



LIFE SEC ADAPT PROJECT

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

VULNERABILITY AND RISK ASSESSMENT ANALYSIS FOR THE CITY OF ROVINJ-ROVIGNO



GRAD ROVINJ-ROVIGNO
CITTÀ DI ROVINJ-ROVIGNO





“LIFE SEC ADAPT” PROJEKT

PROCJENA RANJIVOSTI I RIZIKA OD KLIMATSKIH PROMJENA ZA GRAD ROVINJ-ROVIGNO



GRAD ROVINJ-ROVIGNO
CITTÀ DI ROVINJ-ROVIGNO





PROGRAMME	LIFE 2014 – 2020 – Climate Change Adaptation
PROJECT ACRONYM	LIFE SEC ADAPT
PROJECT CODE	LIFE14/CCA/IT/00036
TITLE	Vulnerability and risk assessment analysis for the City of Rovinj-Rovigno
ACTION/TASK RELATED	C.2
DATE OF DELIVERY	28/02/2018
VERSION	FINAL
AUTHOR(S)	City of Rovinj-Rovigno DOOR - Society for Sustainable Development Design





DIONICI

Dionici službenih struktura Istarske županije i Grada Rovinja-Rovigno pozvani su na sudjelovanje i doprinos izradi Procjene ranjivosti i rizika na utjecaje klimatskih promjena za Grad Rovinj-Rovigno (u daljnjem tekstu Procjene) svojim opažanjima, utvrđivanjem utjecaja unutar svojeg djelokruga i dostavom potrebnih podataka.

Tijekom izrade Procjene uključeni su stručnjaci specijalizirani za određene utjecaje u promatranim sektorima. Njihove iskustvene procjene bile su od velike važnosti za uspješnu izradu ovog dokumenta. Izradi Procjene značajno su doprinjeli:

Turistička zajednica grada Rovinja-Rovigno;

JU Zavod za prostorno uređenje Istarske županije;

JU Natura Histrica;

Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora, Rovinj;

Istarski vodovod d.o.o.;

Zavod za javno zdravstvo Istarske županije;

Zavod za hitnu medicinu Županije istarske – ispostava Rovinj;

Lučka uprava Rovinj

Komunalni servis d.o.o. Rovinj

Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za slivove sjevernoga Jadrana, Rijeka

Javna vatrogasna postrojba Rovinj

Upravni odjeli Grada Rovinja-Rovigno





Sadržaj

Executive summary	9
Sažetak	11
1. UVOD.....	13
1.1. Cilj projekta „Life Sec Adapt“	13
1.2. Cilj aktivnosti C.2 – Procjena rizika i ranjivosti uslijed klimatskih promjena na području grada Rovinja 14	
1.3. Life Sec Adapt project objective	16
1.4. Objective of the Action C.2 - Risk and Vulnerability Assessment analysis for the area of Rovinj 16	
1.5. Globalne klimatske promjene i politike	17
1.6. Zakonodavni okvir klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj - ublažavanje i prilagodba.....	18
2. UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA NA ODABRANE LOKALNE SEKTORE	21
2.1. Opis područja analize.....	21
2.2. Dosadašnje klimatske tendencije	22
2.3. Odabrani lokalni sektori.....	25
3. ANALIZA RANJIVOSTI SUSTAVA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA.....	30
3.1. Logički okvir za procjenu ranjivosti.....	30
3.2. TURIZAM.....	32
3.2.1. Općenito o turizmu na području Grada Rovinja-Rovigno	32
3.2.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	34
Promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vansezonski).....	39
Procjena izloženosti	39
Procjena osjetljivosti.....	45
Procjena sposobnosti prilagodbe.....	46
Procjena ranjivosti	48
Procjena rizika	49
Povećanje troškova turističkih usluga.....	51
Procjena izloženosti	51
Procjena osjetljivosti.....	53
Procjena sposobnosti prilagodbe.....	53
Procjena ranjivosti	54
Procjena rizika	54





Štete na turističkoj infrastrukturi i kulturnim dobrima u obalnom prostoru.....	56
3.3. ZAŠTITA OKOLIŠA I BIORAZNOLIKOST.....	57
3.3.1. Općenito o zaštiti okoliša i bioraznolikosti na području Rovinja.....	57
3.3.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	70
Procjena izloženosti	70
Procjena ranjivosti	71
Procjena rizika.....	84
3.4. RIBARSTVO.....	85
3.4.1. Općenito o ribarstvu na području Grada Rovinja.....	85
3.4.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	86
Procjena izloženosti	86
Procjena ranjivosti	87
Procjena rizika.....	87
3.5. VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE.....	89
3.5.1. Općenito o vodoopskrbi i kvaliteti vode na području Rovinja.....	89
3.5.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	92
Nestašica pitke vode uslijed smanjenja protoka.....	95
Procjena izloženosti	95
Procjena osjetljivosti.....	98
Procjena sposobnosti prilagodbe.....	99
Procjena ranjivosti	101
Procjena rizika.....	102
Smanjenje kvalitete izvorske vode uslijed padalina velikog intenziteta	103
3.6. ZDRAVLJE	104
3.6.1. Općenito o zdravlju i zdravstvenoj zaštiti na području Rovinja.....	104
3.6.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	105
Povećanje smrtnosti i ostale posljedice ekstremnih vremenskih uvjeta	106
Procjena izloženosti	107
Procjena osjetljivosti.....	111
<i>Procjena sposobnosti prilagodbe</i>	121
Procjena ranjivosti	122
Procjena rizika.....	124
Utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatskim promjenama.....	127





Povećanje alergijske populacije	127
Širenje vektorskih i infektivnih bolesti	129
3.7. POLJOPRIVREDA.....	130
3.7.1. Općenito o poljoprivredi na području Rovinja	130
3.7.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	134
Nedostatak vode za navodnjavanje	135
Procjena izloženosti	136
Procjena osjetljivosti.....	138
Procjena prilagodbe.....	142
Procjena ranjivosti	144
Procjena rizika.....	145
Smanjenje ili gubitak prinosa zbog učestalijih poplava.....	146
Procjena izloženosti	146
Procjena osjetljivosti.....	148
Procjena sposobnosti prilagodbe.....	151
Procjena ranjivosti	151
Procjena rizika.....	152
Smanjenje ili gubitak prinosa zbog ranijeg započinjanja i skraćivanja vegetacijskog razdoblja, bržeg razvoja biljnih bolesti i izravnih šteta uslijed ekstremnih vremenskih pojava	154
3.8. OBALNO PODRUČJE	155
3.8.1. Općenito o obalnom području Rovinja.....	155
3.8.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	158
Štete zbog porasta srednje razine mora i pojave kratkotrajnih ekstremnih razina mora.....	162
Procjena izloženosti	162
Procjena osjetljivosti.....	164
Procjena sposobnosti prilagodbe.....	170
Procjena ranjivosti	171
Procjena rizika.....	173
3.9. PROMET	175
3.9.1. Općenito o prometnoj infrastrukturi na području Rovinja.....	175
3.9.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	186





3.10. POŽARI	187
3.10.1. Općenito o utjecaju požara na području Rovinja	187
3.10.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor	188
Procjena izloženosti	188
Procjena osjetljivosti	192
Procjena sposobnosti prilagodbe.....	198
Procjena ranjivosti	201
Procjena rizika	201
3.11. ODVODNJA.....	203
3.11.1. Općenito o sustavu odvodnje otpadnih voda na području Rovinja	203
3.11.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor u budućnosti.....	204
Poplavljanja naselja u budućnosti kao posljedica veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju	205
Procjena izloženosti	205
Procjena osjetljivosti	208
Procjena sposobnosti prilagodbe.....	211
Procjena ranjivosti	213
Procjena rizika	215
4. Dodaci	217
Rječnik Pojmova	217
5. Reference.....	221





Executive summary

Vulnerability and risk assessment analysis covers ten relevant sectors for the City of Rovinj-Rovigno: **tourism, environmental protection and biodiversity, fisheries, water supply and water quality, health, agriculture, coastal area, traffic, fire protection and drainage of settlements.**

For each sector the most important impacts were previously chosen presenting consequences of changes in climate parameters. Impacts are real negative changes like changes in the number of arrivals and overnight stay in the tourism sector or lack of water for irrigation in the agricultural sector.

In accordance to the LIFE Sec Adapt project methodology, within which this document is created, the vulnerability is estimated for each single impact on the observed area and territorial units respectively. The assessment was based on available data and documentation, complemented with statements of relevant stakeholders.

Vulnerability level is assessed using three groups of indicators determined on the basis of available data:

- Exposure indicators define intensity of climate changes and are mostly based on meteorological data and forecasts
- Sensitivity indicators describe the characteristics of each sector; they show how strong the effect will be if the impact occurs
- Adaptive capacity indicators also describe the characteristics of each sector with the focus on the capacity to react upon changes.

For the tourism sector, vulnerability has been assessed in relation to possible changes in the number of arrivals and overnight stays (pre-, post-, and seasonal) and increase of tourist service costs due to climate change. Within the coastal area, the degree of vulnerability to sea level rise was assessed for coastal segments, including primary infrastructure, cultural heritage and natural values. Impacts in coastal area are consequently reflected on the vulnerability of tourism.

Vulnerability to climate change of natural ecosystems and biodiversity for the city of Rovinj is based on the experts assessment developed by public institutions "Institute for Spatial Planning of the County of Istria" and "Natura Histrica", within their jurisdiction.

Vulnerability of fishery was assessed in relation to new invasive species.

For the agriculture sector, the impact of drought has been assessed, ie lack of irrigation water and the impact of flooding.





Rovinj's area is supplied with sanitary drinking water from the regional water supply system. Vulnerability to possible water shortages due to lower water flows was determined on the base of available data on exposure, sensitivity and adaptive capacity of the sector.

Extended high temperature periods are the most significant impact of climate change on the health sector; the estimated vulnerability of the settlement areas is based on these impacts.

Traffic was highlighted by stakeholders as an important sector for introducing adaptation and mitigation measures by reducing CO₂ emission. In this respect, an overview of current measures in the sector is given.

The fire risk assessment for the area of the city has been carried out by a separate elaboration in accordance with the legal regulation regulating fire protection. Based on this document and according to the data provided by the Public Fire Department of Rovinj, vulnerability to climate change impacts has been assessed.

Vulnerability of settlements to flooding due to greater frequency and intensity of extreme weather events characterized by large amount of rainfall in a short period is estimated based on exposure, density of building and adaptive capacity of settlement areas.

The final matrix, which combines vulnerability and risk results for each observed local system, provides an overview of impacts on which local adaptation strategy should focus, with the aim to significantly reduce the impacts of climate change on the city area.

Adaptation measures resulting from this project, will directly influence the change of adaptive capacity indicators, decreasing the vulnerability level of a single or more sectors - which is the main goal of the climate change adaptation strategy.





Sažetak

Procjenom rizika i ranjivosti na klimatske promjene obrađeni su sektori relevantni za područje Grada Rovinja – Rovigno: **turizam, zaštita okoliša i bioraznolikost, ribarstvo, vodoopskrba i kvaliteta vode, zdravlje, poljoprivreda, obalno područje, promet, požari i odvodnja naselja.**

U svakom sektoru prethodno su odabrani najvažniji utjecaji koji su posljedica promjena klimatskih parametara. Utjecaji su stvarne negativne promjene kao npr. Promjene u broju dolazaka i noćenja u sektoru turizma ili nedostatak vode za navodnjavanje u sektoru poljoprivrede. Sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt, u okviru kojeg se izrađuje ovaj dokument, za svaki pojedini utjecaj procijenjena je ranjivost promatranog područja odnosno područnih jedinica. Procjena je provedena temeljem raspoloživih podataka i dokumentacije, koji su dopunjeni očitovanjima relevantnih dionika.

Procjena ranjivosti provedena je uz pomoć tri grupe indikatora utvrđenih na temelju dostupnih podataka:

- **Indikatori izloženosti** definiraju intenzitet klimatskih promjena i većinom se temelje na meteorološkim podacima i prognozama,
- **Indikatori osjetljivosti** opisuju karakteristike pojedinog sektora, i pokazuje koliko će promjena imati jak učinak, ako do nje dođe,
- **Indikatori prilagodbe** pokazuju također karakteristike pojedinog sektora, ali s naglaskom na sposobnost reagiranja na promjene.

Za sektor turizma procijenjena je ranjivost u odnosu na moguće promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vansezonski) i povećanje troškova uslijed klimatskih promjena. U okviru obalnog prostora detektiran je stupanj ranjivosti pojedinih segmenata obale na podizanje razine mora, uključujući i primarnu infrastrukturu, kulturna dobra i prirodne vrijednosti čija se ugroza posljedično reflektira i na ranjivost turizma.

Utjecaj klimatskih promjena na prirodne ekosustave i bioraznolikost grada Rovinja procijenjen je na temelju stručne podloge Javnih ustanova “Zavod za prostorno uređenje Istarske županije” i “Natura Histrica” koja je izrađena za potrebe predmetnog projekta.

Ranjivost ribarstva procijenjena je u odnosu na pojavu invazivnih i stranih vrsta.





Za sektor poljoprivrede procijenjen je utjecaj suše, odnosno nedostatka vode za navodnjavanje te utjecaj poplavlivanja.

Područje grada Rovinja opskrbljuje se sanitarnom pitkom vodom iz regionalnog vodovodnog sustava za koji je, temeljem dostupnih podataka o izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, utvrđena ranjivost na moguću nestašicu pitke vode uslijed smanjenja protoka.

Najznačajniji utjecaj projiciranih promjena klime na sektor zdravlja predstavljaju produžena razdoblja visoke temperature zraka u odnosu na koja je procijenjena ranjivost područja gradskih naselja.

Promet je sektor koji je od strane dionika istaknut kao moguće područje uvođenja mjera prilagodbe koje uključuju mjere ublažavanja klimatskih promjena kroz smanjenje emisija CO₂. U tom smislu je dan pregled dosadašnjih mjera u sektoru.

Procjena ugroženosti od požara za područje grada provedena je zasebnim elaboratom, sukladno zakonskoj regulativi kojom je uređena zaštita od požara. Temeljem navedenog dokumenta i sukladno dostavljenim podacima Javne vatrogasne postrojbe Rovinj procijenjena je ranjivost na utjecaje klimatskih promjena.

Stupanj ranjivosti naselja na poplavlivanja uslijed veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju procijenjen je temeljem podataka o gustoći izgrađenosti i mogućnostima prilagodbe građevinskih područja naselja.

Završna matrica, koja spaja ranjivost i rezultate rizika za svaki promatrani lokalni sustav, daje pregled utjecaja na koje se treba fokusirati lokalna strategija prilagodbe, sa ciljem značajnog smanjenja učinaka klimatskih promjena na područje jedinice lokalne samouprave.

Mjere prilagodbe koje će proizaći iz ovog projekta direktno će utjecati na promjenu indikatora prilagodbe, nakon čega se smanjuje ranjivost pojedinog sektora ili više njih, što je i glavni cilj adaptacije na klimatske promjene.





1. UVOD

1.1. Cilj projekta „Life Sec Adapt“

Grad Rovinj-Rovigno sudjeluje u projektu “LIFE SEC ADAPT” u sklopu Programa LIFE 2014.-2020. Sudjelovanjem u Life Sec Adapt projektu, gradovi uključeni u projekt namjeravaju promicati i unaprijediti "Samoodržive energetske zajednice" model (SEC), što lokalne zajednice čini glavnim pokretačima regionalnog samoodrživog razvoja kroz koordinaciju i podršku regionalne vlasti i Istarske razvojne agencije. U projektu sudjeluju četiri države članice: Italija, Hrvatska, Španjolska i Grčka. Od hrvatskih partnera uključena je Istarska županija, Istarska razvojna agencija - IDA d.o.o., te gradovi Rovinj-Rovigno, Pazin, Labin, Poreč-Parenzo, Pula-Pola i Buzet.

Glavni cilj projekta *Life Sec Adapt*¹ je doprinijeti povećanju kapaciteta otpornosti na klimatske promjene i usmjeriti gospodarstva urbanih područja Europske unije prema učinkovitom korištenju resursa i niskougličnom razvoju. Naponi za ublažavanje su nužni kako bi se stvorili uvjeti za održivost i omogućilo lokalnim zajednicama da se prilagode klimatskim promjenama, dok pristupanje i aktivno sudjelovanje u Sporazumu Gradonačelnika za klimu i energiju postavlja i uklapa klimatske ciljeve u središte lokalnih politika i provedbenih aktivnosti.

Projekt „Life Sec Adapt“ ima za cilj prilagoditi i poboljšati model SEC (Sustainable Energy Communities, Energetski održive zajednice) i to unaprjeđenjem mehanizama ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, kao dobre prakse za razvoj procesa prilagodbe na klimatske promjene u lokalnim zajednicama pod koordinacijom jedinica regionalne samouprave i razvojnih agencija na lokalnom nivou.

Ukupan proračun projekta iznosi € 3.213.785, dok je planirano trajanje projekta 40 mjeseci, od 1. rujna 2015. do 31. prosinca 2018. godine.





1.2. Cilj aktivnosti C.2 – Procjena rizika i ranjivosti uslijed klimatskih promjena na području grada Rovinja

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 području¹. 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 ekosustav.

Glavni cilj analize je procijeniti kolika je ranjivost kompleksnog sustava (društvo – gospodarstvo – okoliš) na geografskom području grada Rovinja, koji sudjeluje u projektu. Temeljem prethodne analize svih partnera projekta Life SEC Adapt odabrani su najugroženiji sektori, a sukladno uvjetima dionika Grada Rovinja-Rovigno uključeni su i sektori od posebnog interesa koji će se razmatrati u ovom elaboratu:

- turizam,
- zaštita okoliša i bioraznolikost,
- ribarstvo,
- vodoopskrba i kvaliteta vode,
- zdravlje,
- poljoprivreda,
- obalno područje,
- promet,
- požari,
- odvodnja naselja.

Kroz procjenu učinaka koje će klimatske promjene imati po sektorima na lokalnom području, u narednom koraku će se identificirati primjerene aktivnosti, koje će ograničiti ili smanjiti rizike i posljedične ekonomske i društvene troškove, te definirati bolje usmjeravanje buduće strategije prilagodbe.

¹ UNICEF, 2013.
LIFE SEC ADAPT
LIFE14 CCA/IT/000316





U skladu s metodologijom - *Metodologija procjene rizika i ranjivosti u regijama Marche i Istra*² definiranom u sklopu projekta Life SEC Adapt, lokalne samouprave provest će procjenu rizika i ranjivosti u dva uzastopna koraka.

Prvi korak vezan je uz procjenu ranjivosti uključujući evaluaciju izloženosti, osjetljivosti i kapaciteta prilagodbe na učinke klimatskih promjena u dugoročnom periodu za svaki odabrani specifični sektor. Ova procjena omogućuje lokalnim samoupravama da odrede stupanj ranjivosti (1 - neznan, 2 - nizak, 3 - srednji, 4 - visok, 5 - vrlo visok) za svaki odabrani sektor odnosno prostornu jedinicu.

Rezultati se tada uspoređuju s analizom procjene rizika, koja kroz evaluaciju posljedica i vjerojatnosti učinaka klimatskih promjena na iste sektore koji su prethodno analizirani, dozvoljava evaluaciju rizika cijelog sustava (1 - neznan, 2 - nizak, 3 - srednji, 4 - visok, 5 - vrlo visok).

Završna matrica, koja spaja ranjivost i rezultate rizika za svaki promatrani lokalni sustav (u ovom elaboratu područje Grada Rovinja-Rovigno), dat će jasni pregled bitnih sektora, na koje se treba fokusirati lokalna strategija prilagodbe, u cilju značajnog smanjenja učinaka klimatskih promjena na područje jedinice lokalne samouprave.

² Methodology for vulnerability and risk assessment in regions Marche and Istria, LIFE SEC ADAPT PROJECT, 2017.





1.3. Life Sec Adapt project objective

The main objective of the Life Sec Adapt project is to contribute to increase the climate resilience capacity and facilitate the shift towards low-carbon and resource-efficient economies of the European urban areas. Mitigation efforts are necessary to create the sustainable condition to enable local authorities to adapt to climate change and the adhesion and active participation to Covenant of Mayors for Climate and Energy initiative mainstreams and integrate climatic objectives into local policies and practice.

Life SEC Adapt also aims to adopt and upgrade the model of the Sustainable Energy Communities – SEC in supporting the improvement of climate governance, as the best practice for the development of virtuous climate change adaptation process in local authorities under the coordination of regional authorities and development agencies at regional level.

1.4. Objective of the Action C.2 - Risk and Vulnerability Assessment analysis for the area of Rovinj

The aim of the Action C.2 is to provide municipalities involved in the project with a detailed assessment of climate change risks and vulnerability for their territories. 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 their future adaptation strategies.

According with the methodology provided by IDA, municipalities will carry on the vulnerability and risk assessment 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 municipalities to determine the level of vulnerability (1 - not relevant, 2 - low, 3 - medium, 4 - high, 5 - very high) of 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 sector 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.

1.5. Globalne klimatske promjene i politike

Klimatske promjene predstavljaju najveći izazov suvremenog čovječanstva. Pregovori o budućim emisijama stakleničkih plinova, iskazanih kao ekvivalentni ugljikov dioksid, 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 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 iznose oko 5 t/god po stanovniku².

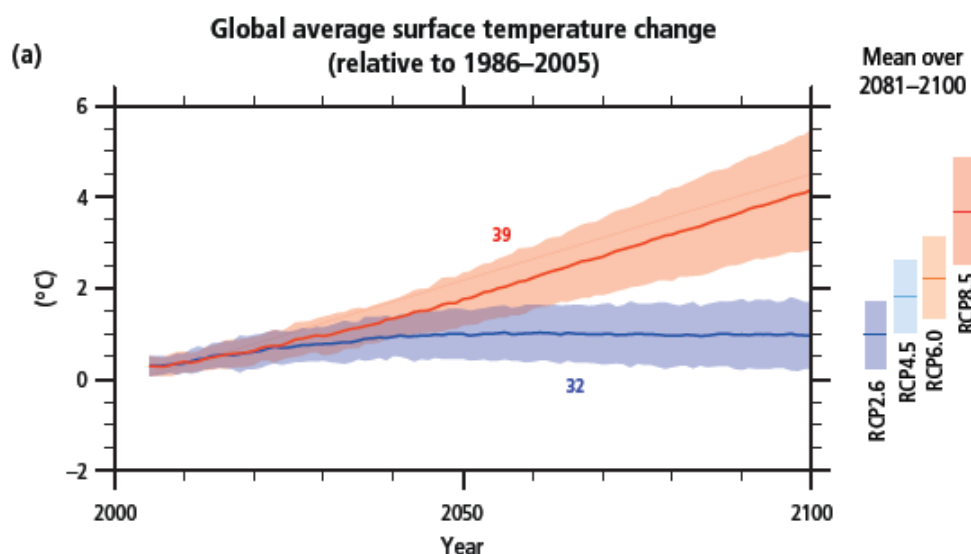
Klimatske promjene mogu se očitovati na različitim vremenskim i prostornim mjerilima. Moguće ih je osjetiti u gotovo svim prirodnim sustavima i sektorima ljudskih aktivnosti, od kojih su neki posebno osjetljivi.

