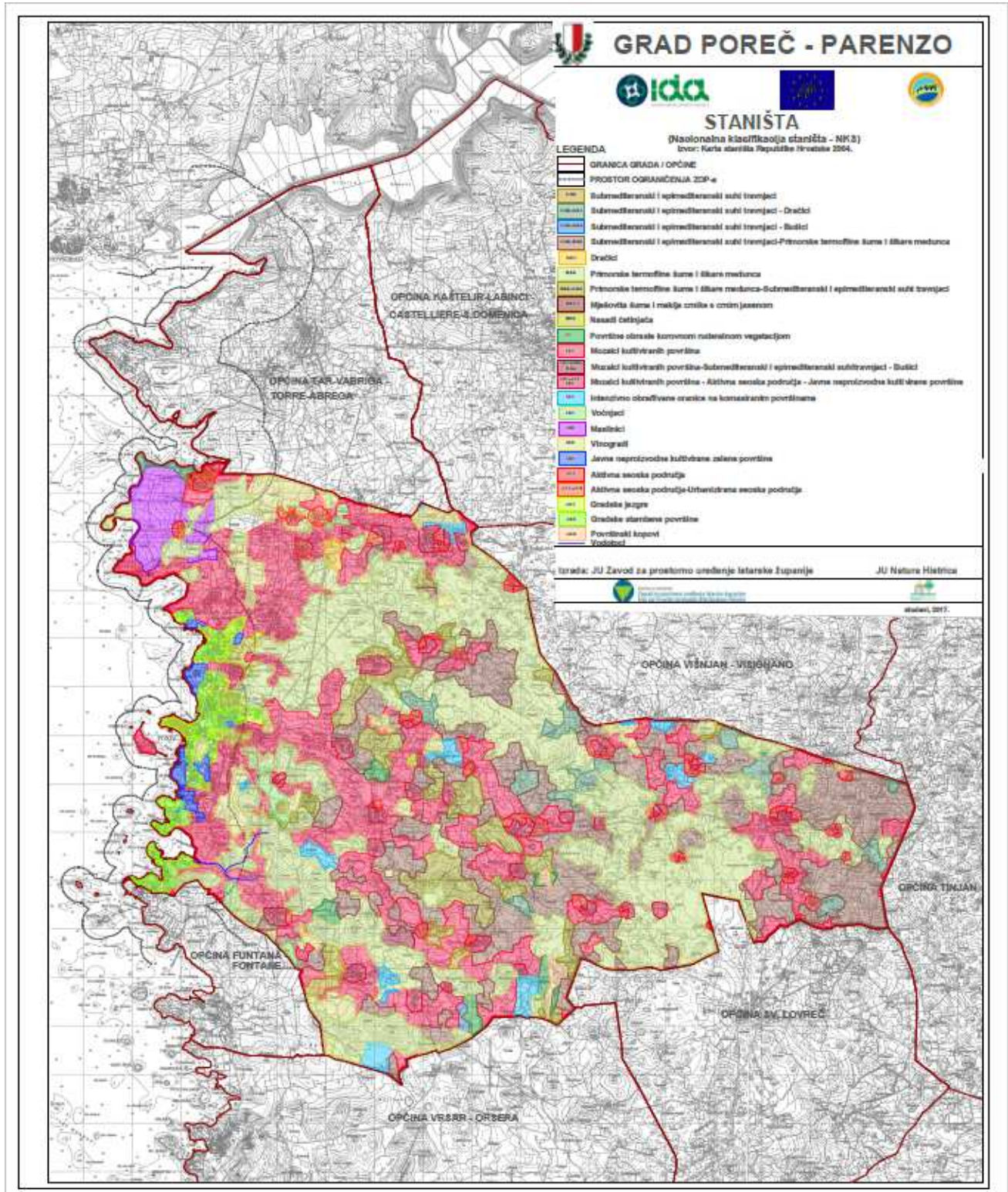
Kopnena staništa

Sukladno karti kopnenih staništa Republike Hrvatske (MJ 1: 100 000) koja je izrađena 2004. godine, unutar teritorijalnih granica grada Poreča - Parenzo zabilježena su 24 staništa:

NKS kod i ime (III razina)	Površina (ha)	Udio u površini JLS (%)
C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	50,127323	0,451
C.3.5./D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračici	279,548506	2,513
C.3.5./D.3.4. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Bušici	10,035	0,09
C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/ Primorske termofilne šume i šikare medunca	2027,389037	18,229
D.3.1. Dračici	21,014998	0,189
E.3.5. Primorske termofilne šume i šikare medunca	3994,499849	35,915
E.3.5./C.3.5. Primorske termofilne šume i šikare medunca/ Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	515,262923	4,633
E.9.2. Nasadi četinjača	237,683536	2,137
F.1.1. Površine slanih, plitkih, muljevutih močvara pod halofitima	20,189659	0,182
I.1. Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom	83,402297	0,749
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina	3965,825125	35,65
I.2.1./C.3.5./D.3.4. Mozaici kultiviranih površina/Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Bušici	21,959999	0,197
I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama	288,323373	2,592
I.5.1. Voćnjaci	188,99266	1,699
I.5.2. Maslinici	290,544739	2,612
I.5.3. Vinogradi	668,463621	6,01
I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane površine	319,42289	2,872
I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane površine	74,177454	0,667
J.1.1. Aktivna seoska područja	293,901947	2,643
J.1.1./J.1.3. Aktivna seoska područja/Urbanizirana seoska područja	78,212103	0,703
J.2.1. Gradske jezgre	110,765145	0,996
J.2.2. Gradske stambene površine	210,925101	1,896
J.4.3. Površinski kopovi	40,357553	0,363
Vodotoci*		
*ne prikazuju se površinom		
Izvor: HAOP		

Tablica 79. Kopnena staništa unutar teritorijalnih granica grada Poreča – Parenzo (Karta kopnenih staništa Republike Hrvatske).





Slika 29. Prikaz kopnenih staništa za grad Poreč – Parenzo (Izvor: Prostorni plan Istarske županije)





Morska staništa

Sastavni dio karte staništa Republike Hrvatske (2004) su i morska staništa. Međutim, prikaz morskih staništa je indikativan, a dobiven je metodom prostornog modeliranja, pa ona kao takva nisu niti obrađena u ovom dokumentu.

Nažalost, JU „Zavod za prostoreno uređenje Istarske županije“ i JU „Natura Histrica“ ne raspolažu recentnim podacima za morska staništa grada Poreča – Parenzo pa je stoga preporuka da se ista kartiraju.

6.6. Alohtone vrste

Sve vrste koje prirodno ne obitavaju na nekom području nego su dospjele namjernim ili nenamjernim unošenjem nazivaju se strane, unesene ili alohtone. Ukoliko te vrste imaju negativni utjecaj na autohtone zajednice tada ih nazivamo invazivnim vrstama. Smatra se da danas upravo one predstavljaju najveću opasnost za bioraznolikost.

Globalno zatopljenje i klimatske promjene privlače sve više termofilnih vrsta u Sredozemno more, a time i u Jadran. Danas Jadran naseljavaju neke vrste riba koje su posljednjih desetak - petnaestak godina dospjele u Jadran što putem balastnih voda, a što putem aktivne migracije kao posljedica promjena u hidrografskim svojstvima Jadrana pod utjecajem promjena klime.

Posljednjih godina, za akvatorij Istarske županije zabilježeno je **9 novih vrsta** riba kako slijedi:

1. ***Caranx crysos*** (Mitchill, 1815) – Plavi trkač
2. ***Lobotes surinamensis*** (Bloch, 1790) - Trorepan
3. ***Didogobius splechnai*** Ahnelt and Patzner, 1995 – Istarski glavočić
4. ***Lebetus guilleli*** (Le Danois, 1913)
5. ***Gobius couchi*** Miller & El-Tawil, 1974
6. ***Gobius kolombatovici*** Kovacic & Miller, 2000
7. ***Sphyræna viridensis*** Cuvier, 1829
8. ***Apletodon incognitus*** Hofrichter & Patzner, 1997
9. ***Pomatomus saltatrix*** (Linnaeus, 1766) – Strijelko, strijelka skakuša,

a u neposrednoj blizini istarskog akvatorija zabilježene su još **4 alohtone vrste**:

1. ***Siganus luridus*** (Rüppell, 1829) – Tamna mramornica
2. ***Epinephelus coioides*** (Hamilton, 1822) - Narančasto-pjegasta kirnja
3. ***Terapon theraps*** Cuvier, 1829 – Veleljuskavi tigran
4. ***Plectorhinchus mediterraneus*** (Guichenot, 1850) – Morski vepar

Za sada nema znanstvenih podataka da se navedene vrste riba mogu smatrati invazivnim vrstama u Jadranu.

Invazivna zelena alga grozdasta kaulerpa (*Caulerpa racemosa*), širi se u priobalnom području zapadne obale Istarske županije, pa je tako zabilježena i za područje grada Poreča - Parenzo. Za njeno brzo i uspješno širenje postoji više razloga. Ova alga u Jadranu nema prirodnog ili učinkovitog predatora koji bi kontrolirao njihove populacije. Kad alga jednom dospije u neko područje, brzo se širi sidrima i ribolovnim alatima i/ili morskim strujama. Povećan rizik od širenja posebice postoji ljeti zbog velikog broja turista i





plovila, te nekontroliranog sidrenja. Balastne vode i obraštaj na brodovima također su jedan od mogućih načina širenja, kao i ispuštanje iz akvarija. Grozdasta kaulerpa uvrštena je među 100 najopasnijih stranih invazivnih vrsta u Sredozemlju jer širenjem može izazvati promjene u sastavu bentoskih zajednica određenog područja istiskujući autohtone vrste, a utječe i na fizikalne i kemijske uvjete morskog okoliša.

Alga pokazuje značajan negativan utjecaj na prirodne zajednice i staništa. Ona je svakako jedna od najpoznatijih stranih morskih vrsta u Sredozemlju i to ponajviše zbog svoje velike invazivnosti. Invazivnost grozdaste kaulerpe leži u njezinoj otpornosti na velik raspon okolišnih čimbenika. Uspijeva na gotovo svim tipovima mekih i čvrstih dna, na dubinama od 0 do 60 metara (što ukazuje na otpornost na nizak intenzitet svjetla), te na temperaturama od 8 do 28 °C. Da je otporna na niske temperature mora, ukazuje njezin nalaz u podmorju Poreča (najsjevernijem naselju te vrste na svijetu), gdje se temperatura mora spušta i ispod 8 °C.

Tijekom 2016., ali u puno većoj mjeri tijekom 2017. godine na sjevernom Jadranu zabilježen je rebraš **Mnemiopsis leidy**. Riječ je o relativno malom, prozirnem organizmu koji nije opasan za ljude. Međutim, hrani se planktonom kojim se inače hrane inćuni i sredele, a ujedno se razmnožava velikom brzinom, tako da "otima" hranu ribi, te posljedično može dovesti do gotovo potpunog kolapsa ribljih populacija, što je osamdesetih godina prošlog stoljeća i bio slučaj u Crnom moru u koje se naselio putem balastnih voda. Izvorno potiče s atlantskih obala Amerike, a do sad se proširio na sva europska mora (od Baltika do Crnog mora), a u zadnjih petnaestak godina populacija je eksplodirala u Kaspijskom jezeru, gdje također čini goleme štete ribarstvu. Vrsta je iznimno prilagodljiva, može živjeti u moru vrlo malog saliniteta, te u razmjerno velikim rasponima temperature mora, a u Sredozemlju nema prirodnih neprijatelja, što u kombinaciji s velikom brzinom razmnožavanja dovodi do pojave njegove ekspanzije. Vrsta je dvospolac koji se može razmnožavati i samooplođnjom, pri čemu svaka jedinka u jednom ciklusu razmnožavanja može izbaci i preko dvije tisuće jajašaca. Ljudskom aktivnošću nemoguće je spriječiti njegovo širenje. Jednom kada se *Mnemiopsis leidy* pojavi na nekom području najviše što se može učiniti je prevenirati da do toga uopće dođe i to kontroliranjem i tretmanom balastnih voda. Inače, populacije mu se uglavnom značajno smanjuju kada se pojavi druga vrsta rebraša – *Beroe ovata*, koji se uglavnom hrani s *Mnemiopsis leidy*. Dobra je vijest da su i jedinke *Beroe ovata* također viđene u moru pokraj Pule, što znači da je predator također prisutan.

6.7. Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene

Svi prirodni ekosustavi i postojeća bioraznolikost direktno ovise o klimi i eventualnim posljedicama klimatskih promjena pri čemu su posebno osjetljivi morski obalni ekosustavi, te svi slatkovodni ekosustavi (posebno mediteranski), močvarni i jezerski.

Najvažnije klimatske promjene koje direktno utječu na prirodne ekosustave i bioraznolikost grada Poreča - Parenzo jesu:

- promjene prosječnih temperatura zraka
- smanjenje količina i promjene rasporeda oborina
- pojava klimatskih ekstrema (toplinski valovi, suše, poplave, snažni vjetrovi)
- podizanje razine mora





Očekivane osnovne posljedice utjecaja klimatskih promjena na prirodne ekosustave grada Poreča - Parenzo prikazane su u tablici koja sljedi:

Tip ekosustava	Povećanje temperature zraka	Smanjenje količina i promjena rasporeda oborina	Pojava klimatskih ekstrema	Podizanje razine mora
Travnjaci	isušivanje	isušivanje	ogoljivanje	
Šume	isušivanje	isušivanje	lom i pojava štetnika	
Grmlje	isušivanje	isušivanje	lom i pojava štetnika	
Slabo obraslo zemljište	isušivanje	isušivanje		
Močvare	isušivanje	isušivanje	isušivanje	zaslanjenje obalnih močvara
More	zagrijavanje invazivne vrste	zaslanjenje	uništavanje obalnih ekosustava	potapanje priobalnih ekosustava
Otoci	podizanje klimazonalne vegetacije	isušivanje svih staništa	smanjenje šumskih staništa	potapanje otočnih priobalnih ekosustava
Podzemlje	zagrijavanje	isušivanje	isušivanje	potapanje priobalnih špilja

Izvor: Data and maps (European Environment Agency, 2017c)

Tablica 80. Prikaz očekivanih osnovnih posljedica utjecaja klimatskih promjena na prirodne ekosustave grada Poreča – Parenzo.

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga) kao posljedica utjecaja klimatskih promjena na razini staništa očekuje se:

- isušivanje vlažnih kopnenih staništa;
- povećanje aridnog područja;
- smanjenje, promjena udjela, te nestanak nekih staništa i vrsta, uz pad bioraznolikosti, te pojavu i širenje nekih invazivnih vrsta
- potapanje obalnih staništa
- zaslanjenje kopnenih i slatkovodnih staništa uz morsku obalu.

Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost na razini vrsta jesu:

- prekid cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćivanje vegetacije i smanjenje vigora; širenje areala termofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog povećanja prosječne temperature zraka;
- smanjenje turgora i vigora, sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina;
- širenje areala kserofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina;
- smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara zbog povećanja prosječne temperature zraka i smanjenja količina oborina;
- smanjenje i nestanak slatkovodnih vrsta jadranskog sliva uslijed zaslanjenja obalnih staništa zbog podizanja razine mora;
- veći broj invazivnih vrsta, te njihovo širenje i potiskivanje autohtonih





PRIRODNI SUSTAVI I BIORAZNOLIKOST				
Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogućnost pojavljivanja	Stupanj utjecaja	Stupanj ranjivosti	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
Promjene karakteristike klime: POVEĆANJE PROSJEČNE TEMPERATURE ZRAKA				
Abortiranje cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćenje vegetacije i smanjenje vigora	5	5	visok	Jačanje svijesti o važnosti usluga prirodnih ekosustava i utjecaja na sve aspekte života i gospodarstva
Smanjenje i cjepkanje areala kriofilnih i stenotermnih vrsta uz širenje invazivnih	4	4	srednji	-----
Širenje areala termofilnih vrsta (i pozitivno i negativno)	5	5	visok	Definiranje najranjivijih staništa i vrsta na klimatske promjene
Promjene karakteristike klime: SMANJENJE KOLIČINA I PROMJENE RASPOREDA OBORINA				
Smanjenje turgora i vigora, sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta	5	4	visok	Očuvanje populacija vrsta osjetljivih na klimatske promjene
Smanjenje i cjepkanje areala higrofilnih vrsta uz širenje invazivnih vrsta	4	4	srednji	-----
Širenje areala kserofilnih vrsta (i pozitivno i negativno)	5	4	visok	Definiranje nultog stanja i uspostava monitoringa za najranjivija staništa i bioraznolikost Definiranje mjera smanjenja širenja i ograničenja populacija invazivnih vrsta.
Promjene karakteristike klime: POVEĆANJE PROSJEČNE TEMPERATURE ZRAKA I SMANJENJE KOLIČINA OBORINA				
Smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara	5	4	visok	Smanjenje antropogenog utjecaja na prirodne ekosustave, prvenstveno kroz mjere održivog razvoja
Promjene karakteristike klime: POJAVA KLIMATSKIH EKSTREMA				
Oštećenja, lom, ledolom i čupanje stabala te posljedična pojava bolesti i štetnika	4	3	srednji	-----
Ogoljivanje uslijed pojava bujica i pojačane eolske erozije	2	3	nizak	-----
Ozljeđivanje faune, posebno ptica	3	4	srednji	-----
Promjene karakteristike klime: PODIZANJE RAZINE MORA				
Smanjenje i nestanak halofilnih vrsta uslijed potapanja obalnih staništa	5	3	srednji	-----
Smanjenje i nestanak slatkovodnih vrsta jadranskog sliva uslijed zaslanjenja obalnih staništa	5	4	visoki	Provedba integriranog upravljanja slatkovodnim ekosustavima
Širenje areala morskih litoralnih vrsta (i pozitivno i negativno)	3	2	nizak	-----
Promjene karakteristike klime: POVEĆANJE TEMPERATURE MORA				
Širenje morskih vrsta prema sjeveru i pojava termofilnih (tropskih) invazivnih morskih vrsta	4	5	visoki	Jačanje kapaciteta istraživačkih institucija i nadležnih tijela za upravljanje prirodnim ekosustavima i bioraznolikosti.
<p>Mogućnost pojavljivanja - 5=više od 90%; 4=više od 66%; 3=više od 50%; 2=više od 33%; 1=manje od 33%</p> <p>Stupanj utjecaja – 5=vrlo visok; 4=visok; 3=srednje visok; 2=nizak; 1=vrlo nizak</p> <p>Izvor: Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga)-nacrt Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.</p>				

Tablica 81. Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene.