Kako bi se smanjili učinci mogućih negativnih promjena na urbane regije u gradovima i naseljima, njihove infrastrukture i okoliš, kao i na ljude i ostala živa bića koja se povezuju sa tim regijama i sustavima, uspostavlja se dugoročna politika ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama na lokalnom nivou (grad, općina) koja će biti sve prisutnija.

Ova politika mora biti bazirana na odgovarajućoj analizi osjetljivosti područja na moguće promjene u skladu sa mogućim intenzitetom klimatskih učinaka i procjenom rizika od negativnih promjena u usporedbi sa početnom razinom. [2]

Međuvladin panel za praćenje klimatskih promjena (IPCC) u svojem nedavno objavljenom petom izvješću³ razrađuje 4 scenarija prema kojima se srednje vrijednosti globalnog prosječnog povećanja temperature u odnosu na period 1986.- 2005. kreću od 1 °C do 4°C.





Slika 1: IPCC scenariji globalnog prosječnog povećanja temperature na površini Zemlje do 2100. Godine (izvor: Intergovernmental panel for climate change)

1.6. Zakonodavni okvir klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj - ublažavanje i prilagodba

Uz razvoj energetske – klimatskog paketa⁴, Europska Komisija radi na načinima uspostave klimatski svjesnije i održivije Europe. Stoga je EU razvila Mapu puta niskougljičnog razvoja, s prijedlozima smanjenja emisija stakleničkih plinova za 80%, u odnosu na iznose iz 1990⁵.

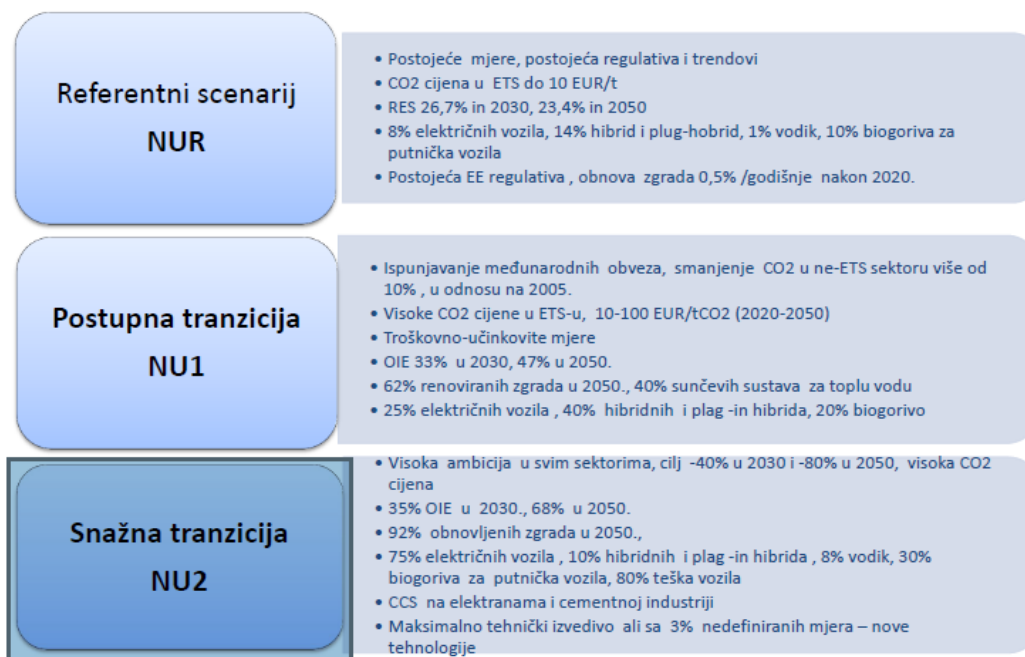
Procesi niskougljičnog razvoja obuhvaćaju: sektor proizvodnje energije, prometa, zgradarstva, poljoprivrede, industrije i građevine. Pravilnik (EU) broj 525/2013 o mehanizmima za nadzor i izvještavanje o emisijama stakleničkih plinova⁶ u poglavlju 2, Članak 4, definira niskougljične strategije kao obvezu država članica EU.

Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske⁷ dugoročno se usmjerava gospodarski i socijalni razvoj prema društvu s niskim emisijama stakleničkih plinova, što je definirano Zakonom o zaštiti zraka (NN 47/2014). Ostale sektorske strategije trebaju biti u skladu sa Strategijom niskougljičnog razvoja.





Scenariji



Slika 2: Strategija niskouglijičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine, s pogledom na 2050. godinu - pristup izradi i djelomični rezultati u području energetike (nacrt)

Europska komisija (EK) je u travnju 2013. godine usvojila strategiju Europske unije za prilagodbu klimatskim promjenama⁸ te je objavila niz dokumenata kako bi državama članicama koje još nisu izradile svoje nacionalne strategije olakšala tijekom pripreme za izradu nacionalnih strategija.

Uspostavljena je platforma CLIMATE-ADAPT⁹ koja pruža pristup podacima i razmjeni podataka i informacija o očekivanim klimatskim promjenama u Europi, trenutnim i budućim osjetljivim regijama i sektorima, strategijama i aktivnostima prilagodbe na razini Europske unije (EU), nacionalnoj i transnacionalnoj razini, studijama slučajeva i potencijalnim opcijama prilagodbe te alatima za planiranje prilagodbe. Do sada je 16 država članica EU izradilo svoje nacionalne strategije prilagodbe na klimatske promjene.

Za potrebe Ministarstva zaštite okoliša i energetike proveden je projekt „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama”¹⁰ koji je financiran sredstvima iz prijelaznog instrumenta tehničke pomoći EU. Projekt je proveden od svibnja 2016. do





studenoga 2017. godine. Svrha projekta je izrada nacrtu nacionalne Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu i nacrtu Akcijskog plana.

Projekt će pomoći u definiranju ranjivih sektora, procjeni utjecaja i prioriternih mjera i aktivnosti potrebnih za prilagodbu u sektorima izloženim klimatskim promjenama. Ovo će pomoći u donošenju odluka o potrebnim koracima i investicijama kako bi se društvo što bolje prilagodilo klimatskim promjenama koje već jesu prisutne i koje se očekuju.

U sklopu strategije definirali su se sektori ranjivi na klimatske promjene, te je izvršeno modeliranje utjecaja klimatskih promjena na ranjive sektore.

U svibnju 2017. godine u okviru Podaktivnosti 2.3.1. Strategije objavljen je *Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima* kojim je dan pregled utjecaja na nacionalnoj razini, što ujedno predstavlja korisne smjernice za izradu Procjene ranjivosti na lokalnoj razini.

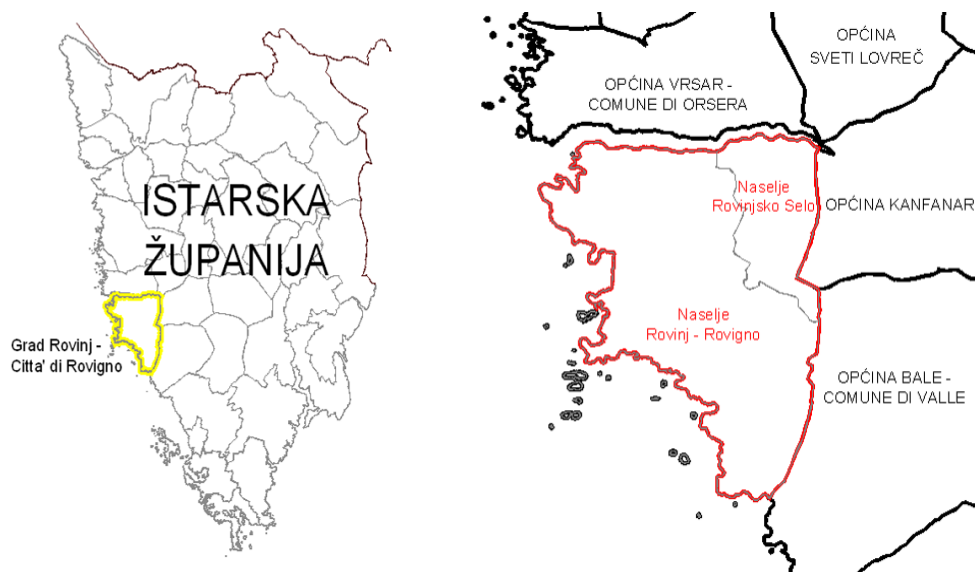




2. UČINCI KLIMATSKIH PROMJENA NA ODABRANE LOKALNE SEKTORE

2.1. Opis područja analize¹¹

Grad Rovinj-Rovigno zauzima površinu od 77,73km² što čini 2,76% ukupne površine Istarske županije. Prema površini, Grad Rovinj-Rovigno pripada skupini srednje velikih jedinica lokalne samouprave u Istarskoj županiji te se nalazi na šestom mjestu među gradovima, odnosno na šesnaestom mjestu među svim jedinicama lokalne samouprave u Županiji. Područje grada okruženo je s tri općine: na sjevernom dijelu Grad Rovinj-Rovigno graniči s općinom Vrsar, dok ga na istoku, odnosno jugoistoku okružuju općine Kanfanar i Bale-Valle. Grad Rovinj-Rovigno čine dva naselja – Rovinj i Rovinjsko Selo.



Slika 3 Grafički prikaz područja Grada Rovinja-Rovigno

Prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine iz službenih podataka Državnog zavoda za statistiku dobivena je prosječna gustoća naseljenosti Grada Rovinja-Rovigno koja iznosi 180,94 stanovnika/km², što je znatno više od prosjeka Istarske županije, u kojoj se ista kreće na razini od 73,4 stanovnika/km², odnosno od državnog prosjeka koji je u promatranom razdoblju iznosio 78,8 stanovnika/km². Izrazito gustu naseljenost bilježi gradsko središte Rovinj, dok u naselju Rovinjsko Selo gustoća naseljenosti manja. Sukladno navedenoj klasifikaciji, Grad Rovinj-Rovigno spada u pretežno urbano područje, budući da manje od 15% stanovništva živi u ruralnim zajednicama.





2.2. Dosadašnje klimatske tendencije

Klima u Istri je blaga, mediteranska, gdje prevladavaju topla i sušna ljeta te blage i ugodne zime. Prosječno ima 2.388 sunčevih sati godišnje, a tijekom ljeta insolacija iznosi prosječno 10 sati. Specifični su vjetrovi bura, koja puše od sjevera prema jugu, uz vedro i hladnije vrijeme, jugo, koje nosi toplije, ali vlažno vrijeme, te blaži maestral koji puše s kopna na more i rashlađuje u ljetnom periodu. Prosječna temperatura zraka najhladnijeg perioda godine iznosi 6°C, a najtoplijeg 30°C. Salinitet mora iznosi oko 37 promila. Temperatura mora najhladnija je u godini tijekom ožujka i prosječno iznosi 9 ° C, dok je najtoplija tijekom kolovoza kada dostiže i do 25 ° C.

Na temelju meteoroloških podataka u Rovinju referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. , srednja godišnja temperatura iznosi 13,5° C, padaline 822,3 mm. Klima je topla, semiaridna. Tijekom godine, više od trećine dana su bez vjetra, dok je učestalost bure mnogo manja od ostalih mjesta uz zapadnu obalu istarskog poluotoka.

Na području grada Rovinja postoji klimatološka postaja Rovinj na kojoj se obavljaju meteorološka motrenja, poštujući smjernice Svjetske meteorološke organizacije, kontinuirano od 1949. godine.

U okviru aktivnosti projekta Life SEC Adapt u Državnom hidrometeorološkom zavodu, Službi za klimatološka istraživanja i primijenjenu klimatologiju i u Službi za obradu i kontrolu podataka i praćenje klime izrađen je Elaborat "Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj". U nastavku je dan prikaz analiziranih temperaturnih i oborinskih prilika.

Temperaturne prilike na području grada Rovinja 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 (1971.-2000.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1961.-2015.). Definicije temperaturnih indeksa ekstrema nalaze se u tablici 1.2.2. Pripadni percentili (10-ti i 90-ti) potrebni za procjenu pojedinih indeksa ekstrema izračunati su iz referentnog razdoblja 1971.-2000.

U tablici 1. navedeni su 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 Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Porast srednje minimalne temperature zraka (u rasponu od 0.4°C/10god do 0.5°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama, a srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi. Značajnom porastu srednje





godišnje maksimalne temperature zraka (0.14°C/10god), ponajviše doprinosi porast ljetnih vrijednosti (0.29°C/10god). Podebljane vrijednosti u tablici označavaju statistički značajan trend.

Tablica 1: 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 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj.

	t-sred		t-min		t-max	
	Sred	Trend	sred	trend	sred	trend
DJF – zima	5.8	0.26	2.3	0.37	10.4	0.14
MAM - proljeće	12.0	0.30	7.7	0.38	17.3	0.16
JJA – ljeto	21.7	0.46	16.4	0.47	27.5	0.29
SON – jesen	14.2	0.22	10.1	0.38	19.7	-0.02
God - godišnje	13.5	0.31	9.1	0.40	18.7	0.14

Oborinske prilike na području grada Rovinja prikazane su analizom sezonskih i godišnjih količina oborine kao i srednjim vrijednostima *oborinskih indeksa ekstrema*, prema podacima iz referentnog razdoblja (1971.-2000.). Pripadne vremenske promjene (trend) ispitane su prema duljem razdoblju (1961.-2015.). Definicije oborinskih indeksa ekstrema nalaze se u tablici 1.3.2. Pripadni 95ti percentil potreban za procjenu broja vrlo vlažnih dana (R95P) izračunat je iz referentnog razdoblja 1971.-2000.

U tablici 2. 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 Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (280.2 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 177.3 mm do 180.5 mm). U 55-godišnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10god). Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.





Tablica 2: Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj.

R (mm)	sred	trend
DJF – zima	180.5	-3.9
MAM - proljeće	177.3	-7.7
JJA – ljeto	177.7	-4.5
SON – jesen	280.2	-3.0
God - godišnje	822.3	-20.1





2.3. Odabrani lokalni sektori

U dosadašnjim analizama u sklopu projekta „**Life Sec Adapt**“¹² odabrani su sektori u kojima će se analizirati učinci klimatskih promjena. To su:

- Turizam
- Zaštita okoliša i bioraznolikost
- Ribarstvo
- Vodoopskrba i kvaliteta vode
- Zdravlje
- Poljoprivreda
- Obalno područje
- Promet
- Požari
- Odvodnja naselja

U sljedećoj tablici prikazani su očekivani učinci klimatskih promjena na odabrane sektore. Ova tablica proizašla je iz regionalne analize promatranih (zabilježenih) i budućih klimatskih uvjeta na tipičnim lokalitetima u Istri. Matrični prikaz omogućava odabir podataka za analizu sektora na koji djeluju učinci klimatskih promjena.





Tablica 3: Očekivani učinci klimatskih promjena po sektorima (*dugoročne varijacije)

SEKTORI	Toplinski udar Srednja temperatura*	Suša	Jake oborine	Olujne bujice Razina mora*
Zdravlje	<ul style="list-style-type: none"> - Smrtnost, prvenstveno radi kardiovaskularnih bolesti i povećanja hospitaliziranih osoba - Širenje transmisivnih i zaraznih bolesti - Promjene alergoloških obrazaca - Toplinski stres - Plućne bolesti - Broj alergičnih osoba 	<ul style="list-style-type: none"> - Pogoršanje kvalitete zraka - Akumulacija elemenata u tragovima 	<ul style="list-style-type: none"> - Ozljede i smrt - Širenje bolesti zbog zagađenja vode i zaraza - Povećana smrtnost/ozljede zbog prometnih nesreća 	<ul style="list-style-type: none"> - Ozljede i smrt
Vodoopskrba i kvaliteta vode	<ul style="list-style-type: none"> - Povećana potražnja za vodom - Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće - Niski vodotokovi - Niska razina podzemnih voda i sporije obnavljanje - Povećani troškovi održavanja - Povećana evaporacija/ povećan odljev vode u prirodu - Širenje algi i bakterija - Promjena faune 	<ul style="list-style-type: none"> - Nestašica vode - Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće - Povećani troškovi održavanja - Niska razina podzemnih voda i sporije obnavljanje - Salinizacija vode/tla - Urušavanje nasipa 	<ul style="list-style-type: none"> - Štete od poplava - Povećani troškovi održavanja - Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemi sa održavanjem kvalitete vode za piće - Prodiranje slane vode u podzemne vodospreme i površinske vode
Turizam	<ul style="list-style-type: none"> - Promjene u broju turista - Promjene krajolika - Povećanje troškova (npr. za hlađenje) 	<ul style="list-style-type: none"> - Promjene u broju turista - Promjene vizura - Povećanje troškova (npr. za vodoopskrbu) - Povećana potražnja za vodom/nestašice vode 	<ul style="list-style-type: none"> - Štete na turističkoj infrastrukturi - Povećani troškovi popravaka i održavanja - Štete od poplava - Štete od odrona zemlje 	<ul style="list-style-type: none"> - Štete na turističkoj infrastrukturi - Povećani troškovi popravaka i održavanja - Degradacija prostora uz more (plaže,...)





SEKTORI	Toplinski udar Srednja temperatura*	Suša	Jake oborine	Olujne bujice Razina mora*
Poljoprivreda i šumarstvo	<ul style="list-style-type: none"> -Promjene u uzgojnim ciklusima - Porast/smanjenje pojedinih vrsta - Degradacija kvalitete prinosa - Prodor slane vode zbog intenzivnog navodnjavanja - Promjenjena flora i fauna pojava invanzivnih vrsta* - Učestaliji šumski požari 	<ul style="list-style-type: none"> - Šteta ili degradacija kvalitete prinosa - Dezertifikacija - Prodor slane vode zbog intenzivnog navodnjavanja - Smanjenje površine korisnog poljoprivrednog zemljišta -Promjene u uzgojnim ciklusima -Promjenjena flora i fauna pojava invanzivnih vrsta* 	<ul style="list-style-type: none"> - Erozija tla - Štete od poplava - Štete od odrona zemlje - Šteta ili degradacija kvalitete prinosa - Štete na poljoprivrednoj infrastrukturi -Promjene u uzgojnim ciklusima 	<ul style="list-style-type: none"> - Smanjenje površine korisnog poljoprivrednog zemljišta - Štete na poljoprivrednoj infrastrukturi - Šteta ili degradacija kvalitete prinosa - Prodiranje slane vode u podzemne vodospreme i površinske vode
Parkovi i zaštićena područja Bioraznolikost Kopneni Ekosustavi	<ul style="list-style-type: none"> - Promjena u potrebama, obrascima ponašanja -Povećani troškovi održavanja zbog prekomjerne upotrebe vode - Nove invanzivne vrste u flori i fauni - Promjena i gubitak vrsta i obitavališta 	<ul style="list-style-type: none"> - Promjena i gubitak vrsta i obitavališta - Povećani troškovi održavanja zbog prekomjerne upotrebe vode - Nove invanzivne vrste u flori i fauni - Veća vjerojatnost požara 	<ul style="list-style-type: none"> - Štete na infrastrukturi i vegetaciji - Promjena i gubitak vrsta i obitavališta 	<ul style="list-style-type: none"> - Štete na infrastrukturi i vegetaciji - Promjena i gubitak vrsta i obitavališta
More i obalni pojas	Pojava invanzivnih alohtonih vrsta		<ul style="list-style-type: none"> - Pad kvalitete čistoće vode za kupanje - Oštećenja na obalnoj infrastrukturi -Oštećenja zbog odrona zemlje 	<ul style="list-style-type: none"> - Oštećenja na obalnoj infrastrukturi - Erozija obale - Prodiranje slane vode - Promjene u površinskim ocjedinim vodama - Štete na sustavu odvodnje voda

Kako bi bolje razumjeli odnos osjetljivosti na lokalnoj razini i očekivanih učinaka, jedinice lokalne samouprave uključene u projekt su u okviru pripreme metodologije unaprijed pripremile podatke vezane za najvažnije očekivane učinke za određene sektore. Odabrani sektori i njihovi ključni klimatski učinci prikazani su u sljedećoj tablici. U zagradama je prikazana kvantitativna ocjena – broj odabira pojedinog učinka od strane partnera u projektu.