Predviđene kategorije **prirodnih staništa** (NKS) za koje se **predviđa smanjenje** uslijed negativnog utjecaja klimatskih promjena za grad Poreč - Parenzo prikazane su u sljedećoj tablici:

RB	OSNOVNO STANIŠTE	SPECIFIČNA KATEGORIJA STANIŠTA
1	E. Šume	E.3. Šume listopadnih hrastova izvan dohvata poplava
2	F. Morska obala	F.2. Pjeskovita morska obala
3		F.3. Šljunkovita morska obala
4		F.4. Stjenovita morska obala
5	H. Podzemlje	H.1. Krške špilje i jame
6	I. Kultivirane ne šumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom (antropogeno stanište)	I.2. Mozaične kultivirane površine
7	J. Izgrađena i industrijska staništa (antropogeno stanište)	J.1. Sela

Izvor: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.

Tablica 82. Prirodna staništa (NKS) za koje se predviđa smanjenje uslijed negativnog utjecaja klimatskih promjena za grad Poreč – Parenzo.

Predviđene kategorije **prirodnih staništa** (NKS) za koje se **predviđa širenje i povećanje areala** uslijed klimatskih promjena za grad Poreč - Parenzo prikazane su u sljedećoj tablici:

RB	OSNOVNO STANIŠTE	SPECIFIČNA KATEGORIJA STANIŠTA
1	A. Površinske kopnene vode i močvarna staništa	A.4. Obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa
2	B. Neobrasle i slabo obrasle kopnene površine	B.3. Požarišta
3		B.4. Erodirane površine
4	C. Travnjaci, cretovi i visoke zeleni	C.3. Suhi travnjaci
5	D. Šikare	D.3. Mediteranske šikare
6	E. Šume	E.8. Primorske vazdazelene šume i makije
7		E.9. Antropogene šumske sastojine
8	F. Morska obala	F.1. Muljevita morska obala
9		F.5. Antropogena staništa morske obale
10	G. More	G.2. Medioltoral
11		G.3. Infralitoral
12	H. Podzemlje	H.4. Antropogena podzemna staništa
13	I. Kultivirane ne šumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom (antropogena staništa)	I.1. Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom
14		I.3. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama
15		I.5. Voćnjaci, vinogradi, maslinici
16		I.8. Neproizvodne kultivirane zelene površine
17	J. Izgrađena i industrijska staništa (antropogena staništa)	J.2. Gradovi
18		J.3. Ostale izgrađene ne gospodarske površine
19		J.4. Gospodarske površine
20		J.5. Umjetna vodena staništa bez poluprirodnih zajednica biljaka i životinja

Izvor: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.

Tablica 83. Prirodna staništa (NKS) za koje se predviđa širenje i povećanje areala uslijed klimatskih promjena za grad Poreč – Parenzo





Vaskularna flora

Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore, za područje grada Poreča – Parenzo bilježe se sljedeće vrste vaskularne flore:

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti
<i>Adonis aestivalis</i> L.	ljetni gorocvjet	EN
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.)L.C.M.Rich.	crvena vratizelja	NT
<i>Carex extensa</i> Gooden.	veliki obalni šaš	EN
<i>Carex flava</i> L.	žuti šaš	EN
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	dugolisna naglavica	NT
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	šumska ciklama	NT
<i>Glaucium flavum</i> Crantz	primorska makovica	EN
<i>Hibiscus trionum</i> L.	vršaća sljezolika	EN
<i>Himantoglossum adriaticum</i>	jadranska kozonoška	-
<i>Lemna gibba</i> L.	grbasta vodena leća	EN
<i>Narcissus tazetta</i> L.	višecvjetni sunovrat	NT
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	pčelina kokica	EN
<i>Ophrys bertolonii</i> Mor.	Bertolonijeva kokica	VU
<i>Ophrys fuciflora</i> (F. W. Schmidt) Moench	bumbarova kokica	VU
<i>Ophrys fusca</i> Link.	smeđa kokica	VU
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill.	kokica paučica	VU
<i>Orchis coriophora</i> L.	kožasti kačun	VU
<i>Orchis militaris</i> L.	kacigasti kačun	VU
<i>Orchis moria</i> L.	mali kačun	NT
<i>Orchis papilionaceae</i> L.	leptirasti kačun	VU
<i>Orchis provincialis</i> Balb.	finobodljasti kačun	VU
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	grimizni kačun	VU
<i>Orchis simia</i> Lam.	majmunov kačun	VU
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	trozubi kačun	VU
<i>Orchis ustulata</i> L.	crnocrveni kačun	VU
<i>Salsola soda</i> L.	sodna solnjača	VU
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.) Briq.	raonička kukavica	VU
<i>Silybum marianum</i> (L.)Gaertner	obični oslobod	NT
<i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rauschert	piramidalni krajavac	CR
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.)Horkel ex Wimm.	beskorjenska sitna leća	VU

CR-kritično ugrožena vrsta; EN-ugrožena vrsta; VU-rizična vrsta; NT-potencijalno ugrožena vrsta
Izvor: JU Natura Histrica

Tablica 84. Vrste vaskularne flore za područje grada Poreča – Parenzo (Crvena knjiga).

Vaskularna flora je srednje do vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene ovisno o ekološkim zahtjevima vrsta. Najosjetljiviji u ovoj skupini su specijalisti staništa: veći dio vrsta vodenih (*hidrophyta*) i vlažnih staništa (*helophyta*).

Gljive (Fungi)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.





Sisavci (Mammalia)

Ova je skupina srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Ptice (Aves)

Ova je skupina srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Vodozemci (Amphibia) i gmazovi (Reptilia)

Skupina vodozemci (*Amphibia*) je skupina koja je vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene, dok je skupina gmazovi (*Reptilia*) srednje osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene.

Danji leptiri (Lepidoptera)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene. Utjecaj globalnih klimatskih promjena na rasprostranjenost i opstanak leptira je veliki, s obzirom na to da su leptiri ektotermni organizmi čija se optimalna temperatura tijela kreće u rasponu od 30 do 35 °C. Procjena je da se temperatura tijekom dvadesetoga stoljeća povećala 0,74 °C, dok se za 21. stoljeće procjenjuje da će se još povećati između 1 i 6 °C. Promjenom temperature primijećen je pomak distribucije nekih vrsta oko 5 km godišnje prema sjeveru ili prema višim područjima. Prema istraživanjima najviše će stradati slabo mobilne vrste i specijalisti staništa.

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti
<i>Scolitantides orion</i> (Pallas, 1771)	žednjakov plavac	NT
<i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	velika preljevalica	NT
<i>Apatura ilia</i> (Denis&schiffermuller, 1775)	mala preljevalica	NT
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	kupusov bijelac	DD
NT-potencijalno ugrožena vrsta; DD-nedovoljno poznata Izvor: JU Natura Histrica		

Tablica 85. Kategorije ugroženosti za pojedine vrste danjih leptira za područje grada Poreča – Parenzo.

Vretenca (Odonata)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Špiljska fauna

Povećanje prosječne godišnje temperature, učestali temperaturni ekstremi, te smanjenje količine oborina uz njihov sve ne ravnomjerniji godišnji raspored imati će utjecaj i na podzemna staništa gdje se očekuje povećanje temperature, smanjenje razine podzemnih voda, te značajno isušivanje, odnosno smanjenje vlažnosti brojnih špiljskih staništa. Posljedično, povišenjem razine mora očekuje se potapanje dijelova obale i prodor morske vode u obalne slatkovodne izvore. Obala zapadne i južne Istre spada u osobito potencijalno ugrožena područja.

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti
<i>Proteus anguinus</i> *	istarska čovječja ribica*	EN
<i>Niphargus hebereri</i>	anhijalini sljepušac	VU
<i>Zospeum spelaeum schmidti</i>	raznocrtni špiljaš	VU
*populacije ograničene na Istru EN-ugrožena vrsta; VU-rizična vrsta Izvor: JU Natura Histrica		

Tablica 86. Kategorije ugroženosti za pojedine vrste podzemnih staništa za područje grada Poreča – Parenzo





6.8. Mjere prilagodbe sektora ekosustava i bioraznolikosti na klimatske promjene

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga) mjere za prilagodbu klimatskim promjenama donosi sljedeća tablica.

Oznaka mjere	Naziv mjere	Ključni dionici
PRIRODNI SUSTAVI I BIORAZNOLIKOST		
EB-01	Očuvanje tradicijske poljoprivrede u prirodnim ekosustavima	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, Ministarstvo nadležno za poljoprivredu, HAOP
EB-02	Uspostava sustava praćenja i ranog upozoravanja, te monitoringa zaštićenih područja	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija, HŠ, HV, HOPS, HEP ODS
EB-03	Poboljšanje znanja i baza podataka o ekosustavima i bioraznolikosti	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija
EB-04	Integrirano upravljanje slatkovodnim resursima	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HV, JP(R)S
EB-05	Integriranje spoznaja o učincima klimatskih promjena u sustav zaštite prirode	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP
EB-06	Jačanje ugroženih staništa i vrsta	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, HŠ, HV, JLP(R)S
EB-07	Unaprjeđenje održivog upravljanja i infrastrukture u prirodnim ekosustavima	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, Ministarstvo nadležno za graditeljstvo i prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za poljoprivredu, Ministarstvo nadležno za turizam, HŠ
EB-08	Jačanje ljudskih i financijskih kapaciteta sustava zaštite prirode	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija, HŠ, HV
EB-09	Jačanje prijenosa znanja o važnosti i uslugama ekosustava i biološke raznolikosti, te njihovoj ugrozi zbog klimatskih promjena	Ministarstvo nadležno za zaštitu prirode, HAOP, JUZP, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području županija
<i>HAOP-Hrvatska agencija za okoliš i prirodu; JUZP-Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima (nacionalnim parkovima i parkovima prirode); HŠ-Hrvatske šume; HV-Hrvatske vode; HOPS-Hrvatski operator prijenosnog sustava; HEP-Hrvatska elektroprivreda; JLP(R)S-Jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave</i>		

Tablica 87. Prijedlog mjera prilagodbe klimatskim promjenama za sektor ekosustavi i bioraznolikost za područje grada Poreča – Parenzo

Mogući **pokazatelji praćenja učinaka mjera iz Strategije prilagodbe za sektor Prirodni sustavi i bioraznolikost** za grad Poreč – Parenzo jesu:

- popis, udio i kategorizacija zaštićenih staništa ugroženih posljedicama klimatskih promjena
- popis, udio i kategorizacija zaštićenih vrsta ugroženih klimatskim promjenama
- udio ukupne bioraznolikosti Istarske županije ugrožene klimatskim promjenama
- popis i udio zaštićenih područja pod stalnim klimatskim monitoringom
- ocjena negativnog utjecaja elemenata klimatskih promjena na zaštićena staništa i vrste
- popis invazivnih vrsta čije širenje potenciraju klimatske promjene s arealima i populacijama
- udio zaštićenih površina s provedenim mjerama ublažavanja i prilagodbama na klimatske promjene





6.9. Zaključak i prikaz rezultata za sektor ekosustavi i bioraznolikost

Najvažnije klimatske promjene koje direktno utječu na prirodne ekosustave i bioraznolikost grada Poreča - Parenzo jesu promjene prosječnih temperature zraka, smanjenje količina i promjene rasporeda oborina, pojava klimatskih ekstrema (toplinski valovi, suše, poplave, snažni vjetrovi), te podizanje razine mora.

Za sadašnju klimu grada Poreča - Parenzo zabilježeno je značajno zatopljenje, kako na godišnjoj, tako i na sezonskoj skali. Zatopljenju doprinosi značajan porast toplih indeksa ekstrema popraćen istovremenim negativnim trendom hladnih indeksa koji su najizraženiji u toplom dijelu godine (proljeće i ljeto). U tridesetpetogodišnjem razdoblju (1981.-2015.) prisutno je ukupno povećanje godišnje količine oborine. Opaženi trend u svim sezonama nije statistički značajan. Trend oborinskih indeksa ekstrema općenito ukazuje na značajno smanjenje trajanja sušnih razdoblja koje je najizraženije u zimskim i jesenskim mjesecima, a popraćeno je porastom vlažnih indeksa ekstrema.

Kao posljedica utjecaja klimatskih promjena na razini staništa očekuje se isušenje vlažnih kopnenih staništa, povećanje aridnog područja, smanjenje, promjena udjela, te nestanak nekih staništa i vrsta, uz pad bioraznolikosti, te pojavu i širenje nekih invazivnih vrsta, potapanje obalnih staništa, zaslanjenje kopnenih i slatkovodnih staništa uz morsku obalu. Za grad Poreč – Parenzo predviđa se smanjenje areala 7 kategorija prirodnih staništa (NKS), ali istodobno, predviđa se širenje i povećanje areala 20 kategorija prirodnih staništa (NKS).

Glavni očekivani utjecaji koji uzrokuju visoku ranjivost na razini vrsta jesu prekid cvatnje biljnih krioofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćivanje vegetacije i smanjenje vigora, širenje areala termofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog povećanja prosječne temperature zraka, smanjenje turgora i vigora, sušenje i izumiranje higrofilnih vrsta zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina, širenje areala kserofilnih vrsta (što je i pozitivno i negativno) zbog smanjenja količina i promjene rasporeda oborina, smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara zbog povećanja prosječne temperature zraka i smanjenje količina oborina, smanjenje i nestanak slatkovodnih vrsta jadranskog sliva uslijed zaslanjenja obalnih staništa zbog podizanja razine mora, veći broj invazivnih vrsta te njihovo širenje i potiskivanje autohtonih.

Vaskularna flora je srednje do vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene ovisno o ekološkim zahtjevima vrsta. Najosjetljiviji u ovoj skupini su specijalisti staništa: veći dio vrsta vodenih (*hidrophyta*) i vlažnih staništa (*helophyta*).

Skupina gljive (*Fungi*) je skupina koja je vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Skupina sisavci (*Mammalia*) je skupina koja je srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Skupina ptice (*Aves*) je skupina koja je srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Skupina vodozemci (*Amphibia*) je skupina koja je vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene, dok je skupina gmazovi (*Reptilia*) srednje osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene.

Skupina danjih leptira (*Lepidoptera*) je vrlo osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene. Povećanjem temperature primijećen je pomak distribucije nekih vrsta oko 5 km godišnje prema sjeveru ili prema višim područjima. Prema istraživanjima najviše će stradati slabo mobilne vrste i specijalisti staništa.

Skupina vretenaca (*Odonata*) je vrlo osjetljiva skupina na globalne klimatske promjene.





Povećanje prosječne godišnje temperature, učestali temperaturni ekstremi, te smanjenje količine oborina uz njihov sve ne ravnomjerniji godišnji raspored imati će utjecaj i na podzemna staništa gdje se očekuje povećanje temperature, smanjenje razine podzemnih voda, te značajno isušivanje, odnosno smanjenje vlažnosti brojnih špiljskih staništa. Posljedično, povišenjem razine mora očekuje se potapanje dijelova obale i prodor morske vode u obalne slatkovodne izvore. Obala zapadne i južne Istre spada u osobito potencijalno ugrožena područja.

Istraživanja posljedica klimatskih promjena na morski ekosustav usredotočena su na analize promjena temperature, kiselosti i slanosti, kao i promjenu cirkulacije vodenih masa, dok se tek u manjem dijelu odnose na bioraznolikost morske flore i faune, povećanu učestalost planktonskih cvatnji, te širenje invazivnih vrsta. Sve veći broj novih vrsta u Jadranu, s jedne strane, ima pozitivan učinak na povećanje jadranske bioraznolikosti, dok istodobno, s druge strane, te iste vrste zbog kompetencije za hranu i stanište s domicilnim vrstama, a često i zbog izostanka predatora, predstavljaju trajnu opasnost za domaće vrste, odnosno ugrožavaju bioraznolikost. Danas Jadran naseljavaju neke vrste riba koje su posljednjih desetak-petnaestak godina dospjele u Jadran što putem balastnih voda, a što putem aktivne migracije kao posljedica promjena u hidrografskim svojstvima Jadrana pod utjecajem promjena klime. Posljednjih godina, za akvatorij Istarske županije zabilježeno je 9 novih vrsta riba, a u neposrednoj blizini istarskog akvatorija zabilježene su još 4 alohtone vrste. Za sada nema znanstvenih podataka da se nove (alohtone) vrste riba mogu smatrati invazivnim vrstama u Jadranu. Potrebno je planirati dodatnu edukaciju i pojačani nadzor nad postojećim prometnim koridorima, ali i u lukama, a posebno ispuštanje balastnih voda iz prekoceanskih brodova.