Tablica 4 Očekivani učinci po sektorima prema ocjenjivanju jedinica lokalne samouprave

Sektor	Ključni klimatski učinci koji se odnose na prošle i sadašnje klimatske pokazatelje	Ključni klimatski učinci koji se odnose na prošle i buduće klimatske scenarije
Zdravlje	<ul style="list-style-type: none"> - Smrtnost povezana sa vremenskim uvjetima (3) - Širenje transmisivnih i zaraznih bolesti (1) - Promjene alergoloških obrazaca (3) - Toplinski stres (12) - Plućne bolesti (3) - Broj alergičnih osoba (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Smrtnost povezana sa vremenskim uvjetima (3) - Širenje transmisivnih i zaraznih bolesti (2) - Promjene alergoloških obrazaca (3) - Toplinski stres (12) - Plućne bolesti (3) - Broj alergičnih osoba (2)
Turizam	<ul style="list-style-type: none"> - Promjene van sezone i u sezoni (7) - Promjene vizura (3) - Povećanje troškova (npr. za hlađenje, vodoopskrbu i popravke) (6) - Erozija obale (2) - Štete na turističkoj infrastrukturi (4) - Štete na kulturnim dobrima (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Promjene van sezone i u sezoni (7) - Promjene vizura (4) - Povećanje troškova (npr. za hlađenje, vodoopskrbu i popravke) (5) - Erozija obale (2) - Štete na turističkoj infrastrukturi (6) - Štete na kulturnim dobrima (2)
Zaštita okoliša/ Bioraznolikost	<ul style="list-style-type: none"> - Odumiranje biljaka i životinja u divljini (2) - Širenje algi i bakterija (1) - Učestaliji šumski požari (10) - Promjenjena flora i fauna pojava invanzivnih vrsta (7) - Promjena i gubitak vrsta (3) - Odumiranje i štete na stablima (7) - Odroni zemlje (7) - Zagađenje prirodnih resursa (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Odumiranje biljaka i životinja u divljini (2) - Širenje algi i bakterija (2) - Učestaliji šumski požari (10) - Promjenjena flora i fauna pojava invanzivnih vrsta (7) - Promjena i gubitak vrsta (3) - Odumiranje i štete na stablima (6) - Odroni zemlje (7) - Zagađenje prirodnih resursa (1)
Poljoprivreda	<ul style="list-style-type: none"> - Gubitak stoke (1) - Degradacija kvalitete prinosa (4) - Nestašica vode za navodnjavanje nasada (9) - Promjene u uzgojnim ciklusima (5) - Erozija tla (3) - Vlaga tla (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Gubitak stoke (1) - Degradacija kvalitete prinosa (5) - Nestašica vode za navodnjavanje nasada (9) - Promjene u uzgojnim ciklusima (5) - Erozija tla (3) - Vlaga tla (1)





Sektori	Ključni klimatski učinci koji se odnose na prošle i sadašnje klimatske	Ključni klimatski učinci koji se odnose na prošle i buduće klimatske scenarije
More i obalni pojas	<ul style="list-style-type: none"> - Povećane štete od oluja na obalnoj infrastrukturi (2) - Brža erozija tla u obalnom pojasu (2) - Promjena obalnoj pojasa uključujući potpuni gubitak zaštićenih prirodnih barijera (2) - Prodiranje slane vode u podzemne vodospreme i površinske vode (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Povećane štete od oluja na obalnoj infrastrukturi (2) - Brža erozija tla u obalnom pojasu (2) - Promjena obalnoj pojasa uključujući potpuni gubitak zaštićenih prirodnih barijera (2) - Prodiranje slane vode u podzemne vodospreme i površinske vode (1) - Podizanje razine vodene linije (2)





3. ANALIZA RANJIVOSTI SUSTAVA NA UČINKE KLIMATSKIH PROMJENA

3.1. Logički okvir za procjenu ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli:

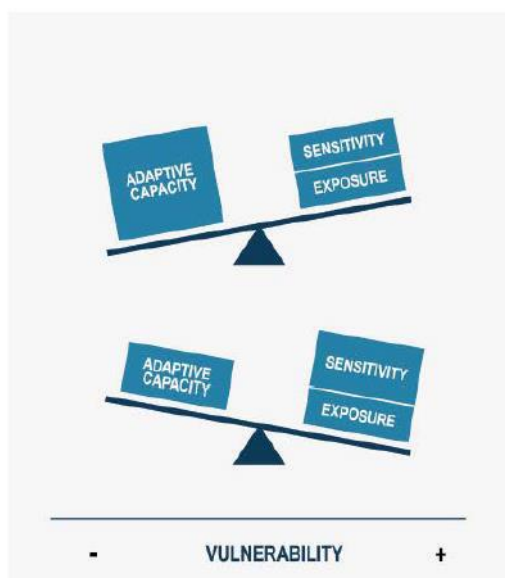
$$V = E + S - A$$

Gdje je:

- E - izloženost
- S - osjetljivost
- A – sposobnost prilagodbe

Vrijednosti izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe agregirane su i normirane te poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Ista se formula koristi u svim izračunima ranjivosti.



Slika 4 Prikaz odnosa utjecaja i prilagodbe





U prvom koraku potrebno je predefinirane učinke klimatskih promjena staviti u odnos sa odabranim sektorima, te razmotriti da li utječu na njih ili ne.



Slika 5 Četiri ključna elementa procjene ranjivosti

U ovoj fazi koristili su se podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda - DHMZ, javnih dokumenata Grada Rovinja-Rovigno i različitih istraživanja s područja Hrvatske kako bi se obuhvatili:

- Promatrani fenomeni (lista događanja, zakonodavstvo i norme) te poduzete mjere za rješavanje određenog problema ili za mjere prilagodbe na novonastalo stanje
- Kvantitativni i kvalitativni podaci (frekvencija pojava, intenzitet, štete)
- budući scenariji;

U narednim koracima potrebno je odabrati indikatore izloženosti za pojedine učinke u sektorima, nastavno indikatore osjetljivosti i kapaciteta prilagodbe.





3.2. TURIZAM

Prikaz glavnih očekivanih utjecaja i izazova uzročnika visoke ranjivosti sektora na nacionalnoj razini:

- neprilagođenost turističke ponude projiciranim klimatskim promjenama (visoke temperature, pojačano sunčano zračenje, učestalost ekstremnih vremenskih događaja i dr.),
- promjena atraktivnosti područja na obalnom dijelu i u unutrašnjosti Republike Hrvatske,
- nastanak šteta i/ili smanjena funkcionalnost različitih infrastrukturnih sustava (vodovod, odvodnja, plažna infrastruktura, hortikultura i dr.),
- pogoršanje stanja turizmu važnih ekosustava i bioraznolikosti zbog neizravnih i izravnih učinaka klimatskih promjena

Trenutno stanje na području grada Rovinja:

- U pregledu broja noćenja i dolazaka u gradu Rovinju temeljem očitovanja dionika utvrđen je se stalan rast gostiju od 2005. godine,
- U 2016. godini u Rovinju je ostvareno 574.927 dolazaka i 3.483.217 noćenja, što predstavlja povećanje obzirom na 2015. godinu u obje kategorije, dolazaka je bilo 10% više, a noćenja 7% više,
- Prema očitovanjima dionika projekta negativan utjecaj dosadašnjih promjena klimatskih elemenata na turistička kretanja nije opažen,
- Na troškove u sektoru turizma u prošlosti su utjecala olujna nevremena.

Potencijalni budući utjecaji na sektor turizma:

- Potencijalne promjene klimatskih elemenata (povećanje temperature, povećanje sunčevog zračenja, učestalost ekstremnih vremenskih događaja) mogu djelovati na turistička kretanja i povećati turističke troškove,
- 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,
- Rezultati dosadašnjih istraživanja vezano za maksimalnu brzinu i učestalost olujnog vjetera ukazuju na promjenjivost (i nepouzdanost) u signalu klimatskih promjena.

3.2.1. Općenito o turizmu na području Grada Rovinja-Rovigno

Prednost područja na kojem se prostire grad Rovinj upravo je izdašnost turističkih resursa i atrakcija te se stoga turistička ponuda rovinjskog podneblja može razvijati u sljedećim turističkim segmentima:

- Turizam temeljen na elementima mora;
- Turizam temeljen na kulturnim dobrima;
- Turizam temeljen na prirodnoj i kulturnoj baštini;
- Turizam temeljen na eventima (specifičnim događajima) – manifestacije.





Prema Pravilniku o proglašavanju turističkih općina i gradova i razvrstavanju naselja u turističke razrede (NN122/09, 9/10, 61/10, 82/10, 36/11, 89/11, 146/11, 141/12, 144/12, 38/13, 153/13, 126/15, 15/16, 54/16, 113/16, 26/17, 61/17, 72/17 i 78/17), naselje Rovinj pripada u razredu A, dok naselje Rovinjsko Selo u razredu C.

Temeljni dokument kojim se detaljno razrađuju strateški ciljevi i smjernice razvoja destinacije, pozicioniranje po sezoni i ciljnoj skupini, definiciji emitivnih tržišta i definiciji turističkih proizvoda po sezoni i ciljnoj skupini je Master plan turizma za grad Rovinj-Rovigno iz 2010. godine (u nastavku Master plan). Master planom su definirane potrebne aktivnosti čijom će implementacijom destinacija Rovinj iskoristiti svoj potencijal i nastaviti razvijati turizam na održiv način.

Master plan je postavio tri strateška cilja koja želi realizirati do 2020 godine:

- Produženje sezone s 90 na 180 dana unutar 10 godina; Podizanje prosječne godišnje iskorištenosti postojećih kapaciteta sa 25% na 55% (ne uključujući kampove)
- Podizanje potrošnje po turistu za 30% temeljem podizanja kvalitete ponude
- Postizanje prepoznatljivosti branda destinacije na europskoj razini.

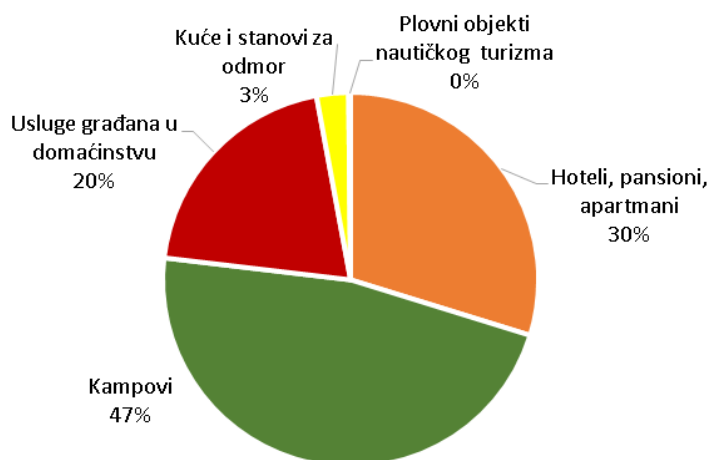
Prema Informaciji o ostvarenim rezultatima u turističkoj sezoni 2016. godine¹³, tijekom 2016. godine na području TZ Rovinja-Rovigno registrirano je 36.074 kreveta što u odnosu na 2015. godinu predstavlja povećanje od 10%. Usklađenje podataka sa sustavom eVisitor rezultiralo je korekcijom kapaciteta u turističkim naseljima (-29%) i u kampovima (+19%) što je dovelo do značajnog povećanja u konačnom broju smještajnih kapaciteta. Usluge građana u domaćinstvu bilježe redoviti porast u kapacitetima od 6%, dok ostali objekti za smještaj bilježe porast od 16%. U kategoriji hoteli, osim korekcija kapaciteta treba naglasiti otvaranje novog obiteljskog hotela Amarin.

Na području grada Rovinja turistički promet prati se, također, i po subjektima koji pružaju usluge smještaja i prehrane i to: Maistra d.d., Valalta d.o.o., drugim objektima za smještaj (manji hoteli, pansioni, te apartmani i sobe u vlasništvu pravnih osoba i obrtnika), uslugama građana u domaćinstvu (apartmani i sobe – privatni smještaj, u vlasništvu fizičkih osoba), ostalim kampovima i ACI marini.





STRUKTURA OSTVARENIH NOĆENJA PREMA TIPU SMJEŠTAJNIH OBJEKATA ZA 2016. GODINU



Slika 6: Turistička noćenja prema turističkim subjektima u 2016. na području grada Rovinja-Rovigno

Sagledavajući strukturu noćenja u 2016. godini prema tipu smještajnog objekta, najviše je noćenja ostvareno:

- u kampovima sa učešćem od 47%, koji su ostvarili porast u ukupnim dolascima od 5% i noćenjima od 2% u odnosu na 2015. godinu,
- slijede hoteli, naselja i pansioni, sa učešćem od 30% i porastom u dolascima od 10%, i noćenjima od 6% što ukazuje na kraći boravak gostiju,
- u objektima privatnog smještaja u kategoriji Usluge građana u domaćinstvu zabilježen je porast broja dolazaka od 18%, odnosno noćenja od 15% zahvaljujući dijelom i ukupnom porastu kapaciteta u toj kategoriji od 6%,
- kuće i stanovi za odmor bilježe porast od 62% u dolascima i 55% u noćenjima. Uvođenjem sustava eVisitor brojni su vikendaši prihvatili pogodnost samostalnog prijavljivanja i odjavljivanja svog boravka, što je rezultiralo većim evidentiranim prometom. Međutim, još su brojni oni koji prilikom dolaska u destinaciju bez obzira na obavezu, još uvijek ne prijavljuju svoj boravak.

3.2.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

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.¹⁴ Taj odnos vrijedi i za područje Istre i grada Rovinja, a zbog izrazito turistički orijentiranog gospodarstva značaj





je i veći u odnosu na ostatak Hrvatske.

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.¹⁵

Aдекватna klima koju će turist tražiti mora osigurati¹⁶:

- **Sigurnost** – veoma 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 manja učestalost 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.





Dosadašnje pojave povezane sa negativnim učincima klimatskih promjena

Na sektor turizma u prošlosti su utjecale pojave ekstremnih vremenskih događaja - olujna nevremena. Rovinjski je akvatorij u cijelosti dobro zaštićen od vjetrova iz I. i II. kvadranta ali je obala izravno izložena vjetrovima iz III/IV kvadranta odnosno iz smjerova SW, W i NW (Grbin/Lebić, Ponenat, Maestral/Tramuntana) koji mogu djelovati razorno na obalnu infrastrukturu i na plovila.

Procjenom ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Rovinj – Rovigno (2010) dan je pregled dosadašnjih posljedica olujnih nevremena na području grada:

Olujno nevrijeme zabilježeno je 1996. godine, 1997. godine, 1998., 2002., 2003., i to najviše na obalnim dijelovima grada. Pijavice su na ovom području česta pojava posebice u toplijem djelu godine kada se zbog vremenskih promjena formiraju uglavnom na otvorenom moru. Pogađaju obalno područje zavisno od smjera i snage vjetra kojim su nošene. U navedenim slučajevima uz orkansko nevrijeme pogođeno područje zahvatilo je i po nekoliko pijavica. Olujno nevrijeme koje je zahvatilo grad i ostavilo veće posljedice bilo je 8. srpnja 2000. Orkanski vjetar s najjačim udarima od 10, a u epicentru i 11 bofora, potrajao je desetak minuta i izazvao velike materijalne štete u gradu i rubnim dijelovima grada prema lokaciji Porton Biondi - bolnica - Monsena a time je bio ugrožen i turistički aktivni prostor grada Rovinja. Prikupljeni su slijedeći podaci o prijavama i posljedicama nastalim na objektima, javnim površinama, pokretnoj i nepokretnoj imovini i sl:

- ozlijeđeno je 7 osoba, (5 stranaca) od kojih 4 teže, a 3 lakše,
- procjenjuje se da je srušeno ili oštećeno od 1200 do 1500 stabala, uglavnom borova,
- oštećeno je, uslijed lomljenja grana i padanja stabala, 90 vozila (76 stranih 14 domaćih) u raznim dijelovima grada,
- potopljeno je 5 domaćih brodica (4 u luci, jedna kod otoka Pirusi) i nasukana 1 talijanska jahta,
- organizirana je akcija traganja i uspješnog spašavanja talijanske jahte s 9 članova posade od strane Lučke kapetanije,
- u ACI Marini oštećeno je 40-tak plovila, a znatno je oštećen i objekt ACI (prilazne pasarele pontonima, a došlo je i do pomicanja pontona i valobrana.),
- evidentirano je 16 kvarova na elektroenergetskim objektima,
- došlo je do znatnih oštećenja na objektima, posebno krovovima i dimnjacima te antenama, najteže su oštećeni krov restorana M. Mulini, bivše područje željezničke stanice, zgrada pošte,
- oštećeno je 5 šatora i 6 kamp kućica stranih državljana,
- uništeno je i/ili oštećeno raslinje, tende i sl.

Gotovo identično olujno nevrijeme ponovilo se 14. srpnja 2002. godine, sa nešto većim materijalnim štetama, ali manjim brojem povrijeđenih. Pogođeno je obalno područje od općine





Bale pa do općine Vrsar, ali najveće štete bile su u području Crveni otok - Zlatni rt.

Evidentirane štete nastale uslijed olujnog nevremena koje je pogodilo grad 10.02.2016. godine na opremi i građevinama većih turističkih subjekata iznosile su oko 4.000.000 kuna.

Procjenom ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Rovinj – Rovigno (2010) dan je pregled dosadašnjih posljedica od poplava; Na području Grada postoji mala ugroženost od djelovanja i posljedica nastanka poplave, a najviše je ugroženo obalno područje grada i područje oko Rovinjskih vodotoka Dugo polje i Polari. Poplava najčešće nastaje uslijed velike plime i velikih količina kiše u kratkom vremenu. U tom bi slučaju moglo biti ugroženo 30-tak podrumskih prostorija i poslovnih prostora u samom centru grad oko glavnog gradskog trga i pristupnih ulica.

Dosadašnje mjere povezane sa prilagodbom na utjecaje klimatskih promjena

- Strategija razvoja Grada Rovinja-Rovigno kao temeljni strateški dokument uzima u obzir i prilagodbu klimatskim promjenama,
- Master plan je postavio cilj produženja sezone s 90 na 180 dana u periodu od 2010. do 2020 godine; Podizanje prosječne godišnje iskorištenosti postojećih kapaciteta sa 25% na 55% (ne uključujući kampove) . Navedeni ciljevi usmjeravaju turističke aktivnosti u skladu s prognoziranim klimatskim promjenama. U 2016. godini najveća iskorištenost kapaciteta ostvarena je u kategoriji smještaja Hotel, pansion, apartman – 159 dana (44%), u kampu je iskorištenost iznosila 83 dana (23%), u kategoriji Usluge građana u domaćinstvu iskorištenost je iznosila 75 dana (21%),
- Odredbama članka 257.e Prostornog plana uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17 pročišćeni tekst; Dalje: Postorni plan) utvrđene su moguće štete i propisane preventivne mjere zaštite od djelovanja olujnog nevremena;

„Olujno ili orkansko nevrijeme te jaki vjetar na ovom području su česti i u slučaju nastanka dolazi do velikih materijalnih šteta uslijed rušenja stabala kao i do manjeg oštećenja zgrada i građevina poglavito u turističkim naseljima Valalta, Monsena-Valdalisio, Porton Biondi, Villas Rubin, Polari te Veštar. Veliku štetu mogli bi pretrpjeti i plastenici (povrtlarske kulture), u okolici naselja Cocaletto kao i nasadi voćnjaka i vinograda na cijelom području.

Moguća je i pojava jakog vjetra u proljetnim i jesenskim mjesecima, ali on je tada kratkotrajan i u pravilu prate ga jaka kiša ili tuča.

Prostornim planom određuju se slijedeće mjere zaštite:

- Prostornim planovima uređenja potrebno je predvidjeti proizvodnju u plastenicima i staklenicima na dijelovima grada manje ugroženim od vjetra,
- Izbor građevnog materijala, a posebno za izgradnju krovništa i nadstrešnica treba prilagoditi jačini vjetra, posebice u turističkim naseljima.“





- Odredbama članka 257.b Prostornog plana utvrđen je stupanj ugroženosti i propisane su preventivne mjere zaštite od poplava;

„Na području Grada postoji mala ugroženost od djelovanja i posljedica nastanka poplave, a najviše je ugroženo obalno područje Grada. Poplava najčešće nastaje uslijed velike plime i velikih količina kiše u kratkom vremenu. U tom bi slučaju moglo biti ugroženo 30-tak podrumskih prostorija. Ugroženo stanovništvo se ne očekuje, no moguće je plavljenje oko 5-6 ha obradivih površina.

Prostornim planom određuju se slijedeće mjere zaštite:

- Mjere obrane od poplava na bujičnim tokovima su preventivnog karaktera, a odnose se na redovito održavanje kanala,
- Unutar koridora treba planirati dogradnju sustava zaštite od poplava, mjestimičnu rekonstrukciju, sanaciju i redovno održavanje vodnih građevina,
- Korištenje koridora i svi zahvati kojima nije svrha osiguranje protočnosti mogu se vršiti samo sukladno Zakonu o vodama,
- Zabraniti gradnju bilo kakvih objekata u koritima i odvodnim kanalima kako bi se omogućio neprekidan tok vode prema moru,
- U područjima gradnje riješiti sustav odvodnje oborinskih i fekalnih voda u potrebitoj protočnosti.“





Procjenom potencijalnih utjecaja očekivanih promjena klimatskih parametara utvrđeni su mogući utjecaji na sektor turizma u budućnosti: *Promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vanezonski), Povećanje troškova turističkih usluga, Štete na turističkoj infrastrukturi u obalnom području*

Promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vanezonski)

Procjena izloženosti

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.

Svi ovi elementi djeluju na ukupne turističke tijekove, ali i na pojedine, selektivne oblike turizma. Putem ovih podataka može se dobiti **Klimatski turistički indeks (Tourism climate indeks, TCI)**¹⁷ koji izračunava kvalitetu turističkog doživljaja, a povezan je s klimatskim elementima.

Slijedom navedenog u procjenu su uključeni dostupni temperaturni i oborinski parametri koji su analizirani u prethodnoj fazi projekta i prezentirani u izvješću „Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj“.

Temperaturne prilike i oborinske prilike na području grada Rovinja prikazane su prema podacima iz referentnog razdoblja (1971.-2000.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1961.-2015.).

Buduća klima je promatrana u tri različita razdoblja: 2021.-2050. (P1), 2041.-2070. (P2) i 2061.-2090. (P3). Analizom ansambla od četiri regionalna klimatska modela prema dva scenarija u budućnosti (RCP4.5 i RCP8.5.) za svaku klimatsku varijablu se dobiva moguć raspon njezinih promjena u budućnosti. Na taj način je uključena neizvjesnost koja proizlazi iz pojedinog klimatskog modela kao i scenarija razvoja buduće klime.





EX01 – Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka

Tablica 5. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti srednje maksimalne (t-max) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

	t-max	
	sred	trend
DJF	10.4	0.14
MAM	17.3	0.16
JJA	27.5	0.29
SON	19.7	-0.02
God	18.7	0.14

Rezultati ukazuju na **značajan trend rasta srednje maksimalne dnevne temperature u ljetnim mjesecima.**

Očekivane promjene srednje maksimalne 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 3.2°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 3.8°C (od 3.5°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. Porast od *srednje maksimalne dnevne temperature zraka* se pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

EX02 – Broj vrućih dana HD

(Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^\circ\text{C}$)

Tablica 6. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti broja vrućih dana u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
HD	0.0	-	0.0	0.1	21.8	2.9	0.7	0.0	22.5	3.1

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 43.6 dana (20.1 dan i 62 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5)**.





EX03 – Broj toplih dana (SU25; dani)

(Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C)

Tablica 7. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeta, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	-	4.4	0.5	72.6	2.5	15.0	-0.2	92.1	2.8

Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih (SU25) dana. Glavni doprinos rezultatima trenda na godišnjoj skali dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA).