Od invazivnih vrsta za akvatorij grada Poreča - Parenzo bilježi se invazivna zelena alga grozdasta kaulerpa (*Caulerpa racemosa*), kao i rebraš *Mnemiopsis leidyi*.

Prikaz morskih staništa, kao sastavni dio karte stanište RH iz 2004. godine je indikativan, a dobiven je metodom prostornog modeliranja, pa ona kao takva nisu niti obrađena u ovom dokumentu. Stoga je preporuka da se morska staništa unutar akvatorija grada Poreča - Parenzo kartiraju.





7. PROSTORNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OBALNIM PODRUČJEM

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem na nacionalnoj razini

- *Vezano za klimatske promjene, tri su tipa utjecaja koji se izdvajaju kao posebno značajni s aspekta prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem:*
 - *rast ekstremnih razina mora i poplave obale kao rezultat ekstremnih vremenskih prilika i općeg rasta srednje razine mora kao posljedica klimatskih promjena*
 - *termičko opterećenje s negativnim utjecajem na život i zdravlje ljudi kao posljedica rasta maksimalnih dnevnih temperatura, posebno rasta broja vrućih dana i dana s temperaturom iznad 35 °C (toplinski valovi)*
 - *poplave u naseljima kao posljedica veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju.*
- *Procjene rasta srednje razine mora na hrvatskoj obali se kreću u rasponu od 0,3 m do oko 1,1 m u 2100. godini, pri čemu su novije procjene bliže gornjoj vrijednosti. Kada se na njih pribroje utjecaji povremenih ekstremnih razina mora u rasponu od 0,84 m do 1,15 m dobivaju se ekstremne povremene razine mora na kraju stoljeća u rasponu od 1,4 m do 2,2 m.*
- *Rast temperature je najizvjesniji aspekt klimatskih promjena koji se, između ostaloga, manifestira rastom broja dana s temperaturom većom od 35 °C. Najveće povećanje, od 3 do 5 dana do 2040. godine se očekuje u većem dijelu sjeverne Hrvatske, dijelu sjevernog Primorja i dijelu srednje Dalmacije pri čemu je to povećanje ponegdje i preko 100% u odnosu na današnju klimu. U razdoblju 2041.-2070. godine očekuje se daljnje povećanje istog parametra od 7 do 10 dana u istim krajevima.*
- *Projicirana promjena ukupne količine oborine ima različiti predznak za različite krajeve i različita godišnja doba. Očekuje se blaži porast broja dana s ekstremnim oborinama u jesen i zimu u južnim krajevima, posebno na srednjem i južnom Jadranu.*

Trenutno stanje na području grada Poreča – Parenzo:

- *Posljedice uslijed ekstremnih vremenskih uvjeta u prošlosti su nanosile velike štete obalnom području grada.*

Potencijalni budući utjecaj na sektor prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem:

- *Sve učestalija i izraženija pojava intenzitetom jačih ekstremnih događaja.*

7.1. Pregled sektora te opći utjecaj klime na sektor - Prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem – nacionalni okvir

Prostorno planiranje je najvažniji instrument upravljanja prostornim razvojem unutar sustava prostornog uređenja kao segmenta javne uprave. Prostorno planiranje se temelji na sveobuhvatnom sagledavanju korištenja i zaštite prostora pri čemu se prostornim planovima planira provedba svih zahvata u prostoru bez obzira na njihovu lokaciju, namjenu ili vrstu.

Po definiciji prostorno planiranje je usklađeno sa širim ekonomskim, socijalnim, ekološkim i kulturnim politikama društva u odnosu na teritorij koji je predmet planiranja (prema pojmovniku prostornog planiranja izrađenom od strane Europske konferencije ministara odgovornih za prostorno i regionalno planiranje - CEMAT). U praktičnom smislu *prostorno planiranje osigurava optimalni razmještaj ljudi, dobara i djelatnosti na nekom teritoriju u svrhu njegovog održivog korištenja uz zaštitu njegovih integralnih vrijednosti.*





Klimatski elementi i faktori nekog područja su važan dio analitičke osnove prostornog planiranja. Analitička osnova planiranja je sveobuhvatna i uključuje brojne prirodne (reljef, pokrov zemljišta, klima, priroda, okoliš, itd.) i antropogene (demografske, socijalne, ekonomske, kulturne, tehničke, itd.) uvjete. Klimatski i mikroklimatski uvjeti su od prvih početaka planiranja bili jedan od važnih kriterija u donošenju odluka o planiranoj namjeni prostora (zoniranje), tipologiji fizičke strukture naselja, udjelu i rasporedu zelenih površina ili kapacitetima infrastrukturnih sustava.

Integracija mjera prilagodbe u prostorne planove je podijeljena odgovornost brojnih struka koja bi se trebala realizirati na dva načina:

- **direktno**, kroz planska rješenja koja su primarna odgovornost prostornih planera, na osnovu prethodnih analiza ranjivosti i
- **indirektno**, kroz ulazne podatke sektora koji su sagledali utjecaje i ugradili ih u svoje sektorske strateške dokumente, stručne podloge i prijedloge/zahtjeve u procesu izrade prostornih planova.

Prostorno planiranje je regulirano Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13) i za njega vezanim podzakonskim propisima. Iako se u ovom Zakonu klimatske promjene izrijeком ne spominju ipak se u članku 6, kojim se utvrđuju ciljevi prostornog uređenja, u četiri cilja nalaze elementi kojima se barem indirektno mogu obuhvaćati klimatske promjene:

- prostorna održivost u odnosu na racionalno korištenje i očuvanje kapaciteta prostora na kopnu, moru i u podmorju u svrhu učinkovite zaštite prostora
- razumno korištenje i zaštita prirodnih dobara, očuvanje prirode, zaštita okoliša i prevencija od rizika onečišćenja
- kvalitetan i human razvoj gradskih i ruralnih naselja, te siguran, zdrav, društveno funkcionalan životni i radni okoliš
- nacionalna sigurnost i obrana Države, te zaštita od prirodnih i drugih nesreća.

Zakonom o prostornom uređenju je utvrđeno Zaštićeno obalno područje mora (ZOP), kao područje od posebnog interesa za Državu. Ono obuhvaća područje obalnih jedinica lokalne samouprave.

Najvažniji dokument prostornog uređenja je **Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske**, a značajna je jer je na vrhu hijerarhije dokumenata u sustavu prostornog uređenja i jer se periodički novelira pa je za očekivati da će u budućnosti, pogotovo nakon donošenja Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za Republiku Hrvatsku kao i planiranih budućih sustavnijih nacionalnih istraživanja, moći konkretnije i utemeljenije obraditi problematiku klimatskih promjena.

Isto tako je za očekivati da će **Državni plan prostornog razvoja** (hijerarhijski slijedi Strategiju) moći detaljnije obraditi temu klimatskih promjena i mjera prilagodbe u obalnom području obzirom da je u međuvremenu dovršeno više dokumenta od kojih su najvažniji **Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021.** (sadrži i Plan upravljanja rizicima od poplava), te **Procjena mogućih šteta od podizanja razine mora za Republiku Hrvatsku** uključujući troškove i koristi prilagodbe. Državni plan će se dalje detaljnije razrađivati kroz prostorne planove županija te prostorne planova gradova i općina. Prema Zakonu o prostornom uređenju svi navedeni prostorni planovi imaju snagu i pravnu prirodu podzakonskog propisa.

Važan instrument osiguranja ispunjenja ciljeva zaštite okoliša, uključujući i prilagodbe na klimatske promjene u prostornim planovima, je postupak strateške procjene utjecaja na okoliš. Reguliran je Zakonom o zaštiti okoliša i Uredbom o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš u čiju svrhu je Europska





komisija donijela Smjernice za uključivanje klimatskih promjena i bioraznolikosti u strateške procjene utjecaja na okoliš.

Protokol o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja, koji je ratificiran od strane Republike Hrvatske 2012. godine, posebno je važan za upravljanje obalnim područjem sa stanovišta klimatskih promjena. Ovaj dokument je kao međunarodni sporazum direktno nadređen nacionalnom zakonodavstvu iz čega slijedi da svi dokumenti prostornog uređenja (Strategija i prostorni planovi) moraju sa njim biti usklađeni.