Očekivane promjene broja toplih dana *SU25* prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 21.3 dana do 32.8 dana (25.8 dana i 51.7 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). **Porast *SU25* u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3.5 dana do 15.1 dan (od 11.1 dan do 25.3 dana) za RCP4.5 (RCP8.5).** U zimi se ne očekuje promjena *SU25* (nema ih), **dok se u proljeće očekuje slična promjena kao u ljetu i jesen ali manjih amplituda promjena od -0.2 do 1.6 (od -0.3 do 5.4).** Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast *SU25* kako idemo od razdoblja P1 prema P3 od 20.4 do 44.7 (20.1 do 68.9).

Povezanost indikatora sa utjecajima u turizmu:

Dosadašnji trendovi povećanja broja dolazaka i noćenja na području grada Rovinja ne ukazuju na negativne utjecaje zatopljenja.

Prilikom analiziranja klimatskih uvjeta u određenoj destinaciji ili regiji potrebno je uzeti u razmatranje i informacije o temperaturama za koju turisti smatraju da je optimalna. Međutim, ne postoje saznanja što je za turiste „prevruće“ odnosno postoje limitirane informacije što turisti definiraju kao „optimalnu temperaturu“. Važno je za naglasiti da percepcija o „optimalnoj temperaturi“ ovisi i iz koje zemlje turist dolazi.

Primjer: Temeljem ankete koja je provedena na 850 studenata u pet zemalja koje predstavljaju emitivna tržišta za Mediteran (Austrija, Njemačka, Nizozemska, Švedska i Švicarska) istražene su tri klasifikacije vezane za precepciju temperature za odmor na Mediteranu orijentiran na more i za odmor orijentiran na razgledavanje u urbanoj sredini; idealno, neprihvatljivo hladno i neprihvatljivo vruće.

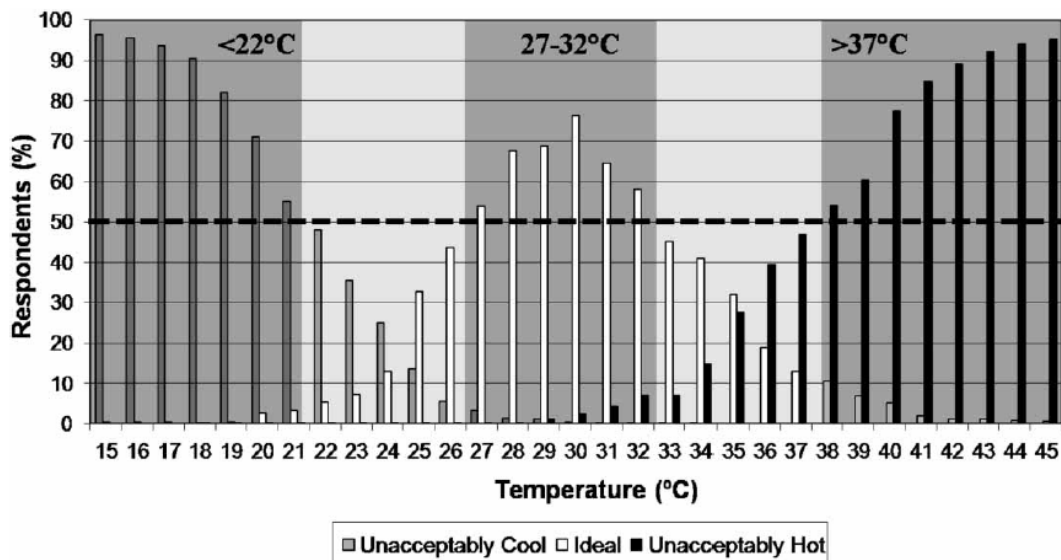
Većina ispitanika definirala je idealnu temperaturu između 27°C i 32°C, temperaturu manju od 22°C kao neprihvatljivo nisku i veću od 37°C identificirane kao neprihvatljivo visoku. Temperature





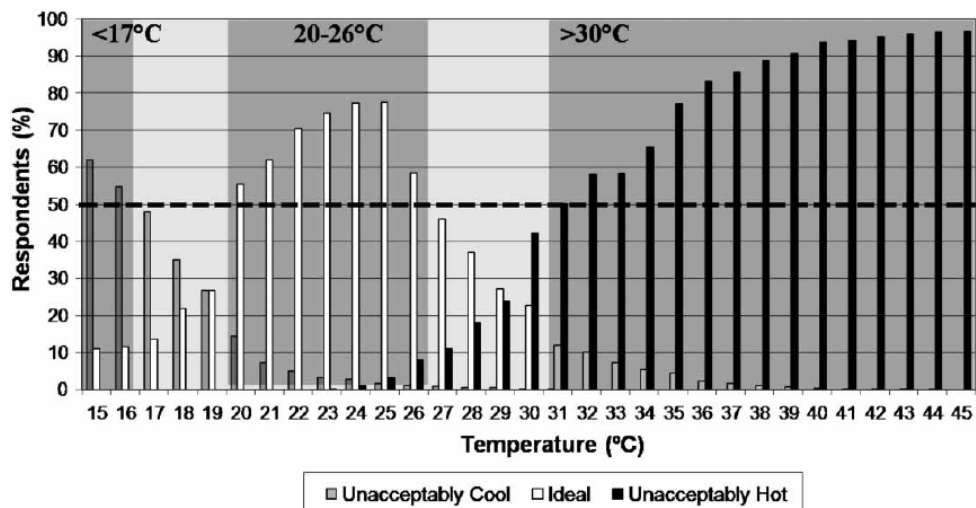
između idealne i pragova niske /visoke temperature predstavljaju prijelazne zone.

Slika 7. Distribucija idealne temperature i pragovi niske /visoke temperature za odmor na moru prema rezultatima provedenih anketa



Većina ispitanika definirala je idealnu temperaturu između 20°C i 26°C, temperaturu manju od 17°C kao neprihvatljivo nisku i veću od 30°C identificirane kao neprihvatljivo visoku. Temperature između idealne i pragova niske /visoke temperature predstavljaju prijelazne zone.

Slika 8. Distribucija idealne temperature i pragova niske /visoke temperature prema rezultatima provedenih anketa za odmo u urbanom okruženju usmjeren na razgledavanje.



Vrijednost srednje maksimalne (t-max) dnevne temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. na području grada Rovinja za ljetno iznosi **27.5°C**. Očekivane promjene srednje maksimalne dnevne temperature između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u ljetnim mjesecima dosežu raspon od **2.0°C do 3.8°C (od 3.5°C do 6.1°C)** za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).





Porastom srednje maksimalne dnevne temperature do 6°C, u jednom od scenarija, moguće je da ukupna srednja maksimalna dnevna temperatura prelazi granice koje se smatraju optimalnim temperaturama za provedbu turističke aktivnosti, temeljem navedenih istraživanja. Međutim, optimalni scenarij (RCP 4.5) ne prepoznaje toliko velike poraste temperature i može se reći da je izloženost povećanju srednje maksimalne dnevne temperature umjerena iznosa 3/5. Osim toga, ovaj indikator izloženosti nema značajnog utjecaja na ukupnu izloženost sektora, u odnosu na broj vrućih dana, koji raste značajno usred sezone. Time je i njegov težinski faktor niži.

Broj vrućih dana *HD* (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom ili jednakom 30 °C) ljeti iznosi **21.8**, a projekcije upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od **9.5 dana i 43.6 dana (20.1 dan i 62 dana) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5)**.

Porast broja vrućih dana značajan je indikator izloženosti područja na promjenu u noćenjima i dolascima, gotovo 2 puna sezonska mjeseca s temperaturom koja se smatra nepoželjnom, može uzrokovati značajan utjecaj na broj dolazaka turista na područje Rovinja. Kako postoji izvjesna razlika među scenarijima, u obzir se uzima RCP4.5 te indikator iznosi 4/5. Težinski je faktor ovog utjecaja veći.

Broj toplih dana (s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C) za **jesen iznosi 15.0**, a za **proljeće 4.4**. Očekivani porast *SU25* u **jesen** za razdoblje P3 je u rasponu **od 3.5 dana do 15.1 dan (od 11.1 dan do 25.3 dana) za RCP4.5 (RCP8.5)**, dok se u **proljeće** očekuje slična promjena ali manjih amplituda promjena **u rasponu od -0.2 do 1.6 (od -0.3 do 5.4)**.

Povećanje broja toplih dana može produljiti trajanje sezone i povećati broj noćenja, pretpostavlja se da neće negativno utjecati na ljetni period, čime je utjecaj ovog indikatora na klimatske promjene nizak i malo značajan.

U Republici Hrvatskoj još nije provedeno istraživanje o „optimalnoj temperaturi“ i „pragovima prihvatljivosti“, također nije utvrđeno hoće li uslijed klimatskih promjena u svojim krajevima turisti promijeniti precepciju optimalne temperature za mjesto odmora. Projekcije srednje maksimalne dnevne temperature zraka ljeti i broja vrućih dana ukazuju na promjene značajnih razmjera koje bi se mogle negativno odraziti na turističku potražnju. Projekcije broja toplih dana u predsezoni i predsezoni mogu djelovati pozitivno na smanjenje sezonalnosti i produžetak sezone što predstavlja jedan od ciljeva održivog turizma Grada Rovinja-Rovigno.





EX04 – Ukupna prosječna količina oborina

Tablica 8. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

R (mm)	sred	trend
DJF	180.5	-3.9
MAM	177.3	-7.7
JJA	177.7	-4.5
SON	280.2	-3.0
God	822.3	-20.1

Na području Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (280.2 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 177.3 mm do 180.5 mm). U 55-godišnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10god).

Tablica 9. Promjene srednje ukupne količine oborine (pr) 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: mm. Lokacija: Rovinj.

pr (mm)		HIST	RCP4.5			RCP8.5		
		P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0
DJF	RCM1	327.0	29.7	51.1	29.4	5.1	59.4	24.1
	RCM2	225.3	7.2	-8.4	11.7	17.6	45.1	19.0
	RCM3	308.5	-4.7	2.5	14.8	19.0	25.1	75.7
	RCM4	158.6	19.3	41.9	51.3	22.8	27.2	42.4
MAM	RCM1	293.1	47.7	59.2	18.0	-13.8	20.7	48.4
	RCM2	238.2	-21.6	-1.4	19.4	-5.9	4.3	1.6
	RCM3	237.4	-0.6	-27.1	-22.9	9.6	-21.0	-36.7
	RCM4	125.7	-10.5	-26.1	-4.3	-12.6	-12.6	-12.9
JJA	RCM1	205.8	-65.6	-52.1	-38.0	-16.4	-30.8	-50.6
	RCM2	291.4	33.1	5.8	31.3	22.0	41.5	70.2
	RCM3	102.1	-11.7	-40.9	-18.4	-6.6	-36.0	-47.5
	RCM4	45.8	3.7	-6.0	-5.7	10.1	-23.4	-29.4
SON	RCM1	364.1	17.7	19.2	-15.8	-31.0	28.8	24.2
	RCM2	338.2	-41.3	-17.6	-26.5	15.3	7.9	25.9
	RCM3	271.2	18.5	21.2	37.6	58.8	45.0	21.7





	RCM4	177.6	-6.8	4.1	21.8	1.4	-3.1	29.0
God	RCM1	1192.1	35.7	78.2	-1.9	-54.8	77.6	45.9
	RCM2	1095.3	-26.6	-21.7	33.9	45.6	93.4	115.2
	RCM3	924.8	-3.3	-48.8	10.1	73.9	2.5	4.4
	RCM4	508.9	4.6	8.6	56.8	21.3	-11.7	29.3

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 11.7 mm do 51.3 mm (od 19.0 mm do 75.7 mm) zimi i ljeti općenito upućuju na smanjenje u rasponu od -38.0 mm do -5.7 mm (od -50.6 mm do -29.4 mm). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31.3 mm (70.2 mm) između razdoblja P0 i P3.

Na razini Hrvatske situacija je slična, pogotovo u periodu do 2041. godine.

U Republici Hrvatskoj nisu provedena istraživanja o utjecaju kiše na turizam. Ukoliko se npr. gleda ukupan turistički promet na priobalnom dijelu Republici Hrvatskoj, on je svake godine sve veći i za sada se ne iskazuju negativni utjecaji bilo kakvih promjena. No, ukoliko bi se promatrale pojedine destinacije, moguće bi bilo uočiti nedostatak turista u kišnom razdoblju. Sveukupno, takva specifična istraživanja (ni na nivou destinacija) u Republici Hrvatskoj nisu provedena. Projekcije ukupne srednje količine oborine koje upućuju porast mogu negativno utjecati na turistička kretanja.

Ne očekuje se da će porast oborina, prema dosadašnjim tendencijama, biti vezan uz period visoke sezone, tj. očekuje se da neće imati značajan utjecaj na broj noćenja i dolazaka. Međutim, ako dođe do produljenja sezone, vezano uz prethodni indikator, onda će oborine utjecati negativno na produženu sezonu. Ukupan iznos ovog indikatora je 2/5, uz težinski faktor niži od težinskih faktora vezanih uz temperaturu.

Procjena 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% .

Ovaj podatak može se smatrati relevantnim i za Grad Rovinj-Rovigno, tim više što je Grad Rovinj prvi grad u Hrvatskoj po broju noćenja u 2016. godini (oko 3,5 milijuna) i ostvaruje 14% noćenja Istarske županije.¹⁸

Turizam je izuzetno važan gospodarski sektor Grada Rovinja – Rovigno. Veći udio prihoda od turizma predstavlja veću osjetljivost sektora na klimatske promjene. Iz navedenog se može zaključiti da je sektor izuzetno osjetljiv i da indikator osjetljivosti iznosi 5/5. Težinski je ovaj faktor





također značajan.

SE02 Udio dolazaka zbog relaksacije, rekreacije i odmora

Na temelju ranije provedenih istraživanja i na temelju iskustvenih podataka Turističke zajednice grada Rovinja-Rovigno, udio dolazaka kojima je glavni motiv dolaska relaksacija, rekreacija i odmor na nivou godine je 82%, odnosno ukupno 527.259 dolazaka.

Kako većina turista posjećuje Rovinj zbog rekreacije i relaksacije, izuzetno je važno kakvi su klimatološki uvjeti, stoga je ovaj indikator također jako visok i predstavlja općenito jako visok utjecaj udjela dolazaka na ukupno osjetljivost sektora turizma na klimatske promjene.

Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01 - Javna potrošnja na marketing u turizmu

U proračunu Grada Rovinja-Rovigno za 2016. planirano je 983.000 kn za poticanje razvoja gospodarstva, u navedenom iznosu 125.000,00 kn je predviđeno i financiranje programa pripreme i praćenja turističke sezone, odnosno na suorganizaciju manifestacija; Festival mediteranske glazbe "Sete Sois Sete Luas" koji se održava krajem srpnja i "Ljetni Salsa festival", koji se održava krajem lipnja i početkom srpnja. Posebna podrška dana je organizaciji, stručnoj koncepciji i implementaciji projekta "Božić 2016", organizaciji prigodne glazbene večeri te raznim radionicama za djecu i odrasle.

Turistička zajednica grada Rovinja je za promociju i manifestacije 2017. godini potrošila 7.249.997 kn, a planirani iznos za promociju i manifestacije u 2018. godini iznosi 7.697.990 kn.

AC02 Razvoj novih turističkih programa

Turistička zajednica grada Rovinja-Rovigno izdvojila je nove turističke programe koji su razvijeni posljednjih godinama području grada Rovinja koji ukazuju na sposobnost prilagodbe turističke ponude. Također je ocijenjen doprinos pojedinih programa raznolikosti ponude odnosno manjoj usmjerenosti na kupališni turizam:

- Sport i aktivni odmor – cikloturizam, outdoor aktivnosti, pripreme sportaša, nogomet, tenis i ronjenje, ocjena 4, s perspektivom rasta
- Kongresni turizam – zbog manjeg učešća u ukupnom broju dolazaka, ocjena 4, ali sa perspektivom povećanja
- Kulturni turizam (kultura, običaji i tradicija) – u porastu, ocjena 3
- Gastroturizam – u porastu, ocjena 3
- Zdravstveni turizam (zdravlje i wellness) – oblik turističkog proizvoda u razvoju posljednjih godina, zbog manjeg učešća u ukupnim dolascima, ocjena 3,
- Mega event i zabava – ocjena 3,
- Nautika – djelomično ovisna o vremenskim prilikama, u porastu, ocjena 3





AC03 Broj planova ili programa koji u obzir uzimaju klimatske promjene

U glavnom strateškom dokumentu Grada Rovinja – Strategija razvoja „ klimatske promjene i nedostatak analize i alternativa vezanih uz klimatske promjene“ prepoznati su kao jedna od prijetnji u SWOT analizi.

Kao najvažnija mjera prilagodbe može se navesti provedba projekata CITY SEC i LIFE SEC ADAPT kojima je Grad Rovinj-Rovigno među prvim gradovima u Hrvatskoj svoje opredjeljenje i ciljeve vezano za učinkovito ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama implementirao u Akcijski plan energetske učinkovitosti (SEAP) na koji će se nadovezati Strategija i Akcijski plan prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP).

Master planom nije obrađen utjecaj klimatskih promjena na sektor turizma ali je utvrđen cilj produženja sezone s 90 na 180 dana u periodu od 2010. do 2020 godine; Podizanje prosječne godišnje iskorištenosti postojećih kapaciteta sa 25% na 55% (ne uključujući kampove). Navedeni ciljevi usmjeravaju turističke aktivnosti u skladu s prognoziranim klimatskim promjenama.

Kako bi prilagodba klimatskim promjenama bila što učinkovitija, potrebno je samostalno donesene dokumente integrirati ili prepoznati u sektorskim dokumentima, kao i definirati jasna proračunska sredstva za njihovu implementaciju. Međutim, izrada navedenih dokumenata ukazuje na namjeru kreiranja lokalnog planskog okvira koji prepoznaje i reagira na klimatske promjene. Stoga se smatra da navedeni dokumenti osiguravaju dobru podlogu za prilagodbu u kontekstu planova i programa (4/5).





Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	3	0,7	3	1	4	1	3
EX02	4	1					
EX03	1	0,3					
EX04	2	0,3					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	5	1	5	1			
SE02	5	1					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe			težinski faktor	
AC01	5	1	4		1		
AC02	3	1					
AC03	4	0,5					

Tablica 10. Normirane vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe sa pripadnim težinskim faktorima

Normirane vrijednosti indikatora su dane cijelim brojevima pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Primjenom opisanog logičkog okvira za utvrđene vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Promjene u broju dolazaka i noćenja (sezonski i vansezonski)) = > 3





Procjena rizika

Turisti su prepoznali temperaturu iznad 32 stupnja celzijusa kao previsoku za obavljanje turističkih aktivnosti, prema anketama korištenima u analizi. Temperatura iznad 32°C, kao i povećanje oborina predstavljaju razloge povećane opasnosti.

Opasnost koja je prepoznata u ovom kontekstu je smanjenje turističke potražnje u ljetnim mjesecima. Zbog vrste smještajnih kapaciteta (kampovi) moguć je značajan pad u broju noćenja, međutim kako u posljednjem periodu dolazi isključivo do povećanja broja noćenja u svim smještajnim oblicima, vjerojatnost da se smanji broj dolazaka ovisi izravno o scenariju porasta oborina i promjena temperature, u ovom slučaju povećanje temperaturnih ekstrema, tj. temperature iznad 30°C i sezonskih oborina.

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 43.6 dana (20.1 dan i 62 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

Scenariji zimi i ljeti općenito upućuju na smanjenje oborina u rasponu od -38.0 mm do -5.7 mm (od -50.6 mm do -29.4 mm). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31.3 mm (70.2 mm) između razdoblja P0 i P3. Zbog nejasnih stručnih projekcija količina oborina, ovom je indikatoru kompleksnije procijeniti vjerojatnost pojavljivanja.

Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Turizam	Smanjenje turističke potražnje u ljetnim mjesecima	S obzirom na to da svi scenariji prikazuju porast vrućih dana (od visokog do vrlo visokog porasta), procjenjuje se da je vjerojatnost pojavljivanja vrućih dana u sljedećih 10 godina maksimalnog iznosa.	5

Tablica 11. Opasnost

Rizik povezan sa smanjenjem dolazaka i noćenja, prepoznat je i u nacionalnoj analizi rizika i predstavlja smanjenje turističke potražnje u ljetnim mjesecima.





Ukupan rizik povezan uz ovu opasnost prikazan je u sljedećoj matrici:

Ranjivost sustava	5	Ekstremna					
	4	Visoka					
	3	Srednja					X
	2	Niska					
	1	Zanemariva					
	Vjerojatnost pojavljivanja		1	2	3	4	5

Tablica 12. Matrica rizika





Povećanje troškova turističkih usluga

Zatopljenje povlači veću potrebu hlađenja, odnosno povećanje troškova turističkih usluga.

Turist koji dolazi u određenu destinaciju očekuje i određeni klimatski komfor. Ukoliko to ne može ostvariti na vanjskom prostoru, u zatvorenom prostoru će to zasigurno očekivati. Zbog povećanja temperature klimatski sistemi intenzivnije će morati rashlađivati zatvorene prostore (hoteli, restorani, prostori u kojima se odvijaju turističke aktivnosti) u kojima najčešće turisti borave. Ovi troškovi predstavljati će dodatna financijska sredstva koja će trebati osigurati.

Procjena izloženosti

EX01 - Srednja dnevna temperatura zraka

Tablica 13 . Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti srednje (t-sred) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

	t-sred	
	sred	trend
DJF	5.8	0.26
MAM	12.0	0.30
JJA	21.7	0.46
SON	14.2	0.22
God	13.5	0.31

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi. Značajnom porastu srednje godišnje maksimalne temperature zraka ($0.14^{\circ}\text{C}/10\text{god}$), ponajviše doprinosi porast ljetnih vrijednosti ($0.29^{\circ}\text{C}/10\text{god}$).

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka 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 3.8°C** (od **3.2°C do 5.9°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.





EX02 – Broj toplih dana (SU25; dani)

(Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C)

Tablica 14 Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	-	4.4	0.5	72.6	2.5	15.0	-0.2	92.1	2.8

Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih (SU25) dana. Glavni doprinos rezultatima trenda na godišnjoj skali dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA).