Očito je da klima, a posebno klimatske promjene i klimatska varijabilnost mogu znatno utjecati na mogućnost optimalnog i održivog korištenja prostora pa ih prema tome svi akteri prostornog planiranja trebaju ozbiljno uzimati u obzir. Iako su planerima neosporno bliski integralni pristupi i analitička širina, problematika klimatskih promjena nameće ozbiljne teškoće u koordinaciji i harmonizaciji svih sektorskih dionika i njihovih interesa. Neizvjesnost klimatskih scenarija i nepouzdanost procjena to višestruko usložnjava i otežava uvjerljivu javnu argumentaciju. Pored toga, klimatski scenariji i analize ranjivosti su vrlo dugoročni u odnosu na uobičajene vremenske horizonte prostornih planova. Zbog toga će usvajanje problematike prilagodbe na klimatske promjene zahtijevati i svojevrsnu prilagodbu prostorno planerske struke na specifičan tip problema kakav one predstavljaju.

Rast razine mora i poplave obale

Porast srednje razine mora, koji je aktualan u svjetskim i regionalnim okvirima, mjeri se i u području Jadrana. Za razliku od Atlantika koji obilježava približno stalan rast srednje razine mora za područje zapadnog Mediterana i posebno Jadrana rast između 1950. i 1990. godine je bio vrlo mali da bi se nakon toga ubrzao i zadnjih desetljeća se kreće oko 3 mm/ god ili oko 30 cm u 100 godina. Rekordne visine razine mora su zabilježene upravo posljednjih nekoliko godina, te su pokazatelj promjena koje se odvijaju i koje će se nastaviti odvijati u budućem razdoblju.

S druge strane pojave kratkotrajnih ekstremnih razina mora su situacije kada djeluju, često istovremeno više njih, meteo faktori kao što su površinski valovi uzrokovani vjetrom (olujno jugo), prisilne i slobodne oscilacije mora (olujni uspori) pod utjecajem niskog tlaka zraka i vjetera te rezonantni prijenos energije iz atmosfere u more (meteotsunami). Izraženije kratkotrajne poplave mora ovog tipa zabilježene su u primorskim gradovima sjevernog Jadrana (Pula, Rijeka, Rovinj, Umag) u prosincu 2008. godine.

Posljednjih godina se utjecaji kratkotrajnih pojava ekstremnih razina mora dodatno pogoršavaju zbog ubrzanog porasta srednje razine mora pa se bilježi sve više slučajeva poplavlivanja mora na širim područjima i na lokacijama gdje se u prošlosti takve situacije gotovo nisu bilježile. Duga obalna linija čini Hrvatsku ranjivom na porast razine mora.

Osim poplava mora značajan utjecaj ekstremnih razina mora je i erozija obale na dijelovima gdje tome posebno doprinose geološki sastav i izloženost valovanju mora. Utjecaji erozije su sve značajniji i na izloženim, posebno pješčanim plažama gdje je sve češće potrebno prihranjivanje. Općenito, zapadna i južna Istra (Umag, Novigrad, ušće rijeke Mirne (područje oko mosta), Rovinj (područje rive i šetnice, uključujući ornitološki park Palud, **Poreč**, Pula (Fažana, ACI marina), područje Premantura – Medulin), su lokaliteti u priobalju s prepoznatom visokom ranjivošću na podizanje razine mora od 1 m nadmorske visine stanovitog urbanog, ekosustavnog ili značaja zbog specifičnog korištenja zemljišta.





Drugi klimatski parametar koji utječe na čovjekov osjet ugone, život i rad, a u posebnim prilikama i zdravstveno stanje, je temperatura odnosno stupanj termičkog opterećenja. Termičko opterećenje ovisi o više meteoroloških i nemeteoroloških faktora. Za razliku od nemeteoroloških faktora (odjeća, prehrana, klimatizirani prostor itd.) na meteorološke parametre čovjek ne može značajnije utjecati, već im se mora prilagođavati.

Što se tiče teritorija Republike Hrvatske, tijekom razdoblja 1961.-2010. trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje na cijelom području. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjena bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3 - 0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile najčešće između 0,2 i 0,3°C. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja).

Poznato je da na čovjekov osjet ugone i zdravstveno stanje, osim temperature, utječu strujanje i vlažnost zraka te zračenje. Svi ovi parametri se uzimaju u obzir u fiziološkoj ekvivalentnoj temperaturi pa je ona s ukupnog biometeorološkog stanovišta odličan pokazatelj termičkog opterećenja na čovjeka. Za proračun fiziološke ekvivalentne temperature koriste se podaci temperature, relativne vlažnosti, brzine strujanja i zračenja. Praktičnost korištenja fiziološke ekvivalentne temperature proizlazi iz mogućnosti procjene termičke komponente klime temeljem vlastitog iskustva (čovjeku je relativno lako predočiti kako bi se osjećao u prostoriji uz određenu temperaturu). Osjet ugone (ili neugode) prema fiziološkoj ekvivalentnoj temperaturi se iskazuje u klasama od vrlo hladno (<4°C) do ugodno (18-23°C), ugodno toplo (23-29°C), toplo (29-35°C), vruće (35-41°C) i vrlo vruće (>41°C).

Poplave u naseljima

Treći klimatski parametar od utjecaja na ljude i antropogene strukture u prostoru (posebno naselja i infrastrukturu) su oborine.

S aspekta pritiska na infrastrukturne sustave u naseljima značajan parametar je broj dana s maksimalnom dnevnom količinom oborine većom od 10 mm/h. Ova veličina opisuje "pljuskovitost" oborine, što je česta osobina oborine u toplom dijelu godine. No, ona također može karakterizirati i veće količine oborine u hladnim sezonama (jesen, zima), kad se atmosferske fronte ili ciklone zadržavaju nad našim krajevima. U referentnoj klimi najveći broj dana s oborinom većom od 10 mm/h (2 do 4 dana u srednjaku ansambla) je u jesen u čitavoj primorskoj Hrvatskoj, te zimi na južnom Jadranu, a nešto veći broj dana (4-6) nalazimo samo na krajnjem jugu. Ljeti je broj dana uglavnom oko 1-1,5 u zapadnoj i južnoj Hrvatskoj s izoliranim maksimumima od 1,5-2 dana u Istri, Lici i sjevernoj Dalmaciji. Broj dana s oborinom većom od 10 mm/h je u ostalim dijelovima Hrvatske manji od 0,5 u svim sezonama osim u ljeto.

Brojna naselja i gradovi su posljednjih godina pogođeni kratkotrajnim oborinama visokog intenziteta koje su u kombinaciji sa drugim faktorima uzrokovali poplave sa značajnim štetama. Utjecaji i štete u ovakvim situacijama, osim o funkcionalnosti sustava oborinske odvodnje ovise i o lokalnim hidrogeološkim parametrima (podzemne vode, topografija), karakteristikama obalnog mora (kombinacija





ekstremnih razina mora i velikih kiša), te obilježjima uređenja naselja (prostorno planska rješenja) koja u znatnoj mjeri mogu utjecati na ranjivost naselja na opisane ekstremne vremenske prilike.

Prostorno planiranje u funkciji prilagodbe očekivanim klimatskim promjenama

Prostorno planiranje svojim instrumentima može značajno utjecati na ublažavanje sve tri grupe opisanih klimatskih utjecaja. Pri tome bi rast srednje i ekstremnih razina mora trebao biti relevantan faktor kod planiranja namjene površina odnosno planiranja razvoja (širenja) naselja i zona drugih namjena uz obalu. Rast temperatura kao i ekstremne oborine trebali bi postati sve važniji faktor u urbanističkom planiranju naselja, posebno u segmentu planiranja zelene infrastrukture. Urbana zelena infrastruktura uključuje urbane šumske parkove, detencijske bazene različite obrade i funkcije, ulične drvorede, urbano mikrozelenilo i urbanu poljoprivredu, propusne površine radi povećanja infiltracije oborinske vode, procijedne zelene trake, upojne bunare, zelene krovove, zelene zidove, sakupljanje i korištenje kišnice itd.

Dvije su grupe kriterija zbog kojih se navedeni utjecaji klimatskih promjena izdvajaju kao najznačajniji. Prvu čine činjenični podaci vezani za dosadašnje trendove spomenutih klimatskih parametara kao i scenariji njihovog budućeg kretanja, dok drugu grupu čine kriteriji koji potvrđuju vezu i utjecaj prostorno planskih rješenja na osjetljivost planiranih fizičkih struktura, naselja i njihovog stanovništva, imovine i gospodarstva na utjecaje klimatskih promjena. Naselja su pretežno antropogene strukture koje čine zgrade, uređene otvorene površine, infrastrukturni sustavi kao i površine u prirodnom ili češće doprirodnom stanju koje čine dio zelene infrastrukture naselja. Pokazuje se da tip fizičke strukture naselja kao i zelena infrastruktura u njemu, posebno njen raspored, vrsta i količina značajno utječu na pojavu toplinskih otoka. Također, zelena i plava infrastruktura mogu biti značajan faktor podrške funkcioniranju i učinkovitosti infrastrukturnih sustava u naseljima u slučajevima velikih količina oborina u kratkom razdoblju.