Očekivane promjene broja toplih dana *SU25* prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 21.3 dana do 32.8 dana (25.8 dana i 51.7 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). **Porast *SU25* u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3.5 dana do 15.1 dan (od 11.1 dan do 25.3 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 od -0.2 do 1.6 (od -0.3 do 5.4).** Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast *SU25* kako idemo od razdoblja P1 prema P3 od 20.4 do 44.7 (20.1 do 68.9).

Povezanost indikatora sa utjecajima u turizmu:

Prema važećoj regulativi kojom je uređeno određivanje energetske svojstva zgrada, unutarnja projektna temperatura u zgradi tijekom razdoblja hlađenja za Primorsku Hrvatsku je 24 stupnja. Jedna od ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energetske svojstva zgrade koja se predlaže kod energetske certificiranja je da se u sezoni hlađenja održava temperaturu od 26°C, odnosno 6°C nižu od vanjske temperature (mjerodavna je viša vrijednost unutarnje temperature).

Odabrani indikatori ukazuju na trend značajnog rasta srednje dnevne temperature zraka u svim sezonama, osim zimi, te na značajan porast broja toplih (SU25) dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C, što se odražava na produljenje sezone hlađenja. Projekcije navedenih klimatskih parametara za budućnost ukazuju na nastavak opisanog trenda.

Razmjerno većoj potrebi hlađenja očekuje se povećanje troškova turističkih usluga.





Procjena 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% .

Ovaj podatak može se smatrati relevantnim i za Grad Rovinj-Rovigno, tim više što je Grad Rovinj prvi grad u Hrvatskoj po broju noćenja u 2016. godini (oko 3,5 milijuna) i ostvaruje 14% noćenja Istarske županije. ¹⁹

Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01 – Financijske mogućnosti za energetske obnovu objekata u turizmu

Kroz Europske strukturne i investicijske fondove, prioritet (4b2), cilj je pomoći uslužnom sektoru, posebno turističkom i trgovačkom da pokrene energetske učinkovitost i odgovarajuće mjere uštede energije kao i smanjenju udjela konvencionalnih izvora energije. [http://www.fzoeu.hr/docs/eu enu cilj 4b2.pdf](http://www.fzoeu.hr/docs/eu_enu_cilj_4b2.pdf). U vrijeme izrade ovog dokumenta u tijeku je javno savjetovanje za natječaj. Ukupna vrijednost bespovratnih sredstva koja su na raspolaganju u okviru Poziva je 75 milijuna kuna, pri čemu najniži iznos koji se može dodijeliti pojedinačnom projektu iznosi 220 tisuća kuna, dok se pojedinačnom prijavitelju, za jedan ili više projekata, može dodijeliti najviše 13 milijuna kuna. Ta sredstva omogućuju prilagodbu sektora na klimatske promjene, međutim za njega sektor u području Grada Rovinja- Rovigno mora biti spreman.

AC02 – Broj planova ili programa koji u obzir uzimaju mjere energetske učinkovitosti u turizmu

Akcijskim planom energetske učinkovitosti (SEAP) Grada Rovinja dan je prijedlog prioritarnih mjera energetske učinkovitosti za zgrade koji uključuje turizam kroz za komercijalni sektor i stambeni sektor (usluge smještaja u domaćinstvu)

U komercijalnom sektoru predlaže se obrazovanje predstavnika poslovnog sektora, poticanje uvođenja štedne rasvjete, energetska obnova zgrada komercijalnog sektora, plinifikacija zgrada komercijalnog sektora te ugradnja sunčanih elektrana.





Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	3	0,7	4	1	5	1	3
EX02	4	1					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	5	1	5	1			
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe				
AC01	4	1	4		1		
AC02	4	0,5					

Tablica 15. Normirane vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe sa pripadnim težinskim faktorima

Normirane vrijednosti indikatora su dane cijelim brojevima pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Primjenom opisanog logičkog okvira za utvrđene vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Povećanje troškova turističkih usluga) = > 3

Procjena rizika

Idealna srednja unutarnja temperatura je u rasponima od 18 do maksimalno 28 °C. Temperaturu iznad 28 potrebno je prilagođavati.²⁰

Prilagođavanje unutarnje temperature (grijanje ili hlađenje) pretpostavlja troškove, koji su i pretpostavka ranjivosti u ovom segmentu turizma. Opasnost koju u tom slučaju prepoznajemo su značajna povećanja troškova turističkih usluga. Dosadašnje povećanje temperature dovelo je do povećanja troškova energije za hlađenje u turizmu. Također, povećanje oborina uzrokuje potrebu za nuđenjem dodatnog sadržaja za privlačenje turista, troškovi usluga, poglavito energenti, rastu.





Očekivane promjene broja toplih dana SU25 prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 21.3 dana do 32.8 dana (25.8 dana i 51.7 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

Tablica 16. Očekivane promjene broja toplih dana

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	Sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	-	4.4	0.5	72.6	2.5	15.0	-0.2	92.1	2.8

Sektor	Opasnost	Pojavnost u posljednjih 20 godina i vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Turizam	Povećanje troškova turizma	Očekuje se povećanje broja toplih dana (iznad 25°), a time i porast broja dana u kojima je potrebno korištenje hlađenja (iznad 28°), na temelju projekcija.	4

Tablica 17. Opasnost

Iako ta činjenica pozitivno djeluje na produženje sezone, istovremeno u postojećoj sezoni povećava troškove hlađenja. Potrebno je, u svrhu praćenja povećanja rizika, pratiti povećanje broja dana u kojima temperatura premašuje 28°C.

Ranjivost sustava	5	Ekstremna					
	4	Visoka					
	3	Srednja				X	
	2	Niska					
	1	Zanemariva					
	Vjerojatnost pojavljivanja			1	2	3	4

Tablica 18. Matrica rizika





Štete na turističkoj infrastrukturi i kulturnim dobrima u obalnom prostoru

Očekivani utjecaji klimatskih promjena u obalnom prostoru mogli bi prouzročiti štete na različitim infrastrukturnim sustavima ili smanjiti njihovu funkcionalnost (lučka infrastruktura, promet, plažna infrastruktura, smještajna infrastruktura)

Za razliku od drugih struktura, dijelova naselja i infrastrukture, koji se uslijed podizanja razine mora mogu i napuštati odnosno izmjestiti na druge lokacije, u slučaju kulturnih dobara to je praktično nemoguće. Kulturna dobra mogu biti ugrožena poplavama mora i utjecajima ekstremnih vremenskih pojava.

Utjecaji klimatskih promjena na obalni prostor procjenjeni su u zasebnom poglavlju integralnom analizom prostornih čimbenika koji su utvrđeni kao važni indikatori za ukazivanje na utjecaje klimatskih promjena.

Međusektorski utjecaji

U okviru nacionalne Strategije prilagodbe klimatskim promjenama ²¹ utvrđeni su mogući utjecaji turizma na ostale sektore:

Turizam može biti jedan od značajnijih pokretača razvoja poljoprivredne djelatnosti. Novi trendovi u turizmu koji se odnose na održivi razvoj zahtijevaju upotrebu proizvoda koji imaju mali/niski ekološki otisak, dakle onih koji su proizvedeni u lokalnim sredinama na ekološki način. Zbog toga, ali i utjecaja klimatskih promjena poljoprivreda povezana s turizmom bi mogla imati pozitivne efekte na ukupno gospodarstvo.

Energetika je veoma važna za turizam. U budućnosti se zbog povećanja temperature očekuje veći pritisak na energetske sektor. Turist koji dolazi u određenu destinaciju očekuje i određeni klimatski komfor. Zbog povećanja temperature klimatski sistemi intenzivnije će morati rashlađivati zatvorene prostore (hoteli, restorani, prostori u kojima se odvijaju turističke aktivnosti) u kojima najčešće turisti borave.

Vodoopskrba se također može promatrati kao resurs koji je itekako važan za normalno odvijanje turističkog prometa. Sukladno projekcijama u budućnosti očekuju se jači pritisci na vodne resurse vode za potrebe lokalnog stanovništva ali i za potrebe turizma.

Ekstremne ljetne temperature mogu uzrokovati zdravstvene probleme kod turista (toplinski udari, povećanje infektivnih bolesti - opasnost za lokalno stanovništvo i turiste) i generirati tako dodatne pritiske na sektor zdravstva.





3.3. ZAŠTITA OKOLIŠA I BIORAZNOLIKOST

Prikaz glavnih očekivanih utjecaja i izazova uzročnika visoke ranjivosti sektora na nacionalnoj razini:

- 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 uslijed zaslanjenja obalnih

Trenutno stanje na području grada Rovinja :

- Svi prirodni ekosustavi i postojeća bioraznolikost direktno ovise o klimi i eventualnim posljedicama klimatskih promjena

Potencijalni budući utjecaji na sektor bioraznolikosti:

- Najvažnije klimatske promjene od utjecaja na sektor su promjene prosječnih temperatura zraka; smanjenje količina i promjene rasporeda oborina; pojava klimatskih ekstrema te podizanje razine mora.

3.3.1. Općenito o zaštiti okoliša i bioraznolikosti na području Rovinja

Rastući broj zagađivača, uz sve intenzivnije pritiske na okoliš, implicira potrebu zaštite okoliša koja postaje važna sastavnica uravnoteženog i održivog razvoja. Jedna od temeljnih pretpostavki visoke razine kvalitete života stanovnika određenog podneblja jest kvaliteta okoliša te se stoga nameće potreba njezinog kontinuiranog praćenja i unapređenja.

Izrazita turistička usmjerenost grada Rovinja uz važnost očuvanja i unapređenja poljoprivredne proizvodnje te ribarstva i uzgoja riba također naglašava važnost zaštite okoliša. Imajući u vidu prirodna obilježja i resurse grada Rovinja-Rovigno, među najrelevantnijim područjima zaštite okoliša svakako spadaju zaštita mora, voda, zraka i tla, ali i suvremeni oblici sprečavanja zagađenosti u koje spadaju zaštita od pretjerane buke i svjetlosti.

Područje grada Rovinja spada u vodozaštitno područje druge i treće kategorije te se stoga nameće potreba odgovarajuće zaštite voda s ciljem osiguranja kvalitetnih vodnih zaliha dostatnih za zadovoljenje potreba stanovništva u širem okruženju. Zaštita voda na području grada Rovinja podrazumijeva u prvom redu kompletiranje te daljnji razvoj sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih i oborinskih voda. Kakvoća mora na širem području priobalnih voda u Rovinju ispituje se





kontinuirano od 1988. godine i to na 31 morskoj plaži.

Glavni izvori zagađenja zraka uglavnom su locirani u samom gradu Rovinju i neposrednoj okolici, a obuhvaćaju vozila te ložišta na kruta i tekuća goriva - i to ponajviše u kućanstvima. Dosad nije utvrđen program praćenja i mjerenja onečišćenja zraka, no može se zaključiti da kvaliteta zraka nije znatno narušena jer na području grada Rovinja nema teške industrije.

Tlo na području grada Rovinja karakterizira nizak stupanj zagađenosti, ali se kao prijetnja njegovoj kvaliteti javlja intenzivnije korištenje umjetnih gnojiva i pesticida koji bi mogli trajno kontaminirati tlo. Razvoj poljoprivredne proizvodnje trebao bi se ponajviše temeljiti na ekološkom uzgoju za Rovinj karakterističnih, ali i nekih novih poljoprivrednih kultura koje karakterizira minimalna uporaba kemijskih sredstava. Odgovarajuću pozornost potrebno je pridati i tradicionalnom načinu obrade zemlje kako bi se u određenim predjelima očuvala autohtonost pejzaža. Održiva ekološka poljoprivreda manje je opasna za okoliš te je od 2002. godine upravo zbog toga podržana Strategija razvoja poljoprivrede Grada Rovinja-Rovigno kao ključni razvojni element, budući da osigurava samodostatnost poljoprivrednih proizvoda i visoku kvalitetu prehrambenih artikala.

Očuvanje bioraznolikosti i krajobraza sastavni je dio zaštite okoliša. Izgradnjom prostora te razvojem gospodarskih djelatnosti povećava se osjetljivost okoliša na vanjske utjecaje, te je u tom smislu nužno očuvati specifične prirodne značajke posebno vrijednih i zaštićenih objekata prirode, ali i po potrebi proširiti popis zaštićenih područja. Rastući pritisci na okoliš sve više naglašavaju potrebu njegove zaštite, budući da je kvaliteta života stanovništva na određenom području ovisna o samoj kvaliteti okoliša. Povećanje vrijednosti, vrsnoće i izgleda okoliša jedan je od ciljeva prostornog razvoja Istarske županije. Sukladno tome, u najrelevantnija područja zaštite okoliša spadaju zaštita vode, šume, zraka, tla te kulturne baštine i krajolika, kao i zaštita od suvremenih oblika zagađenja, odnosno zagađenje bukom i svjetlošću.

Odlagalište otpada

Sukladno Planu gospodarenja otpadom Grada Rovinja-Rovigno za razdoblje od 2017. do 2022. godine (Sl. glasnik Grada Rovinja-Rovigno br.2/18) odlagalištem otpada „Lokva Vidotto“ se koristi od 2001. godine i ima sve dozvole za rad, a njime upravlja komunalni servis d.o.o. Rovinj. Lokacija odlagališta "Lokva Vidotto" je udaljena cca 8 km od grada Rovinja-Rovigno i cca 1,8 km od glavne prometnice Rovinj–Pula. Dio odlagališta je saniran i zauzima površinu od cca 1,9 ha. Odloženi otpad prekriven je završnim pokrovnim slojem i ozelenjen u skladu s projektnom dokumentacijom i ishodenim dozvolama. Prostor odlagališta se sastoji od tri cjeline, tri polja od kojeg svako predstavlja zasebnu funkcionalno tehnološku cjelinu za koju se ishodi zasebna građevna dozvola. Tijelo odlagališta izgrađeno je prema zakonskoj regulativi, sa zaštitom od procjeđivanja otpadnih voda. Na nepropusnu podlogu i HDPE foliju postavlja se drenažni sloj kamenog materijala sa ukopanim drenažnim cijevima radi prikupljanja otpadnih voda koje se vode na MBR uređaj. Nakon početka rada ŽCGO Kaštijun, aktivno odlaganje otpada na odlagalištu "Lokva Vidotto" će se prekinuti, a aktivirat će se podsustavi gospodarenja otpadom koji su predviđeni na rezerviranom prostoru odlagališta. Lokacija Lokva Vidotto u Rovinju-Rovigno bit će korištena, između ostalog,





kao pretovarna stanica za komunalni i neopasni otpad u sklopu cjelovitog sustava gospodarenja preostalim (ostatnim) otpadom na području Grada Rovinja-Rovigno i drugih JLS Istarske županije, na ŽCGO Kaštijun. Odlagalište će se zatvoriti prema Planu zatvaranja odlagališta, te provoditi nadzor nad odlagalištem propisan Rješenjem o okolišnoj dozvoli.

U sustavu zbrinjavanja otpada primjećuje se opasnost od neadekvatne odvodnje pri oborinskim ekstremima, međutim, analizom sektora odvodnje primjećeno je da se radi o opasnostima niskog intenziteta. U Gradu Rovinju, za razliku od projekcija na razini države, suša se ne smatra jednom od najvažnijih opasnosti, pa je i utjecaj suše na odlagalište otpada Lokva Vidotto minimalan.

Najvažnij je podatak da se Sukladno planu gospodarenja otpadom Grada Rovinja- Rovigno u sljedećem petogodišnjem razdoblju namjerava navedeno odlagalište prenamijeniti u pretovarnu stanicu, čime opasnosti od dugoročnih promjena klime neće zahvatiti odlagalište u periodu njegova radnog vijeka.

Zaštićena područja prirode

Na području grada Rovinja, u upisnik zaštićenih područja prirode upisani su:

- u kategoriji **posebnih rezervata u moru – more i podmorje Limskog zaljeva** (1980.)
- u kategoriji **posebnog ornitološkog rezervata – močvara Palud-Palu** (2001.)
- u kategoriji **značajni krajobraz – obronci Limskog zaljeva** (1964.)
- **rovinjski otoci i priobalje** (1968.)
- u kategoriji **park šume – Zlatni rt – Škaraba** (1961., 1994.)
- u kategoriji **spomenika parkovne arhitekture – drvored čempresa na groblju u Rovinju** (1969.)
- u kategoriji **geološki spomenik prirode – kamenolom Fantazija** (1987.)

More i podmorje Limskog zaljeva

Limski zaljev usijeca se duboko u kopno u pravcu istoka. Zaljev predstavlja potopljenu kanjonsku dolinu u kršu. Stvoren je u jurskim vapnencima. Dugačak je oko 10 km, prosječne širine oko 600 m, a najveća mu je dubina na ulazu i iznosi 33 m. Zbog mnogih podmorskih izvora - vrulja u zaljevu, more je smanjenog saliniteta, a u samom vrhu gotovo je slatko. Salinitet varira kako s godišnjim dobom, tako i s dubinom. More je u zaljevu manje prozirnosti, što indicira bogatstvo planktona. Temperaturna kolebanja također su izražena. Posebna svojstva morske sredine daju uvjete za život brojnoj morskoj flori i fauni. Posebna je značajka bogatstvo kvalitetnih vrsta riba koje u Limski zaljev dolaze na mrijest i zimovanje.

Močvara Palud - Palù

Močvara Palud (Palu) nalazi se oko 10 km jugoistočno od grada Rovinja. Temeljni fenomen močvare Palud je raznolikost i bogatstvo ornitofaune, a naročito ptica močvarica u vrijeme gniježđenja, zimovanja i migracijskih kretanja.





Obronci Limskog zaljeva

Visina kanjonskih strana dostiže visinu do 150 m n/v. Obronci su položeni u smjeru sjever-jug. Limski zaljev se nalazi na granici eumediteranske i submediteranske zone, te predstavlja primjer za utjecaj ekspozicija na razvitak vegetacije. Sjeverni obronci zaljeva imaju južnu ekspoziciju, koja uvjetuje razvitak vazdazelene makije hrasta crnike (*Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1958), dok su južni obronci kanala izloženi sjevernoj ekspoziciji, koja uvjetuje pojavu submediteranske listopadne vegetacije hrasta medunca i bijelog graba (*Querco-carpinetum orientalis* H-ić 1971). Na istočnom dijelu zaljeva južne ekspozicije zabilježena je primorska pasja ločika (*Thelygonum cynocrambe* L.). Ovaj lokalitet predstavlja najsjevernije nalazište u Hrvatskoj, ali također i najsjeverniju granicu areala ove biljke uopće.

Rovinjski otoci i priobalje

Rovinjski otoci i priobalno područje predstavlja jedinstvenu cjelinu, a proteže se od rta Sv. Ivana kod ulaza u Limski zaljev, pa sve do Barbarige, izuzimajući užu zonu grada. Ovdje nalazimo više od 20 otoka i otočića, dok je obala razvedena brojnim rtovima. Dominirajući motiv rovinjskih otoka i priobalja jesu gusti sklopovi četinjača, prvenstveno borova (alepski, brucijski), cedrova (himalajski) i čempresa koji se pojavljuju pojedinačno ili u skupinama. Navedene vrste su alohtone (unešene), ali ih veoma često nalazimo u zajednicama autohtone vegetacije toga područja (makija hrasta crnike). Na otočićima Gustinja i Velika sestra razvijena je makija koja pripada asocijaciji *Pistacio-Rhamnetum alaterni* Šugar 1984. Ovo su guste i neprohodne makije visine 1-7 metara. U njoj dominiraju vrste vazdazelena krkavina (*Rhamnus alaternus*), mala smrdljika (*Pistacia lentiscus*) i širokolisna zelenika (*Phillyrea latifolia*), a izostaje hrast crnika (*Quercus ilex*), te još određeni broj vrsta koje njega prate.

Zlatni rt - Škaraba

Park šuma Zlatni rt -Škaraba predstavlja jednu od najznačajnijih parkovnih cjelina našeg primorja, osebujne ljepote, te visoke estetske i botaničke vrijednosti. Predstavlja sastojinu alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.), brucijskog bora (*Pinus brutia* Ten.) i drugih borova. Autohtona makija (*Orno-Quercetum ilicis* H-ić 1958) temeljna je komponenta ove park-šume, dok je arboretumski raspoređeno više različitih skupina egzota sa soliterima (cedrovi, duglazije, jele, čempresi). Poseban dojam ostavlja zvjezdasta skupina himalajskih cedrova (*Cedrus deodara* (D.Don.) G.Don.) s interpoliranim duglazijama (*Pseudotsuga menziesii*), jelama (*Abies vilmorinii*) i raznim vrstama čempresa, smještenih na južnoj strani. Parkovnu cjelinu harmonično nadopunjuje više livadskih travnjaka. Škaraba se nadovezuje na Zlatni rt. Impozantni slojevi pločastih blokova vapnenca uz obalu pridaju lokalitetu novi estetski moment. Na samom ulazu u Škarabu nalazimo skupinu duglazija i pinije, uz najčešće prisutne skupine starih brucijskih borova, te autohtonu makiju.

Drvored čempresa na groblju u Rovinju

Na rovinjskom groblju nalazi se više drvoreda piramidalnih čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* L.) veoma lijepih oblika. Čempresi su veoma različite visine, jer ih ima i mlađih,





naknadno posađenih. Visina starijih iznosi preko 15 metara. Radi se o ukupno 115 vrijednih stabala čempresa raspoređenih u 8 redova.

Kamenolom Fantazija

Kamenolom Fantazija nalazi se uz cestu Rovinj-Bale. Kamenolom je danas napušten. S obzirom na to da se vađenje kamena obavljalo okomitim i vodoravnim piljenjem, u kamenolomu je u više presjeka otvoreno nekoliko slojeva genetski različitih tipova dolomita s izvanredno očuvanim detaljima teksture, strukture dijagenetskih i genetskih karakteristika. Naročito veliku ulogu ovaj lokalitet ima u shvaćanju i tumačenju sedimentoloških procesa u plitkom moru pradavnih karbonatnih platformi (kreda).

Prostornim planom Istarske županije štiti se:

- u kategoriji značajnog krajobraza – područje dijela općine Bale i grada Rovinja
- u kategoriji posebnog paleontološkog rezervata – Datule-Barbariga – proširenje
- u kategoriji posebnog ornitološkog rezervata – Palud-proširenje na otoke Mala i Velika sestrice i Gustinja
- u kategoriji spomenika parkovne arhitekture – park bolnice “Martin Horvat” u Rovinju

Za sva područja koja se štite planskom zaštitom potrebno je izraditi Stručne podloge kojima će se utvrditi vrijednosti područja i načini upravljanja te pokrenuti procedure zaštite.

Ekološka mreža – natura 2000 područja

U Hrvatskoj je ekološka mreža propisana Zakonom o zaštiti prirode i donesena Uredbom Vlade RH (NN 124/13, 105/15). 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 Rovinja ***nalazi se područje očuvanja značajno za ptice:***

- **HR 1000032 Akvatorij zapadne Istre**

Ciljne vrste ovog područja 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

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove na području grada Rovinja jesu:

- **HR 2000629 Limski zaljev – kopno**





Ciljno stanište su karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom (8210).

- **HR 2001360 Šire rovinjsko područje**

Ciljne vrste jesu: kopnena kornjača (*Testudo hermanni*)

barska kornjača (*Emys orbicularis*)

četveroprugi kravosas (*Elaphe quatuorlineata*)

Ciljna staništa jesu: eumediteranski travnjaci *Thero-Brachypodietea* (6220)-prioritetno stanište

mediteranske sitine (*Juncetalia maritime*)-(1410)

špilje i jame zatvorene za javnost (8310)

obalne lagune (1150)-prioritetno stanište

vegetacija pretežno jednogodišnjih halofita na obalama s organskim nanosima (*Cakiletea maritima* p.) (1210)

- **HR 3000001 Limski kanal – more**

Ciljna staništa jesu: velike plitke uvale i zaljevi (1160)

pješčana dna trajno prekrivena morem (1110)

grebeni (1170)

preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje (8330)

- **HR 3000462 Otoci rovinjskog područja – podmorje**

Ciljno stanište su grebeni (1170).

- **HR 5000032 Akvatorij zapadne Istre**

Ciljna vrsta je dobri dupin (*Tursiops truncatus*).

Ciljna staništa jesu: preplavljene ili dijelom preplavljene morske špilje (8330)

pješčana dna trajno prekrivena morem (1110)

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





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 RH (MJ 1: 100 000) koja je izrađena 2004. godine, unutar teritorijalnih granica grada Rovinja zabilježeno je 23 staništa:

NKS kod i ime (III razina)	Površina (ha)	Udio u površini JLS (%)
C.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	227,223385	2,93
C.3.5./D.3.1. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Dračici	88,044526	1,135
C.3.5./E.3.5. Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Primorske termofilne šume i šikare medunca	2389,000527	30,802
E.3.5. Primorske termofilne šume i šikare medunca	2819,742958	36,356
E.3.5./C.3.5. Primorske termofilne šume i šikare medunca/Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	95,349902	1,229
E.8.1. Mješovite, rjeđe čiste vazdazelene šume i makija crnike ili oštrike	217,353285	2,82
E.9.2. Nasadi četinjača	82,653737	1,065
F.4.1./C.3.5. Površine stjenovitih obala pod halofitima/Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci	31,009112	0,399
I.1. Površine obrasle korovnom i ruderalnom vegetacijom	96,75459	1,247
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina	988,826845	12,749
I.2.1./C.3.5./D.3.4. Mozaici kultiviranih površina/Submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci/Bušici	19,98	0,258
I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama	64,492648	0,832
I.5.3. Vinogradi	84,375004	1,088
I.2.1./J.1.1./I.8.1. Mozaici kultiviranih površina/Aktivna seoska područja/Javne neproizvodne kultivirane površine	68,444999	0,882
I.8.1. Javne neproizvodne kultivirane površine	156,728497	2,02





J.1.1./J.1.3. Aktivna seoska područja/Urbanizirana seoska područja	6,119999	0,079
J.2.1. Gradske jezgre	199,579739	2,573
J.2.2. Gradske stambene površine	26,004848	0,335
J.2.3. Ostale urbane površine	5,804999	0,075
J.4.1. Industrijsko obrtnička područja	12,401667	0,16
J.4.3. Površinski kopovi	15,435003	0,199
Stijene i točila*		
Vodotoci*		
*ne prikazuju se površinom		
Izvor: HAOP		

Tablica 19. Staništa

Morska staništa

Sastavni dio karte staništa RH (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 elaboratu.

Nažalost, Javne ustanove „Zavod za prostorno uređenje Istarske županije“ i „Natura Histrica“ ne raspolažu recentnim podacima za morska staništa grada Rovinja pa je stoga preporuka da se ista kartiraju.

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:

- ***Caranx crysos*** (Mitchill, 1815) – Plavi trkač
- ***Lobotes surinamensis*** (Bloch, 1790) - Trorepan





- *Didogobius splechnai* Ahnelt and Patzner, 1995 – Istarski glavočić
- *Lebetus guileti* (Le Danois, 1913)
- *Gobius couchi* Miller & El-Tawil, 1974
- *Gobius kolombatovici* Kovacic & Miller, 2000
- *Sphyaena viridensis* Cuvier, 1829
- *Apletodon incognitus* Hofrichter & Patzner, 1997
- *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) – Strijelko, strijelka skakuša,

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

- *Siganus luridus* (Rüppell, 1829) – Tamna mramornica
- *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822) - Narančasto-pjegasta kirnja
- *Terapon theraps* Cuvier, 1829 – Veleljuskavi tigran
- *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 Rovinja. 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 Rovinja (najsjevernije naselje te vrste na svijetu je Poreč), gdje se temperatura mora spušta i ispod 8 °C.

Tijekom 2009. godine u priobalnom području Rovinja zabilježena je još jedna invazivna vrsta, **zelena alga *Codium fragile* ssp. *tomentosoides***. Na osnovi morfoloških karakteristika vrsta slični algama *Codium vermilara*, koja je inače uobičajena i česta alga u rovinjskome arhipelagu. Na području Rovinja vrsta *C. fragile* ssp. *tomentosoides* je pronađena isključivo na umjetnoj podlozi (kameni blokovi), dok je vrsta *C. vermilara* najvećim dijelom zabilježena na prirodnom hridinastom dnu, a samo manji broj jedinki je utvrđen i na umjetnoj podlozi. Veoma brzo širenje ove invazivne vrste ima negativan utjecaj na autohtone bentoske zajednice. Alga podnosi širok raspon temperature i





slanosti, pa postaje dominantna vrsta kada joj to dopuštaju ekološki uvjeti u kojima se nalazi. Alga podnosi temperature mora i niže od -2°C . Radi boljeg upoznavanja biologije i ekologije ove vrste preporučuju se daljnja istraživanja duž zapadne obale Istarske županije.

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 incuni 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 izbaciti do dvanaest tisuća 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*.





Graficki prilog 1: Bioraznolikost ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODE





Graficki prilog 2: Bioraznolikost_NATURA 2000





Graficki prilog 3: Bioraznolikost_KARTA STANISTA





3.3.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Javne ustanove “Zavod za prostorno uređenje Istarske županije” i “Natura Histrica” izradile su za potrebe projekta “*Upgrading Sustainable Energy Communities in Major Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies (LIFE-SEC-ADAPT)*” elaborat

“Procjena utjecaja klimatskih promjena i ranjivost sektora ekosustava i bioraznolikosti te prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem za Grad Rovinj-Rovigno”. U nastavku je dan izvod iz navedene procjene:

Procjena izloženosti

Opažene i očekivane promjene klime

Rezultati elaborata „Opažene i očekivane promjene količine oborine, temperature zraka i indeksa ekstrema za grad Rovinj-Rovigno” (DHMZ, listopad 2016.) za sadašnju klimu upućuju naprisutno zatopljenje na području grada Rovinja kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali, koje je najizraženije ljeti. Porast srednje minimalne temperature zraka (u rasponu od 0.4°C/10god do 0.5°C/10god) statistički je značajan u svim sezonama, a srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi. Značajnom porastu srednje godišnje maksimalne temperature zraka (0.14°C/10god), ponajviše doprinosi porast ljetnih vrijednosti (0.29°C/10god). 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 pedesetpetogodišnjem razdoblju (1961.-2015.), prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10 god). Na području grada Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (oko 280.2 mm), dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (177.3 mm – 180.5 mm).

Trend oborinskih indeksa ekstrema ukazuje na prisutno blago smanjenje vrlo vlažnih dana, ali uz porast maksimalne dnevne količine oborine, te uz slab trend produljenja trajanja sušnih razdoblja, osobito ljeti.

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 mogući porast standardnog dnevnog intenziteta oborine.

Procjena ranjivosti

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 Rovinja su:

- promjene prosječnih temperature 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 Rovinja 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 20. Očekivane osnovne posljedice utjecaja klimatskih promjena na prirodne ekosustave grada Rovinja





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:

- 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

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

- prekid cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćenje 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





PRIRODNI SUSTAVI I BIORAZNOLIKOST				
<i>Utjecaji i izazovi koji uzrokuju visoku ranjivost</i>	<i>Mogućnost pojavljivanja</i>	<i>Stupanj utjecaja</i>	<i>Stupanj ranjivosti</i>	<i>Mogući odgovori na smanjenje visoke ranjivosti</i>
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</p> <p>Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.</p>				

Tablica 21. Utjecaji na prirodne sustave i bioraznolikost

Predviđene kategorije **prirodnih staništa** (NKS) za koje se **predviđa smanjenje** usljed negativnog utjecaja klimatskih promjena za grad Rovinj 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
<p>Izvor: Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Podaktivnost 2.3.1.), Zagreb, svibanj 2017.</p>		

Tablica 22. Prirodna staništa za koja se predviđa smanjenje





Predviđene kategorije **prirodnih staništa** (NKS) za koje se **predviđa širenje i povećanje areala** uslijed klimatskih promjena za grad Rovinj 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. Mediolitoral
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 23. Prirodna staništa (NKS) za koje se predviđa širenje i povećanje areala





Ugrožene i strogo zaštićene vrste na području grada Rovinja

Prema dostupnim podacima iz crvenih knjiga ugroženih vrsta Hrvatske te postojećih znanstvenih i stručnih studija, na ovom području stalno ili povremeno živi niz ugroženih i strogo zaštićenih vrsta.

Vaskularna flora

Na području grada Rovinja temeljem recentnih opažanja utvrđena su nalazišta sljedećih ugroženih biljnih vrsta koje su prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske određene kao najugroženije (regionalno izumrle ili pred izumiranjem-u kategorijama RE, CR, EN i VU):

Znanstveno/hrvatsko ime vrste	Stanište	Kategorija ugroženosti
<i>Adonis aestivalis</i> L. Ljetni gorocvjet	Dolazi u usjevima i ugarima, na travnjacima i u vrtovima mediteranskog područja	EN
<i>Adonis annua</i> L. emerd. Huds. Jesenski gorocvijet	Dolazi u usjevima i ugarima, na travnjacima i u vrtovima mediteranskog područja	EN
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.)Parl. Žabnjačka kornjačnica	Raste u hranivima siromašnim stajaćim vodama i uz njih, uz povremeno plavljene obale lokvi i kanala, na pjeskovitom, muljevitom ili glinastom tlu. Pokazatelj je toplih staništa. Podnosi zaslanjenost vode i stoga je česta blizu mora.	CR
<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornrm. Kopljastolisni zvinčac	Žitna polja, neobrađena sušna staništa u mediteranskom području	CR
<i>Carex divisa</i> Huds. Razdijeljeni šaš	Donekle zaslanjeni vlažni i poplavni primorski travnjaci sveze <i>Molinio-Hordeion secalini</i>	EN
<i>Carex extensa</i> Gooden. Obalni šaš	Raste na močvarnoj slanoj, humoznoj podlozi, u boćatim močvarama primorskog rančića (<i>Scirpetum maritimi</i>) i u močvarnim slanušama u vegetaciji halofilnih sitova (<i>Juncion maritimi</i>)	EN
<i>Carex flava</i> L. Žuti šaš	Raste pretežito na bazičnim do kiselim, pjeskovitim do glinastim močvarnim i tresetnim tlima, u zajednicama niskih i prijelaznih cretova razreda <i>Scheuchzerio-Caricetea fuscae</i> , na močvarnim travnjacima reda <i>Molinetalia</i> , a rjeđe i na vlažnim travnjacima trave tvrdače (<i>Nardion</i>).	EN
<i>Cyperus longus</i> L. Dugi oštrik	Raste u zajednicama visokih šaševa, na obalama rijeka i jezera, na vlažnim livadama, uz jarke, u trščacima; na mokrim, povremeno plavljenim, hranjivim, bogatim, humoznim, muljevito pjeskovitim i glinastim tlima; u zajednicama sveza <i>Magnocaricion</i> i <i>Calthion</i> .	VU
<i>Desmazeria marina</i> (L.) Druce Sredozemna ljuljolika	Raste na pjeskovitim, šljunkovitim i kamenitim staništima uz morsku obalu. Diferencijalna je vrsta subacocijacije <i>Lolio-Plantagnetum commutatae leptoretosum</i> .	VU
<i>Glaucium flavum</i> Crantz Primorska makovica	Uobičajeno se pojavljuje na niskim pjeskovitim i šljunkovitim morskim obalama, kao sastavni element vegetacije morskih žalova i karakteristična vrsta asocijacije <i>Euphorbio-Glaucietum flavi</i>	EN





<i>Hibiscus trionum</i> L. Vršačka sljezolik	Raste uz putove i nasipe, u voćnjacima i vinogradima. Karakteristična vrsta asocijacije okopavina submediteranskih korova <i>Hibisco-Sorghetum halepensis</i> , koja je karakteristična po tome što povezuje listopadana i vazdazelena područja primorja.	EN
<i>Hordeum marinum</i> Huds. Primorski ječam	Raste na zaslanjenim livadama, karakteristična vrsta razreda <i>Thero-Salicornietea</i> .	VU
<i>Hordeum secalinum</i> Schreb. klasulja	Raste na svježim do vlažnim, često zaslanjenim staništima u različitim zajednicama sveze <i>Molinio-Hordeion secalini</i> Hić. (1934.) 1958.).	EN
<i>Lemna gibba</i> L. Grbasta vodena leća	Nastanjuje samo nizinska područja, uglavnom u vodama stajačicama (lokve, bare, riječni rukavci), u plutajućim zajednicama vodenjara <i>Lemnetum gibbae</i> (W. Koch 1954) Miyawaki et J. Tüxen 1960.	EN
<i>Lythrum tribracteatum</i> Salzm.ex Spreng. Troperkasta vrbica	Vlažna staništa pored putova i njiva, isušene povremene lokve, poplavne i muljevite obale u zajednicama razreda <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> .	CR
<i>Myosurus minimus</i> L. Sitna mišorepka	Periodički poplavljena otvorena staništa: jarci, obale slatkovodnih stajačica i sporih tekućica na vlažnim pjeskovitim tlima Raste u zajednicama razreda <i>Isoëto-Nanojuncetea</i> .	CR
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L. Zimski jednolist	Raste na suhim travnjacima, u garizima i šumi alepskog bora nižih, primorskih priobalnih krajeva na nadmorskoj visini od 2-50m	CR
<i>Ophrys apifera</i> Huds. Pčelina kokica	Suhe livade, svjetle šume i šikare. Pojavljuje se uz obale mora do 400m/nv.	EN
<i>Ophrys bertolonii</i> Moretti Bertolinijeva kokica	Naseljava suhe travnjake, garige i maslinike. Na vertikalnom profilu pojavljuje se od obale mora pa sve do planinskih travnjaka.	VU
<i>Ophrys fuciflora</i> Haller Bumbarova kokica	Raste na suhim travnjacima, u prorijeđenim crnogoričnim i rijetkim hrastovim šumama, na rubovima makija i gariga, jedino na vapnenastim tlima (pH 6,9-8,8), do 1300 m/nv.	VU
<i>Ophrys fusca</i> Link Smeđa kokica	Sredozemna biljka. Naseljava suhe travnjake, maslinike i garige na bazičnom tlu (pH 6,9-9). Na vertikalnom profilu se pojavljuje do 600 m/nv.	VU
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. Kokica paučica	Naseljava suncu izložene položaje na vapnenačkoj podlozi (pH 6,8-9). Na vertikalnom profilu rasprostire se od same obale mora pa sve do 800 m/nv.	VU
<i>Orchis coriophora</i> L. Kožasti kačun	Raste na sunčanim obroncima, suhim, ali i vlažnim travnjacima, na slabo kiselom do bazičnom tlu, od nizine do pretplaninskog područja (do 1500 m/nv).	VU
<i>Orchis papilionacea</i> L. Leptirasti kačun	Raste u mediteranskom području na travnatim, sunčanim obroncima, u maslinicima i garizima.	VU
<i>Orchis provincialis</i> Balb. Finobodljasti kačun	Naseljava suhe travnjake, svijetle šume, maslinike i otvorene makije, na slabo bazičnim do kiselim skeletnim tlima.	VU





<i>Orchis purpurea</i> Huds. Grimizni (bakreni) kačun	Raste u bukovim i miješanim listopadnim šumama, rjeđe u crnogoričnim, na šumskim rubovima i čistinama, u šikarama te na suhim travnjacima gorskog i pretplaninskog područja (600-1500 m/nv) isključivo na bazičnom tlu.	VU
<i>Orchis simia</i> Lam. Majmunov kačun	Raste uglavnom pojedinačno, a naseljava suhe livade, rubove i proplanke svijetlih bjelogoričnih šuma, maslinike i garige na vapnenačkoj podlozi. Penje se do 1100 m/nv.	VU
<i>Orchis tridentata</i> Scop. Trozubi kačun	Naseljava suhe livade i travnjake, svijetle brdske šume, rubove šuma i makije na vapnenačkoj podlozi (pH 6,3-7,8). Na vertikalnom profilu pojavljuje se od obale mora pa sve do 1300 m /nv.	VU
<i>Orlaya kochii</i> Heywood Moračina širolistna	Suha mjesta među usjevima (korovu) u širokom visinskom rasponu (0-1400m/nv)	EN
<i>Papaver hybridum</i> L. Pješčarski mak	Raste u vegetaciji žitnih polja, u zajednicama strnih žita sveze <i>Secalinion mediterraneum</i> .	CR
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E. Hubb. Svinuti tankorepaš	Raste na zaslanjenim, otvorenim i sušnim staništima uz more, uz rubove slanah močvara, te na ruderalnim mjestima, u pukotinama zidova i uz putove mediteranskog područja. Diferencijalna je vrsta subasocijacije <i>Lolio-Plantaginietum commutatae leptoretosum</i> .	VU
<i>Ranunculus lingua</i> L. Veliki žabnjak	Raste na vlažnim i močvarnim staništima kao element vegetacije trščaka (<i>Phragmitetalia</i>).	EN
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill. Jednolisni žabnjak	Uspijeva na močvarnim mjestima, rubovima vodotoka, jaraka, odvodnih kanala i sličnih vodenih bazena. Element je močvarne vegetacije sveze <i>Glycerio-Sparganion</i> .	EN
<i>Salsola kali</i> L. Slankasta solnjača	Pojavljuje se kraj putova, obrađenih mjesta, na naplavinama; suhoj, pjeskovitoj, šljunkovitoj, zaslanjenoj i nezaslanjenoj podlozi primorskih i kontinentalnih krajeva. Karakteristična je vrsta sveze <i>Ammophilion</i> Br.-Bl., reda <i>Ammophiletalia</i> Br.-Bl. i razreda <i>Ammophiletea</i> Br.-Bl. pjeskovitih obala Hrvatske.	VU
<i>Salsola soda</i> L. Sodna solnjača	Šljunkovita i pjeskovita mjesta uz obale mora i slanah lokava, morski kanali. Karakteristična je vrsta razreda <i>Salicornietea</i> Br.-Bl., odnosno reda <i>Salicornietalia</i> Br.-Bl., i ulazi u sastav sveza <i>Thero-salicornion</i> Br.-Bl. i <i>Salicornion fruticosae</i> Br.-Bl. Posebna zajednica <i>Suaedo-Salsolietum sodae</i> Br.-Bl. 1931. Element je vegetacije morskih žalova <i>Euphorbio-Glaucietum flavi</i> H-ić.	VU
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.f.) Briq. Dugousna kukavica	Pojavljuje se u polusjenovitim šumama, šikarama (makija i garig), maslinicima i travnjacima do 350 (1000) m/nv. Dobro podnosi i bazična i kisela te veoma suha i umjereno vlažna tla.	VU
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort. Primorska jurčica	Kozmopolit morske obale koji nastanjuje pjeskovita i šljunkovita mjesta uz more, slane lokve i napuštene solane. Ulazi u sastav zajednica <i>Thero-Suaedion</i> Br.-Bl. i karakteristična je vrsta razreda <i>Salicornietea</i> Br.-Bl. odnosno reda <i>Salicornietalia</i> Br.-Bl.	VU





<i>Triglochin maritimum</i> L. Morska brula	Halofilna je vrsta koja raste na močvarnim slanušama, često u područjima miješanja slatke vode sa slanom, morskom vodom. Karakteristična je vrsta reda <i>Juncetalia maritimi</i> i razreda <i>Juncetea maritimi</i> .	CR
<i>Vaccaria hispanica</i> (Miller) Rauschert Kravajac piramidalni	Raste u vegetaciji strnih žita sveze <i>Secalinion mediterraneum</i> .	CR
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex. Wimm Beskorjenska sitna leća	Površine stajaćih ili slabo tekućih voda – flotantna biljka.	VU
CR-kritično ugrožena vrsta; EN-ugrožena vrsta; VU-rizična vrsta Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, lipanj 2016. & JU Natura Histrica, 2017.		

Tablica 24. Vaskularna flora

6 vrsta vaskularne flore koje se bilježe za područje grada Rovinja, okarakterizirane su kao vrste koje su ranjive na klimatske promjene.

Gljive (*Fungi*)

Ova je skupina vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Sisavci (*Mammalia*)

Prema Crvenoj knjizi ugroženih sisavaca Hrvatske, područje grada Rovinja je stvarno ili potencijalno područje rasprostranjenosti većeg broja ugroženih i/ili strogo zaštićenih vrsta sisavaca.