Prostorno planiranje i prostorno planski standardi (propisani i oni koji čine dobru stručnu praksu) su i prije aktualiziranja problematike klimatskih promjena preferirali prostorno planska rješenja (uključujući i infrastrukturne sustave) kojima bi se ublažavali ili anulirali veći dio prije opisanih očekivanih negativnih utjecaja klimatskih promjena. Iako sam Zakon o prostornom uređenju ne koristi pojam klimatskih promjena, neke od mjera kao što su obavezni obalni odmak od 100 m postoje u zakonodavstvu prostornog uređenja još od 2004. godine, barem za dio zahvata u prostoru koji se planiraju u obalnom području. Isto se odnosi i na propisanu obavezu ograničavanja dužobalnog širenja građevinskih područja.

7.2. Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem

Jadransko priobalje predstavlja područje intenzivnih fizičkih, bioloških, društvenih, kulturnih i gospodarskih aktivnosti. Upravljanje tako složenim sustavom zahtijeva koordinirani i racionalni integralni pristup koji preklapa isprepletene interese u obalnom području, na način, da se optimalno iskorištavaju obalni resursi na dobrobit sadašnjih i budućih generacija, bez narušavanja socijalnih, ekonomskih i ekoloških procesa. Upravo je integralno upravljanje obalnim područjem proces postizanja održivog razvoja obalnih područja.





Sektorske aktivnosti koje egzistiraju na obalnim područjima međusobno se „natječu“ za korištenjem tog životno značajnog prostora, prijeteći često ugroženim i rijetkim obalnim i morskim staništima. Stoga, prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem ima dvojaku funkciju. S jedne strane, ono ima integrativnu funkciju u planiranju prostornog razvoja i namjene zemljišta, dok se s druge strane bavi i sasvim konkretnim mjerama koje su u funkciji prilagodbe izgrađenog okoliša na klimatske promjene. Pored toga, prostorno planiranje ima izuzetno važnu ulogu i u smanjenju učinaka klimatskih promjena, jer se promjena namjene zemljišta (npr. iz poljoprivrednog ili šumskog u građevinsko, ili prenamjena šuma u poljoprivredno zemljište) smatra najvažnijim uzrokom povećanja emisija stakleničkih plinova.

Ranjivost izgrađenog okoliša od utjecaja klimatskih promjena uključuje:

- poplave u naseljima zbog rasta i ekstremne razine mora kao rezultat ekstremnih vremenskih prilika i općeg rasta srednje razine mora (visoka ranjivost);
- toplinski otoci u naseljima zbog utjecaja ekstremnih temperatura, posebno rasta broja vrućih dana i dana s temperaturom iznad 35°C (srednja ranjivost);
- poplave u naseljima kao posljedica veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju (srednja ranjivost)

Procjene rasta srednje razine mora na hrvatskoj obali se kreću u rasponu od 0,32 m do 0,65 m do 2100. godine, pri čemu su novije procjene porasle i do vrijednosti od 1,1 m. Kada se na njih pribroje utjecaji povremenih ekstremnih razina mora u rasponu od 0,84 m do 1,15 m dobivaju se ekstremne povremene razine mora na kraju stoljeća u rasponu od oko 1,4 m do 2,2 m.

PROSTORNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OBALNIM PODRUČJEM	
Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost	Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti
<ul style="list-style-type: none"> • Poplave s mora, uslijed podizanja razine mora • Poplave u naseljima, uslijed ekstremno velike količine oborina • Toplinski otoci u naseljima, uslijed povećanja srednje temperature u ljetnim mjesecima 	<ul style="list-style-type: none"> • Unaprjeđenje informacijske osnove kao podlogu za donošenje racionalnih odluka vezano za planiranje mjera prilagodbe klimatskim promjenama • Razvijanje kapaciteta unutar sustava prostornog uređenja u cilju integracije mjera prilagodbe u prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem • Ugradnja mjere prilagodbe u sustav prostornih planova • Primjena prostorno planskih mjera prilagodbe putem programa i projekata sanacije najugroženijih područja/lokaliteta • Podizanje svijesti javnosti i donositelja odluka vezano za planiranje mjera prilagodbe klimatskim promjenama • Izrada plana integralnog upravljanja obalnim područjem

Tablica 88. Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost, te mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti u sektoru prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem za područje grada Poreča – Parenzo.





Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga), glavni utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost, te mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti u sektoru prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem vidljivi su iz tablice.

7.3. Mjere prilagodbe sektora prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem na klimatske promjene

Sukladno nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Bijela knjiga) mjere za prilagodbu klimatskim promjenama, u području prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem, donosi sljedeća tablica.

Oznaka mjere	Naziv mjere	Ključni dionici
PROSTORNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OBALNIM PODRUČJEM		
PP-01	Jačanje baza znanja i sustava praćenja i ocjenjivanja	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, HV, HAOP, JLP(R)S
PP-02	Jačanje ljudskih i institucionalnih kapaciteta stručnih dionika u sustavu prostornog uređenja	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, Ministarstvo nadležno za obrazovanje i znanost, HZPR, Županijski zavodi za prostorno uređenje, JLP(R)S
PP-03	Integracija mjera prilagodbe u prostorno planiranje	Ministarstvo nadležno za prostorno uređenje, HZPR, Županijski zavodi za prostorno uređenje, JLP(R)S
PP-04	Jačanje osviještenosti i senzibiliziranje javnosti i donositelja odluka na svim razinama	Ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša, JLP(R)S, Građani
PP-05	Priprema programa i projekata sanacije	Ministarstvo nadležno za graditeljstvo i prostorno uređenje, Ministarstvo nadležno za kulturu, JLP(R)S, Javni i privatni vlasnici nekretnina, nadležne pravne osobe s javnim ovlastima
<small>HAOP-Hrvatska agencija za okoliš i prirodu; JUZP-Javna ustanova za upravljanje zaštićenim područjima (nacionalnim parkovima i parkovima prirode); HV-Hrvatske vode; HZPR-Hrvatski Zavod za prostorno razvoj; JLP(R)S-Jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave</small>		

Tablica 89. Prijedlog mjera prilagodbe klimatskim promjenama za sektor prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem za područje grada Poreča – Parenzo

Mogući **pokazatelji praćenja učinaka mjera iz Strategije prilagodbe za sektor Prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjima** za grad Poreč - Parenzo jesu:

- izrađene procjene ranjivosti i ugrađene mjere prilagodbe u prostorno plansku dokumentaciju,
- broj/udio prostornih planova za koje se provode odnosno primjenjuju mjere prilagodbe sadržane i propisane u prostornim planovima,





- povećanje površina zelene infrastrukture u naseljima procijenjenim kao ranjivim na ekstremne vremenske prilike (toplinski otoci, ekstremne oborine),
- duljina obale (udio od duljine obale procijenjene kao ranjive na poplave mora) gdje su provedene planirane mjere obrane od poplava mora,
- trend godišnjih šteta od ekstremnih vremenskih događaja za koje su Strategijom prilagodbe planirane mjere prilagodbe (poplave mora i poplave u naseljima),
- broj ljudi koji živi u rizičnim područjima,
- broj nekretnina pogođenih poplavama,
- postotak domaćinstava koje žive u područjima sa smanjenim rizikom od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja,
- broj novih infrastrukturnih objekata lociranih u rizičnim područjima,
- postotak površine posebno vrijednih ekosustava koji su ugroženi posljedicama klimatskih promjena,
- površine obalnog područja “pokrivenog” planovima upravljanja obalnim i morskim okolišem,
- postotak obalnog i morskog područja pod zaštitom.

7.4. Zaključak i prikaz rezultata za sektor prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem

U sektoru prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem, utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost jesu poplave s mora (uslijed podizanja razine mora), poplave u naseljima (uslijed ekstremno velike količine oborina), kao i toplinski otoci u naseljima (uslijed povećanja srednje temperature u ljetnim mjesecima). Stoga je potrebno izraditi Plan integralnog upravljanja obalnim područjem.