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Regionalna kategorija ugroženosti	Zaštita po PSZV	Dodatak II Direktive o staništima
<i>Glis glis</i>	sivi puh	LC		
<i>Lepus europaeus</i>	europski zec	NT		
<i>Miniopterus schreibersi</i> *	dugokrili pršnjak	EN	SZ	✓
<i>Myotis bechsteinii</i>	velikouhi šišmiš	VU	SZ	✓
<i>Myotis emarginatus</i>	riđi šišmiš	NT	SZ	✓
<i>Plecotus kolombatovici</i>	kolombatovičev dugoušan	DD	SZ	✓
<i>Rhinolophus blasii</i> *	blazijev potkovnjak	VU	SZ	✓
<i>Rhinolophus euryale</i>	južni potkovnjak	VU	SZ	✓
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	veliki potkovnjak	NT	SZ	✓
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	mali potkovnjak	NT	SZ	✓
<i>Sciurus vulgaris</i>	vjeverica	NT		
<i>Tursiops truncatus</i>	dobri dupin	EN	SZ	✓
*Potencijalno područje rasprostranjenosti EN-ugrožena vrsta; VU-rizična vrsta; NT-potencijalno ugrožena vrsta; LC-najmanje zabrinjavajuća vrsta; DD.-vjerojatno ugrožena vrsta; SZ-strogo zaštićena vrsta; PSZV-Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13) Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, JU Natura Histrica				

Tablica 25. Sisavci

Ranjive vrste sisavaca na klimatske promjene, iz Crvene knjige sisavaca Hrvatske, jesu 6 vrsta šišmiša.





Ptice (Aves)

S obzirom na prisutna staništa grada Rovinja te uzimajući u obzir podatke dostupnih znanstvenih radova i studija, područje grada Rovinja je stvarno ili potencijalno područje rasprostranjenosti većeg broja ugroženih i strogo zaštićenih ptica navedenih u Crvenoj knjizi ptica Hrvatske, te vrsta za koje je potrebno osigurati mjere zaštite staništa, odnosno vrsta koje se nalaze na Dodatku i EU Direktive o pticama (Direktiva 2008/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. studenog 2009. o očuvanju divljih ptica (kodificirana verzija) (SL L 20,, 26.1.2010.)).

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti	Dodatak I Direktive o pticama
<i>Acrocephalus melanopogon</i> *	crnoprugasti trstenjak	CR gp	✓
<i>Alcedo atthis</i> *	vodomar	NT gp	✓
<i>Anthus campestris</i>	primorska trepteljka	LC gp	✓
<i>Circaetus gallicus</i> **	zmijar	EN gp	✓
<i>Gavia arctica</i> *	crnogrlji plijenor	LC zp	✓
<i>Gavia stellata</i> *	crvenogrlji plijenor		✓
<i>Lanius minor</i> NSZ	sivi svračar	LC gp	✓
<i>Lullula arborea</i> NSZ	ševa krunica	LC gp	✓
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	morski vranac	LC gp	✓
<i>Podiceps grisegena</i> *	riđogrlji gnjurac	NT zp	✓
<i>Sterna albifrons</i>	mala čigra	EN gp	✓
<i>Sterna hirundo</i>	crvenokljuna čigra	NT gp	✓
<i>Sterna sandvicensis</i> *	dugokljuna čigra	NT zp	✓
*zimovalica **vjerojatno područje gnježđenja CR-kritično ugrožena vrsta; EN-ugrožena vrsta; NT-potencijalno ugrožena vrsta; LC-najmanje zabrinjavajuća vrsta; NSZ-nije strogo zaštićena vrsta gp-gnjezdeća populacija; zp-zimujuća populacija; Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu			

Tablica 25. Ptice

Niti jedna od gore navedenih ugroženih i strogo zaštićenih vrsta ornitofaune na području grada Rovinja nije okarakterizirana kao ranjiva vrsta na klimatske promjene, sukladno Crvenoj knjizi ugroženih ptica Hrvatske.





Vodozemci (*Amphibia*)

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske, područje grada Rovinja je stanište sljedećih ugroženih vrsta vodozemaca:

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti	Zaštita po PSZV	Dodatak II Direktive o staništima
<i>Bombina variegata</i>	žuti mukač	LC	SZ	✓
<i>Proteus anguinus</i> *	istarska čovječja ribica**	EN	SZ	✓
<i>Triturus carnifex</i>	veliki vođenjak	NT	SZ	✓
<p>*potencijalno područje rasprostranjenosti ** populacije ograničene na Istru EN-ugrožena vrsta; NT-potencijalno ugrožena vrsta; LC-najmanje zabrinjavajuća vrsta; PSZV-Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN144/13); SZ-strogo zaštićene vrste Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, JU Natura Histrica</p>				

Tablica 27. Vodozemci

Niti jedna od gore navedenih ugroženih i strogo zaštićenih vrsta vodozemaca na području grada Rovinja nije okarakterizirana kao ranjiva vrsta na klimatske promjene, sukladno Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske. Međutim, skupina vodozemaca je skupina koja je u cjelini vrlo osjetljiva na globalne klimatske promjene.

Gmazovi (*Reptilia*)

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske, područje grada Rovinja je stanište sljedećih ugroženih vrsta gmazova:

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti	Zaštita po PSZV	Dodatak II Direktive o staništima
<i>Caretta caretta</i>	glavata želva	VU	SZ	✓
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	četveroprugi kravosas	NT	SZ	✓
<i>Emys orbicularis</i>	barska kornjača	NT	SZ	✓
<i>Podarcis melisellensis</i>	krška gušterica	LC	SZ	
<i>Podarcis siculus</i>	primorska gušterica	LC		
<i>Telescopus fallax</i>	crnokrpica	NT	SZ	
<i>Testudo hermani</i>	kopnena kornjača	NT	SZ	✓
<p>VU-osjetljiva vrsta; EN-ugrožena vrsta; NT-potencijalno ugrožena vrsta; LC-najmanje zabrinjavajuća vrsta; PSZV-Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN144/13); SZ-strogo zaštićene vrste Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu</p>				

Tablica 28. Gmazovi

Ranjiva vrsta na klimatske promjene iz Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske je barska kornjača (*Emys orbicularis*). Gmazovi, kao skupina u cjelini je srednje osjetljiva na globalne klimatske promjene.





Leptiri (*Lepidoptera*)

Prema Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske, područje grada Rovinja je stanište više ugroženih vrsta leptira. Leptiri su općenito ugroženi uslijed regulacije voda što izaziva promjene staništa uz vodotoke i isušivanje vlažnih staništa; uništavanje šuma i promjena u gospodarenju šumama koje uključuju uništavanje starih stabala i čišćenje rubova šuma; kemijskog onečišćenja te sakupljačke aktivnosti kolekcionara. 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 kako slijedi:

Znanstveno ime vrste	Hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti	Zaštita po PSZV	Dodatak II Direktive o staništima
<i>Glaucopsyche alexis</i>	veliki kozlinčev plavac	NT		
<i>Iphiclides podalirius</i>	prugasto jedarce	NE		
<i>Nymphallis xanthomelas</i>	žutonoga riđa	EN		
<i>Papilio machaon</i>	obični lastin rep	NT	SZ	
<i>Pieris brassicae</i>	kupusov bijelac	DD		
<i>Pseudophilotes vicrama</i>	kozlinčev plavac	NT		
<i>Scolitantides orion</i>	žednjakov plavac	NT		
<i>Thymelicus acteon</i>	Rottemburgov debeloglavac	DD		
<i>Zerynthia polyxena</i>	uskršnji leptir	NT	SZ	
<i>NT-potencijalno ugrožena vrsta; EN-ugrožena vrsta; NE-neodređen staus ugroženosti; DD-nedovoljno poznate vrste; PSZV-Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN144/13); SZ-strogo zaštićene vrste</i> Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, JU Natura Histrica				

Tablica 29. Leptiri

Niti jedna od gore navedenih vrsta leptira na području grada Rovinja nije okarakterizirana kao ranjiva vrsta na klimatske promjene, sukladno Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske.





Vretenca (*Odonata*)

Na području grada Rovinja temeljem recentnih opažanja utvrđena su nalazišta ljedećih strogo zaštićenih i ugroženih vrsta vretenaca koje su prema Crvenoj knjizi vretenaca Hrvatske određene kao najugroženije (s iznimno visokim, vrlo visokim i visokim rizikom od izumiranja u Hrvatskoj – u kategorijama CR i VU).

Znanstveno/hrvatsko ime vrste	Kategorija ugroženosti	Nalazište (i/ili u blizini)
* <i>Aeshna viridis</i> Zeleni kralj	CR	Palud
<i>Lestes virens</i> Mala zelendjevica	VU	Palud
*Direktiva Vijeća 92/94/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (SI L 206, 22.7.1992.): Dodatak IV (životinjske i biljne vrste od značaja za jednicu i kojima je potrebna stroga zaštita). CR-kritično ugrožena vrsta; VU-osjetljiva vrsta Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu		

Tablica 30. Vretenca

Niti jedna od gore navedenih vrsta vretenaca na području grada Rovinja nije okarakterizirana kao ranjiva vrsta na klimatske promjene, sukladno Crvenoj knjizi vretenaca Hrvatske.

Špiljska fauna

Povećanje prosječne godišnje temperature, učestali temperaturni ekstremi te smanjenje količine oborina uz njihov sve neravnomjerniji 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>Niphargus hebereri</i>	anhijalini sljepušac	VU
<i>Sphaeromides virei virei</i>	jadranska orijaška vodenbabura	VU
<i>Zospeum spelaenum schmidti</i>	raznocrti špiljaš	VU
VU-osjetljiva vrsta Izvor: JU Natura Histrica		

Tablica 31. Špiljska fauna





Procjena rizika

Kao najvažnija opasnost u sektoru bioraznolikosti prepoznato je skraćivanje vegetacije i smanjenje vigora. Prema procjeni "Zavoda za prostorno uređenje Istarske županije" i "Natura Histrice", rizik u sektoru od ove specifične opasnosti ovisi o povećanju prosječne temperature zraka.

Rezultati modeliranja ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi. Značajnom porastu srednje godišnje maksimalne temperature zraka (0.14°C/10god), ponajviše doprinosi porast ljetnih vrijednosti (0.29°C/10god).

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka 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 3.8°C** (od **3.2°C do 5.9°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.

Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Bioraznolikost	Skraćivanje vegetacije Smanjenje vigora	S obzirom na projekcije DHMZ-a, pretpostavlja se značajna vjerojatnost pojavljivanja povećane srednje temperature prema svim modeliranim scenarijima.	5

Tablica 32. Opasnost

U kontekstu je opasnosti potrebno pratiti porast srednje dnevne temperature.

Ranjivost sustava	5	Ekstremna					X
	4	Visoka					
	3	Srednja					
	2	Niska					
	1	Zanemariva					
	Vjerojatnost pojavljivanja		1	2	3	4	5

Tablica 33. Matrica rizika





3.4. RIBARSTVO

3.4.1. Općenito o ribarstvu na području Grada Rovinja

Uz poljoprivrednu proizvodnju, za područje grada Rovinja-Rovigno značajni su marikultura i ribarstvo. Marikultura obuhvaća uzgoj školjaka i riba te se odvija u prostoru Linskog kanala. Daljnji razvoj marikulture, osim na području Linskog kanala na kojem se preporuča uzgoj školjaka, moguć je i na drugim područjima, budući da za to postoje povoljni prirodni preduvjeti. Ribarstvo predstavlja tradicijsku djelatnost na području grada Rovinja-Rovigno koja je zapravo u većem dijelu i oblikovala mediteranski ugođaj središnjeg naselja Rovinj.

Opaženi utjecaji na sektor

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 incuni 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 izbaciti i preko tri do dvanaest tisuća 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*.

Kao jedan od važnih utjecaja u Rovinju prepoznata je pojava invazivnih i stranih vrsta, detaljnije je obrađena pojava rebraša ***Mnemiopsis leidy***, čime je stavljen i naglasak na opasnost od pojavnosti i brojnosti stranih i invazivnih vrsta u Jadranu.

Ta se opasnost smatra i najvažnijom u sektoru ribarstva. Iako u slučaju rebraša osnovni razlog pojavnosti strane vrste nije povećana temperatura mora, to se smatra najvažnijim uzrokom generalne pojave novih vrsta u nekom morskom području.





3.4.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Procjena izloženosti

Prema *Izveštaju o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima*²², klima ima izravan utjecaj na sektor ribarstva. Uslijed promjena temperature zraka te obrasca i količine padalina mijenjaju se fizikalno kemijske značajke morske i slatke vode kao što su temperatura, slanost, strujanje, razina kisika i stratifikacija vode.

Najvažniji utjecaj pritom ima temperatura vode koja izravno ili posredno utječe na većinu bioloških procesa akvatičkih organizama. Porast temperature izravno potiče migraciju riba, ubrzava rast i spolno sazrijevanje te utječe na trajanje mrijesta. Tako su višegodišnja kolebanja temperature mora izravno povezana s ulovom male plave ribe u Jadranu. Posredno porast temperature vode djeluje na organizme smanjenjem razine kisika u moru odnosno slatkoj vodi i zajedno s porastom saliniteta promjenom obrasca strujanja. Veoma je važan utjecaj promjene temperature zajedno s promjenom u količini i obrascu padalina je na primarnu produkciju, a time i na ukupnu produkciju u vodenim ekosustavima.

Utjecaj klime na fizikalno-kemijske osobine vode ima ključnu ulogu i na segment akvakulture. Promjena temperature, slanosti i pH vode utječe na mogućnost uzgoja nekih vrsta riba i osobito školjkaša na određenim lokacijama. Promjena u količini padalina utječe na protok vode u slatkovodnim vodotocima, a time i na obujam proizvodnje prvenstveno salmonidnih vrsta riba. Uz to se smanjuje i dotok slatke vode i hranjivih tvari u more što ima presudan utjecaj na uzgoj školjkaša. Porast temperature vode pospješuje pojavu i širenje postojećih, ali i novih bolesti kod organizama u uzgoju. S druge strane porast temperature unutar fizioloških granica ubrzava rast što ima za posljedicu kraće trajanje i veću ekonomičnost uzgoja.

Utjecaj na ribolov i akvakulturu imaju i ekstremne vremenske prilike (olujno nevrijeme, suša). Uslijed olujnog nevremena je onemogućen ili ograničen ribolov, a postoji i mogućnost oštećenja uzgojnih instalacija. Dugotrajnija suša izravno utječe na dostupnost slatke vode, a time i mogućnost slatkovodnih vrsta riba.





Procjena ranjivosti

Vrijednosti izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe definirane su vrijednostima od 1-5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Prema nacionalnom dokumentu, Jadransko more je zbog svojeg položaja i poluzatvorenog oblika ranjivo na klimatske promjene. Osobito se to odnosi na priobalno područje i otoke.

Unutar sektora ribarstva morski ribolov je veoma ranjiv na utjecaj klimatskih promjena. To je posljedica nepovoljnog stanja bioresursa na kojima ribolov počiva zbog prelova, osjetljivosti na promjene na tržištu i utjecaja cijene goriva na profitabilnost djelatnosti. Unutar ribolova osobito je ranjiv priobalni ribolov zbog dodatnih antropogenih utjecaja s kopna i invazije stranih toploljubivih vrsta riba.

Procjena rizika

Kao jedan od važnih utjecaja u Rovinju prepoznata je pojava invazivnih i stranih vrsta.

Ta se opasnost smatra i najvažnijom u sektoru ribarstva. Najvažnijim uzrokom generalne pojave novih vrsta u nekom morskom području smatra se povećana temperatura mora.

Projekcije pokazuju da će temperatura mora u području Mediterana porasti za 2,5 –3,0 °C do druge polovice 21. stoljeća. ²³

Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Ribarstvo	Pojava invazivnih i stranih vrsta	Povećanjem temperature mora za 2,5 do 3 stupnjeva, povećava se i vjerojatnost opasnosti od pojave invazivnih vrsta. Vjerojatnost pojavljivanja ove opasnosti je visoka.	5

Tablica 34. Opasnost





Ranjivost sustava	5	Ekstremna					
	4	Visoka					X
	3	Srednja					
	2	Niska					
	1	Zanemariva					
	Vjerojatnost pojavljivanja		1	2	3	4	5

Tablica 35. Matrica rizika





3.5. VODOOPSKRBA I KVALITETA VODE

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor na nacionalnoj razini:

- smanjenje količina voda u vodotocima i na izvorištima
- smanjenje vodnih zaliha u podzemlju i snižavanje razina podzemnih voda
- smanjenje razine vode u jezerima i drugim zajezerenim prirodnim ili izgrađenim sustavima
- zaslanjivanje priobalnih vodonosnika i akvatičkih sustava
- porast temperatura vode praćen smanjenjem prihvatne sposobnosti akvatičkih prijemnika

Trenutno stanje na području Grada Rovinja-Rovigno :

- Područje grada Rovinja-Rovigno 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.

Potencijalni budući utjecaj na sektor vodoopskrbe i kvalitete voda:

- 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.

3.5.1. Općenito o vodoopskrbi i kvaliteti vode na području Rovinja

Područje grada Rovinja-Rovigno 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.

Vodoopskrbni sustav podmiruje potrebe domaćinstva, vikendaša, turističkog sektora i industrije sa područja grada, Rovinjskog Sela i Kukaletovice. Dosadašnje potrebe za vodom na području grada zadovoljavale su se iz: izvorišta Gradole, akumulacije Butoniga te izvorišta Sv.Ivan i Bulaž.

Vodoopskrbni sustav Rovinja-Rovigno opskrbljuje se vodom iz magistralnog cjevovoda sustava Gradola. Magistralni cjevovod prolazi istočnim rubom grada, u smjeru Poreč – Pula, a vodoopskrbni sustav grada na njega se priključuje na tri punkta, odnosno vodospreme, Monlongo, Rovinj i Valtida, iz kojih se voda putem cjevovoda distribuira izravno do potrošača. Na području



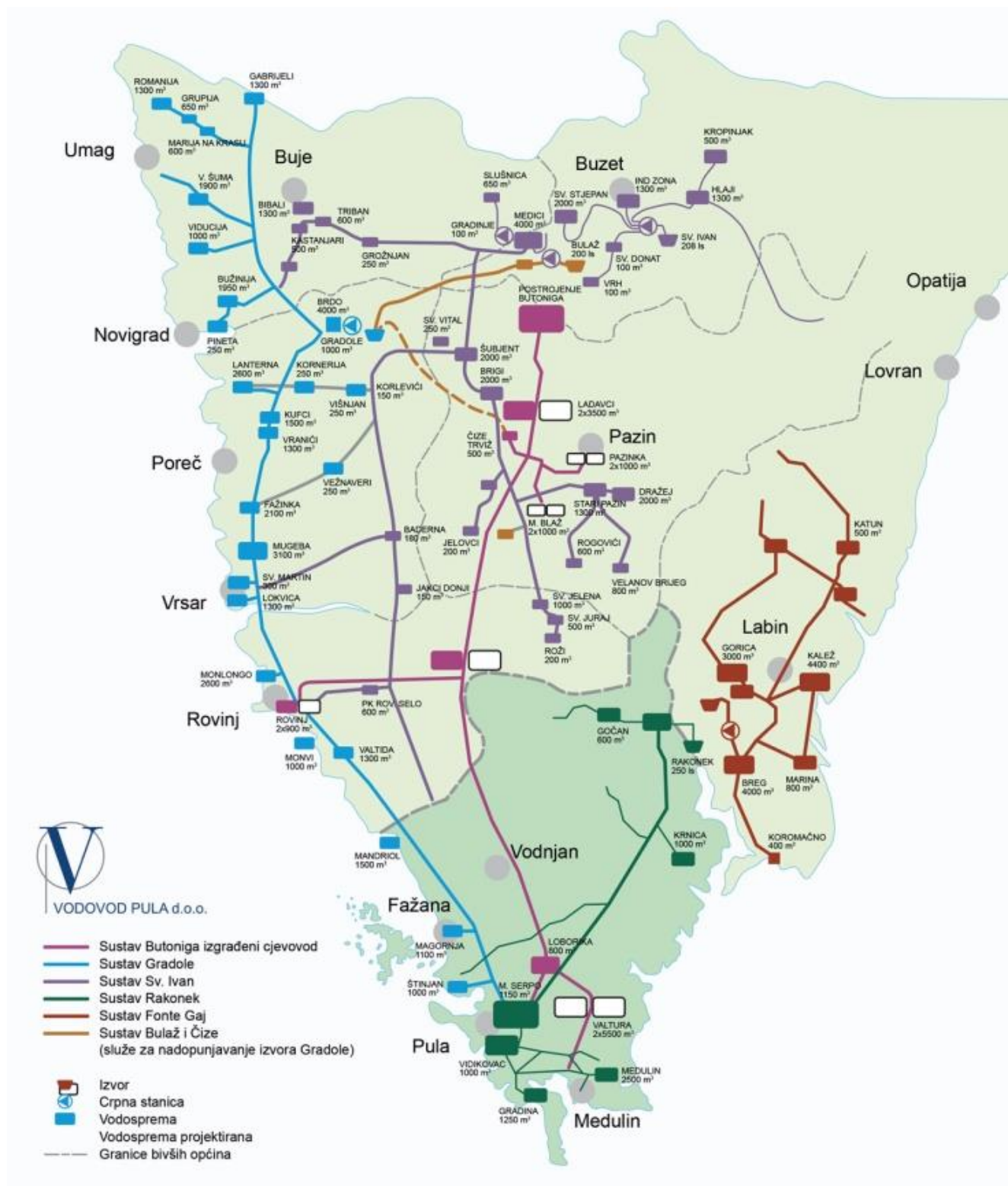


grada izgrađeno je 100 km vodovodne mreže i pet vodosprema.

Drugi magistralni cjevovod na području grada dolazi iz pravca Kanfanara te je u funkciji od 2002. godine. Radi se o cjevovodu sustava akumulacije Butoniga koji je predviđen da isporučuje vodu za područje Rovinja-Rovigno i Pule preko tranzitnog cjevovoda, a spojen je na ulaz vodospreme Rovinj i Valtida iz kojih se distribuira u gradsku mrežu, te dalje provodi postojećim magistralnim vodovodom Rovinj - Valtida – Pula. Treći dovodni vodovod na području grada dolazi iz pravca Rovinjskog Sela kojim se voda dovodi iz izvorišta Sv. Ivan (po potrebi) u vodospremu «Rovinj». Vodosprema Rovinjsko Selo kapaciteta 600 m³ se opskrbljuje vodom preko sustava akumulacije Butoniga te opskrbljuje višu zonu Rovinja-Rovigno.

Postoje još određene količine vode koje se koriste izvan vodovodnog sustava, a koje se dobivaju iz bunara u Campolungu kraj Rovinja te određeni broj bušotina kojima se koriste poljoprivrednici. Kapacitet tih bunara je promjenjiv i pod izravnim je utjecajem oborinskih padalina. Kapacitet bunara, kao i kvaliteta vode, nije pod stalnom kontrolom.