8. POPIS KRATICA

Kratika	Značenje
AOGCM	<i>Atmosphere Ocean Global Climate Model</i> (Globalni klimatski model atmosfera – ocean)
CCI	<i>Climate Change Institute</i> (Institut za klimatske promjene, Maine, SAD) <i>Coupled Model Intercomparison Project</i> (Projekt usporedbe združenih modela)
CM5	Globalni model meteorološke službe Francuske (Meteo France, Toulouse, Francuska) - CNRM-CM5
COP21	<i>Conference of the Parties 21</i> (21. zasjedanje Konferencije stranaka održano u sklopu Konferencije Ujedinjenih Naroda o klimatskim promjenama u Parizu, u prosincu 2015. godine)
CORDEX	<i>Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment</i> (Koordinirani eksperiment regionalne klime dinamičkom prilagodbom)
DHMZ	Državni Hidrometeorološki Zavod, Zagreb
EAP	<i>Environment Action Programme</i> (Akcijski program usmjeren ka okolišu)
EC	<i>European Commission</i> (Europska Komisija)
EEA	<i>European Environment Agency</i> (Europska Agencija za okoliš)
ESM	<i>Earth System Model</i> (Model Zemljinog sustava)
ET SCI	<i>Expert Team on Sector - specific Climate Indices</i> (Stručni tim za sektorski specifične klimatske pokazatelje)
EU	<i>European Union</i> (Europska Unija)
EURO4M	<i>European Reanalysis and Observations for Monitoring project</i> (Europski projekt reanalize i promatranja u svrhu praćenja)
EUSAIR	<i>EU Strategy for the Adriatic and Ionian Region</i> (Strategija Europske Unije za područje Jadransko jonske Regije)
GCM	<i>Global Circulation Model</i> (Globalni model atmosferskih kretanja)
IDA	<i>Istrian Development Agency</i> (Istarska razvojna agencija)
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Međuvladin panel o klimatskim promjenama)
IPCC AR5	<i>IPCC Assessment Report 5</i> (IPCC izvješće o procjenama br.5)
MPI-ESM	Globalni model njemačkog Max-Planck instituta za meteorologiju (Max-Planck Institut für Meteorologie, MPI, Hamburg, Njemačka)
MRE	<i>Monitoring Reporting and Evaluation</i> (Praćenje, izvještavanje i vrednovanje)
MZOE	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
NAP	<i>National Adaptation Plan</i> (Nacionalni Plan prilagodbe klimatskim promjenama)
NAS	<i>National Adaptation Strategy</i> (Nacionalna strategija prilagodbe klimatskim promjenama)
RCM	<i>Regional Climate Model</i> (Regionalni klimatski model)
RCP	<i>Representative Concentration Pathways</i> (Reprezentativne “staze” (trajektorije) koncentracija)
RegCM	<i>Regional Climate Model</i> (naziv regionalnog klimatskog modela ICTP-ja)
SEC	<i>Sustainable Energy Community</i> (Energetski održiva zajednica)





UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i> (Program Ujedinjenih naroda za okoliš)
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Okvirna Konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime)
WCDRR	<i>World Conference on Disaster Risk Reduction</i> (Svjetska Konferencija Ujedinjenih naroda o smanjenju rizika od katastrofa)
WEF	<i>World Economic Forum</i> (Svjetski Ekonomski Forum)
WMO	<i>World Meteorological Organisation</i> (Svjetska meteorološka organizacija, Ženeva, Švicarska)





9. RJEČNIK POJMOVA

Izloženost

Prisutnost ljudi, sredstava za život, vrsta ili ekosustava, funkcija zaštite okoliša, usluga i resursa, infrastrukture ili gospodarske, društvene ili kulturne imovina na mjestima i okruženjima koja bi mogla biti nepovoljno pogođena.

Jačanje otpornosti (žilavosti, elastičnosti)

Jačanje sposobnosti brzog oporavka od poteškoća, žilavost, elastičnost.

Opasnost

Zbog klimatskih promjena, očekuje se da će se u budućnosti povećati frekvencija ekstremnih vremenskih događaja kao što su poplave, suše i toplinski udari.

Otpornost (elastičnost)

Sposobnost urbanog sustava da se nosi s klimatskim i drugim rizicima od katastrofe i izazovima održivosti, uz zadržavanje trenutnog oblika i funkcije tog područja.

Potencijalni utjecaj

Pojam utjecaja prvenstveno se odnosi na učinke ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja i klimatskih promjena na prirodne i ljudske sustave. Utjecaji se uglavnom odnose na učinke na život, sredstva za život, zdravlje, ekosustave, gospodarstvo, društvo, krajolik, usluge i infrastrukturu zbog interakcije klimatskih promjena ili opasnih klimatskih događaja koji se javljaju u određenom vremenskom razdoblju i ranjivost izloženog društva ili sustava.

Ranjivost

Karakteristike i okolnosti zajednice, sustava ili imovine koje ih čine podložne štetnim učincima (neke) opasnosti.

Tendencija (sklonost) ili predispozicija pogođena nepovoljnim djelovanjem. Ranjivost obuhvaća različite koncepte i uključuje osjetljivost na štetu i nedostatak sposobnosti da se nosi i prilagodi tomu.

Ranjivost je stupanj do kojeg je sustav podložan ili se ne može nositi s nuspojavama klimatskih promjena, uključujući klimatsku varijabilnost i krajnosti (ekstreme).

Rizik

Potencijal za posljedice u kojima je u pitanju nešto vrijedno i gdje je ishod nesiguran, prepoznajući raznolikost vrijednosti. Rizik je često zastupljen kao vjerojatnost pojave opasnih događaja ili trendova pomnoženih s utjecajima ukoliko se promatrani događaji ili trendovi događaju i/ili ponavljaju. Rizik se javlja kao posljedica interakcije ranjivosti, izloženosti i opasnosti.

Ublažavanje

Ljudska intervencija ka smanjenju izvora ili pojačanju smanjenja emisija stakleničkih plinova (GHG). Također se odnosi na procjenu ljudskih intervencija u smjeru smanjenja izvora drugih tvari koje mogu, izravno ili neizravno, doprinijeti ograničavanju klimatskih promjena, uključujući, na primjer, smanjenje emisija čestica koje mogu izravno mijenjati ravnotežu zračenja (npr. ugljen) ili pak, mjere koje kontroliraju emisije ugljičnog monoksida, dušikovih oksida, hlapivih organskih spojeva i drugih onečišćujućih tvari koje mogu promijeniti koncentraciju troposferskog ozona koji posredno utječe na klimu.

Utjecaji (posljedice, ishodi)





Učinci na prirodne i ljudske sustave. Pojam utjecaja prvenstveno se odnosi na učinke na prirodne i ljudske sustave uzrokovane ekstremnim vremenskim i klimatskim događajima i klimatskim promjenama. Utjecaji se općenito odnose na učinke na život, sredstva za život, zdravlje, ekosustave, ekonomije, društva, kulture, usluge i infrastrukturu zbog interakcije klimatskih promjena ili opasnih klimatskih događaja koji se javljaju u određenom vremenskom razdoblju i ranjivosti izloženog društva ili sustava. Utjecaji se nazivaju i posljedice i ishodi. Utjecaji klimatskih promjena na geofizičke sustave, uključujući poplave, suše i porast razine mora predstavljaju podskup utjecaja koji se nazivaju fizički utjecaji.

Sposobnost prilagodbe

Sposobnost prilagodbe sustava (ljudskog ili prirodnog) na klimatske promjene (uključujući klimatsku promjenjivost i ekstremne događaje) kako bi se smanjile potencijalne štete, iskoristile prednosti ili se nosilo s posljedicama.





10. REFERENCE

- Domonkos, P., (2011) Adapted Caussinus-Mestre Algorithm for homogenising Networks of Temperature series (ACMANT), *Int. J. Geosci.*, 2, 293–309, doi:10.4236/ijg.2011.23032
- Državni hidrometeorološki Zavod, (listopad 2016) Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Poreč – Parenzo
- Državni hidrometeorološki zavod <http://www.dhmz.htnet.hr/>
- Državni Zavod za statistiku, (2018) Službeno priopćenje Državnog Zavoda za statistiku: Bruto domaći proizvod za Republiku Hrvatsku, NKPS 2012. – 2. razina i Županije u 2015.
- European Environment Agency, (2017) Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016
- Fond Zdravi Grad Poreč, (2018) Izvještaj o realizaciji programa usmjerenih prevenciji pretilosti i kardiovaskularnih bolesti i promociji zdravih životnih izbora u periodu od 2009. do 2017. godine
- IDA, ISPRA, (2016), Climate assessment on local and regional levels, methodological document
- Istarska županija, Upravni odjel za gospodarstvo, (2018) Osnove strategije prilagodbe i ublažavanja klimatskih promjena za Istarsku županiju
- JU Zavod za prostorno uređenje Istarske županije, (2017) Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivosti sektora ekosustava i bioraznolikosti, te prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem na klimatske promjene.
- Rasol D (2016) Differences in trends before and after homogenization of Croatian temperature data sets, The 13th International meeting on statistical climatology (www.cics.uvic.ca/13imsc-program.pdf)
- Whitlock, L., (2012) Regional Climate Vulnerability Assessment, Synthesis report, Croatia, FYR Macedonia, Montenegro, Serbia
- Zaharadniček P, Rasol D, Cindrić K, Štěpánek P, (2014) Homogenisation of monthly precipitation series in Croatia. *Int J Climatol*, doi: 10.1002/joc.3934