Slika 9 Shematski prikaz sustava vodoopskrbe u Istarskoj Županiji (Izvor: Vodovod Pula d.o.o.)



Parametri zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju prate se prema planu uzorkovanja od strane internog laboratorija Istarskog vodovoda Buzet (Tjedni plan uzorkovanja i povezanih aktivnosti) i Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije Pula (mjesečni - Plan uzorkovanja vode za ljudsku potrošnju i sirovih voda), a monitoring se provodi sukladno Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analiza vode za ljudsku potrošnju (NN 125/2013) i (NN 141/2013). Implementacijom HACCP sustava samokontrole, kojeg zahtjeva Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/2013), Istarski vodovod nastoji postići i održavati visoki stupanj sigurnosti potrošača vode.

Poduzimanjem preventivnih i korektivnih radnji u svim fazama proizvodnje i distribucije te praćenjem kritičnih kontrolnih točaka osigurava se da do potrošača stigne zdravstveno ispravna voda.

U slučaju pojave nesukladnog uzorka najčešća korektivna radnja je bila ispiranje mreže do propisane MDK vrijednosti za mutnoću, te ispiranje linija s malom potrošnjom, a po potrebi i dezinfekcija.

S obzirom na izraženu ulogu turističkih djelatnosti, na području grada se bilježe velike varijacije u dnevnoj potrošnji vode te je tako tijekom ljetnih mjeseci prosječna dnevna potrošnja vode višestruko veća od uobičajene potrošnje stanovnika tijekom ostatka godine. Povećana potrošnja unutar turističke sezone obuhvaćena je većom specifičnom potrošnjom stanovništva, te većim koeficijentima njezinih vremenskih varijacija.

3.5.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

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 toga 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.

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 unutargodišnje raspodjele pa do promjena u pojavama njihovih dnevnih i satnih vrijednosti.





Primjeri pojava povezanih sa negativnim učincima klimatskih promjena

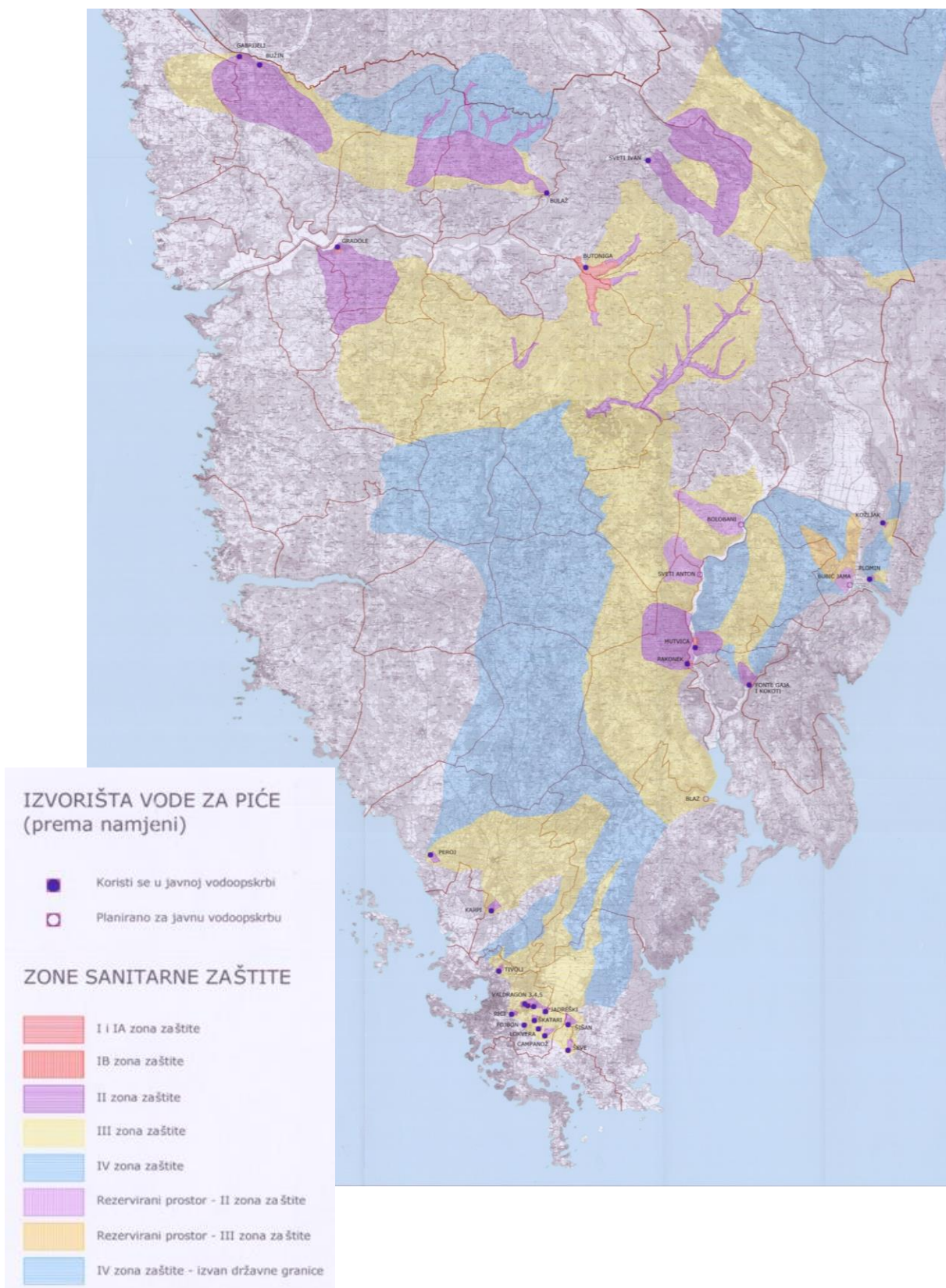
2012. godine evidentirani su ekstremi i visoke vrijednosti po pitanju broja dana s temperaturom većom od 30°C i trajanju sušnih razdoblja, što je nepovoljno utjecalo na količine pitke vode u Istarskoj županiji. Mjere su se provele na regionalnoj razini pa je temeljem čl. 81. st. 2. Zakona o vodama ("Narodne 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.).

Na području Grada Rovinja-Rovigno 2012. godine evidentirane su štete od posljedica suše u ukupnom iznosu od 4.371.946,39 Kn.

Primjeri dosadašnjih mjera povezanih sa prilagodbom na dosadašnje učinke klimatskih promjena (vidi Indikatore prilagodbe)

- Istarski vodovod d.o.o. u slučaju utjecaja suše, tj. nedostatne izdašnosti izvora uključuje sekundarne izvore vode (Bulaž) ovisno o mogućnosti distribucije pojedinog sustava, o količini raspoložive sirovine i kapaciteta pojedinog postrojenja. 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.
- Na temelju Zakona o vodama i Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta Istarska županija donijela je Odluku o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće u Istarskoj županiji. Unutar utvrđenih granica zona zaštite provodi se pasivna i aktivna zaštita izvorišta. Pasivnu zaštitu čine mjere zabrane građenja i smještaja pojedinih građevina i obavljanje određenih djelatnosti unutar utvrđene zone. Aktivnu zaštitu čine mjere za redovito praćenje razine i kakvoće vode na priljevnom području izvorišta (unutar zona zaštite) i poduzimanje mjera za njeno očuvanje i poboljšanje a osobito: građenje i rekonstrukcija vodoopskrbnih sustava, sustava javne odvodnje i tretmana otpadnih voda, uvođenje čistih proizvodnja, ugradnja spremnika s dodatnom zaštitom i sl.





Slika 10. Karta Istre sa ucrtanim zonama sanitarne zaštite izvorišta voda za piće (Izvor: Službene stranice Istarske Županije)



- Zbog specifičnosti Istre kao jedinstvenog vodonosnika utvrđena je potreba da se osigura zaštita izvorišta vode za piće kontroliranim sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na cijelom poluotoku. IVS – Istarski vodozaštitni sustav d.o.o. je trgovačko društvo u vlasništvu svih gradova i općina Istarske županije, osnovano za realizaciju projekta "Sustav javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za mala naselja u zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće Istarske županije". Primarna svrha ovog projekta je zaštita izvorišta vode za piće od onečišćenja, ali popratni efekt je i zaštita okoliša u širem smislu, uključujući i zaštitu mora.

Uslijed promjena klimatskih parametara najvažniji utjecaj koji je prepoznat u sektoru je sljedeći:

Nestašica pitke vode uslijed smanjenja protoka²⁴

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.

Procjena izloženosti

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 Rovinj 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) koji je izrađen u prvoj fazi projekta Life SEC Adapt.





EX01 Srednja dnevna temperatura zraka

U regionalnom izvještaju 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.

Tablica 36. Prosjek srednjih godišnjih i sezonskih vrijednosti, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka i pripadni iznosi trenda (po dekadi). (Mjerne jedinice: °C)

PROSJEK						
	t-sred		t-min		t-max	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend
DJF	4.90	0.33	0.68	0.43	9.82	0.23
MAM	11.83	0.40	6.55	0.36	17.52	0.45
JJA	21.47	0.55	15.20	0.51	27.78	0.55
SON	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

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.

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.

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. Procijenjena vrijednost ovog indikatora je 3/5.

EX02 Ukupna prosječna količina oborina

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.

Tablica 37: 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.

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	20.90	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	195.90	-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	1.116.60	27.80	1.116.20	52.10	1.086.50	-38.80	856.50	38.00	825.80	-18.60	822.30	-20.10	970.65	6.73

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).

EX03 Trajanje sušnih razdoblja CDD (Maksimalan broj uzastopnih dana s dnevnom PRCP <1mm) i Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII; mm/dan)

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.





Tablica 38 Prosjek srednjih godišnjih i sezonske vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema i pripadni iznosi trenda (po dekadi) za postaje: Abrami, Čepić, Poreč, Pazin, Pula i Rovinj

PROSJEK										
Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
R95P	1.03	0.15	1.15	0.05	0.92	0.00	1.20	0.05	4.30	0.12
SDII	10.17	0.10	9.30	0.22	11.13	-0.27	13.12	0.48	11.03	0.15
Rx1d	38.80	1.05	36.35	0.63	44.73	-1.13	56.12	2.10	66.55	2.23
R20	3.08	0.18	2.68	0.00	3.13	-0.08	5.12	0.30	14.02	0.25
CDD	26.03	-0.67	19.45	0.72	20.23	0.97	19.45	-2.02	24.83	-0.68

Sušno razdoblje pokazuje tendenciju laganog pada od 0,68 dana/10 godina.

Tijekom nekoliko europskih projekata, prema podacima iz nacionalne Strategije, istraživano je utjecaj 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 području Grada, iako taj podatak nije konstanta kroz sve modele. S druge strane, sušna razdoblja u ovim prostorima imaju tendenciju pada. Sve zajedno, podaci ne ukazuju na jednako visoku izloženost kakva je na razini države. Stoga ovaj indikator ima iznos 3/5.

Procjena osjetljivosti

SE01 Količina vode potrebne za domaćinstva

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., potrošnja vode u sektoru domaćinstva u petogodišnjem periodu (2012.– 2016.) na području Grada Rovinja iznosila je prosječno 863.121 m³ vode godišnje.

U Gradu Rovinju to iznosi oko 60 m³ po stanovniku, što je za 50% više od nacionalnog prosjeka:

Tablica 39. Upotreba vode u sektoru kućanstva izražena u m³ po stanovniku (izvor: Energy, transport and environment indicators, EUROSTAT, 2015); * nema podataka

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

Ovaj podatak zasigurno je posljedica velikog broja turističkih dolazaka i noćenja u odnosu na broj stanovnika. Zbog visoke potrošnje vode, Grad je izuzetno osjetljiv na klimatske promjene u kontekstu vodoopskrbe. Indikator osjetljivosti u sektoru domaćinstva iznosi 5/5.

SE02 Količina vode potrebne za navodnjavanje

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., potrošnja vode za navodnjavanje u petogodišnjem periodu (2012.– 2016.) iznosila je prosječno 91.300 m³ vode godišnje.

U Istarskoj županiji se navodnjava 381,88 ha. Od toga je 256,88 ha (od ukupno 11700 ha) privatnih površina 125,00 ha društvenih ili 1,55 % od ukupne korištene površine (24.643,16 ha).





Županija ne spada u one koje se najviše navodnjavaju i ima ispodprosječnu potrošnju vode u sektoru poljoprivrede, stoga u ovom kontekstu sektor nije osjetljiv.

SE03 Količina vode potrebne za industriju

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o., potrošnja vode u sektoru industrije u petogodišnjem periodu (2012.– 2016.) na području Grada Rovinja iznosila je prosječno 846.394 m³ vode godišnje.

Radi se o prosječnoj potrošnji vode u sektoru.

Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01 Financijska sredstva za ulaganje u vodopskrbnu mrežu

Prostornim planom uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17) za daljnje poboljšanje vodoopskrbe Grada Rovinja-Rovigno predviđa se rekonstrukcija dijelova mreže, izgradnja nove mreže, proširenje postojećih vodosprema i izgradnja novih. Planom se omogućuje i istraživanje isplativosti korištenja modernih tehnologija (npr. desalinizacija morske vode) u cilju racionalizacije korištenja pitke vode kao sanitarne vode ili pak vode za natapanje zelenih površina unutar izdvojenih turističkih zona. Navedeno će se graditi prema godišnjim planovima i srednjoročnim planovima izgradnje objekata i uređaja infrastrukture, a na osnovu potreba i procjena prioriteta.

Grad Rovinj-Rovigno izdvaja proračunska sredstva za uređenje vodovodnih građevinskih objekata. Planirana sredstva za 2018. godinu iznose 1.200.000,00 kn.

U ovom sektoru Grad Rovinj – Rovigno provodi adekvatna istraživanja i ulaganja na razini višoj od prosjeka. Ukupan indikator prilagodbe stoga iznosi 5/5 u ovom sektoru.

AC02 Razina obrazovanja

Analiza obrazovne strukture na području Grada Rovinja pokazuje da na značajan udio nisko obrazovanih stanovnika (starijih od 15 godina) u ukupnom stanovništvu koji žive na području Rovinja (38,46%). Podaci pokazuju da je 1,77% stanovnika bez škole, 12,25% ima 1-7 razreda osnovne škole, a 24,42% osnovnu školu. Na ovom području 49,75% stanovništva ima srednju školu, 11,79% višu školu i fakultet.

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).

Obrazovanje je na području Rovinja prosječno u odnosu na Republiku Hrvatsku, kako je naglašeno





u ostalim sektorima. Time je i indikator prosječan.

AC03 Propisi koji ograničavaju potrošnju vode (primjerice, u ljetnim – sušnim razdobljima) ili usvajanje odredbi koje promiču uštedu vode

Vodoopskrbni plan Istarske županije (VPIŽ)²⁵, kao temeljna studija istručna podloga za planiranje daljnjeg razvoja sustava regionalne vodoopskrbne infrastrukture u Istri (s planskim razdobljem do 2020.g), stoji na stajalištu 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 dobro prostorno raspoređenih dijelova regionalnog distributivnog sustava. Ocjena je indikatora – adekvatna prilagodba u ovom području (5/5).





Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	3	0,5	3	1	4	1	2
EX02	3	1					
EX03	3	1					
EX04	3	1					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	5	1	4	1			
SE02	2	1					
SE03	3	1					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe		težinski faktor		
AC01	5	1	5		1		
AC02	3	1					
AC03	5	1					

Tablica 40. Normirane vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe sa pripadnim težinskim faktorima

Normirane vrijednosti indikatora su dane cijelim brojevima pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Primjenom opisanog logičkog okvira za utvrđene vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Nestašica pitke vode uslijed smanjenja protoka) = > 2





Procjena rizika

Opasnosti koje se u ovom sektoru smatraju najvažnijima vezane su uz nestašicu pitke vode za sektor kućanstva i turizma. U tome je kontekstu najvažniji indikator duljina i učestalost sušnih razdoblja. Tijekom sušnih godina u prethodnom razdoblju već su uvedene povemene redukcije vode (2012.). Tijekom nekoliko europskih projekata, prema podacima iz nacionalne Strategije, istraživani je utjecaj 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. Indikator je potrebno pratiti u slučaju da se pojavi tendencija porasta sušnih razdoblja, kad je potrebno revidirati rizike u sektoru.

Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Vodoopskrba	Nedostatak vode u kućanstvima i turizmu	S obzirom na tendenciju pada količina suša i sušnih razdoblja lokalno, ali i na nacionalne projekcije, koje pokazuju tendenciju povećanja sušnih razdoblja za 50%, procijenjena je srednja vrijednost pojavljivanja sušnih razdoblja.	3

Tablica 41. Opasnost

Ranjivost sustava	5	Ekstremna					
	4	Visoka					
	3	Srednja					
	2	Niska			X		
	1	Zanemariva					
	Vjerojatnost pojavljivanja			1	2	3	4

Tablica 42. Matrica rizika





Smanjenje kvalitete izvorske vode uslijed padalina velikog intenziteta

Istarski Vodovod d.o.o. je za potrebe projekta Life SEC Adapt dao očitovanje o utjecajima klimatskih promjena i mjerama prilagodbe koje su već u primjeni.

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.

Karakteristika izvora Sv. Ivan je da uslijed jakih kiša brzo reagira povišenom mutnoćom sirove vode, te brzo dolazi do smanjenja mutnoće sirove vode.

Karakteristika izvora Gradole je relativno sporo i ne tako izrazito povećanje mutnoće uzrokovane naglim povećanjem izdašnosti. Razlog takvog ponašanja izvora je udaljeno prijeljevno područje izvora Gradole.

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.





3.6. ZDRAVLJE

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor na nacionalnoj razini:

- Meteorološki i klimatološki parametri predstavljaju značajne utjecaje iz okoliša s mogućim posljedicama 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 Rovinja-Rovigno :

- 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.

3.6.1. Općenito o zdravlju i zdravstvenoj zaštiti na području Rovinja

Zdravstvena zaštita 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 Rovinja-Rovigno odvija se putem Doma zdravlja Rovinj u zdravstvenim ambulantama opće medicine i stomatološkim ambulantama u Rovinju, Rovinjskom Selu (bez stalnog liječnika, ali sa stalnom patronažnom sestrom i depoom lijekova. 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. Značajnu instituciju na području zdravstvene zaštite predstavlja Bolnica za ortopediju i rehabilitaciju «Prim. dr. Martin Horvat», kapaciteta 240 kreveta, u okviru koje se pruža bolničko liječenje medicinske rehabilitacije te sekundarna zdravstvena zaštita u obliku specijalističko-konzilijarne ambulante fizikalne medicine te specijalističko-konzilijarne ambulante ortopedije. Uz navedene usluge, provodi se ambulantna fizikalna terapija u obliku kineziterapije, elektroterapije, balneoterapije, te individualna i grupna





korektivna gimnastika. Značajno je spomenuti da se u okviru bolnice tijekom turističke sezone također liječe i rehabilitiraju i strani pacijenti koji koriste mogućnost bolničkog stacionarnog liječenja. Bolnica posjeduje posebno uređenu plažu, koju mogu koristiti sve invalidne osobe neovisno o težini invaliditeta, više sportskih terena kao i natkriveni bazen s toplom morskom vodom.

Od ostalih relevantnih zdravstvenih ustanova, na području grada Rovinja-Rovigno posluju poliklinika za hemodijalizu, poliklinika za regenerativnu medicinu i estetsku kirurgiju.

3.6.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Primjeri pojava povezanih sa negativnim učincima klimatskih promjena

Djelatnici Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije koji obavljaju javnozdravstvenu djelatnost na području Grada Rovinja-Rovigno opisali su pojave koje su opazili u svom radu, a povezuju ih s utjecajima klimatskih promjena:

- Visoke temperature nepovoljno utječu na zdravlje kroničnih bolesnika a posebno oboljelih od kardiovaskularnih bolesti te povećavaju smrtnost. Izloženost visokim temperaturama je u ljetnim mjesecima sve veća, osobe su sve starije i bolesnije te time i osjetljivije, a sposobnost prilagodbe je ograničena i ovisi o socijalno-ekonomskim prilikama oboljelih
- Uslijed povećanih temperatura pogoršava se zdravstveno stanje bolesnika koji traže pomoć na objedinjenom bolničkom prijemu, hitnoj medicinskoj pomoći ili u ordinacijama obiteljskih liječnika, te navedeno dovodi i do povećanja bolničkih prijema. Zdravstveni sektor i resursi su više opterećeni navedenim bolesnicima tijekom visokih temperatura
- Visoke temperature dovode do povećanih zdravstvenih problema kod oboljelih od kroničnih respiratornih bolesti.
- Duža izloženost visokim temperaturama povećava opasnost od toplotnog udara. Posebno su ugroženi djeca, trudnice, stari, kronični bolesnici, radnici na otvorenom i drugim radnim mjestima na kojima su izloženi visokim temperaturama.
- Porast temperature već je doveo do naseljavanja novim invazivnim vrstama vektora na našem području što predstavlja potencijalnu opasnost za prijenos 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
- Dugotrajna suša povećava količinu čestica u zraku i time direktno utječe na higijenu zraka.

Djelatnici Zavoda za hitnu medicinu Županije istarske – ispostave Rovinj su na temelju podataka iz izvješća o radu hitne službe- ispostave Rovinj i iz očevidnika mrtvozorstva utvrdili da je tijekom ljetnjih mjeseci na području Grada povećan broj intervencija radi gubitka svijesti, iznenadnih





srčanih smrti i moždanih udara. Opažen je porast broja enteroviroza tijekom ljeta, tijekom zimskih mjeseci drugih viroza, angina i respiratornih infekcija. Tijekom proljeća povećan je broj spastičkih bronhitisa i povećan je broj laringitisa kod djece. Tijekom ekstremnih vremenskih nepogoda na području Grada bilo je lakih i teških tjelesnih ozljeda bez smrtnih ishoda.

Uslijed promjena klimatskih parametara najvažniji utjecaj koji je prepoznat u sektoru je **povećanje smrtnosti radi ekstremnih vremenskih uvjeta i utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatskim promjenama**

Povećanje smrtnosti i ostale posljedice ekstremnih vremenskih uvjeta

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama²⁶ definirala je akutne i kronične posljedice za zdravlje i smrtnost radi produženih razdoblja visoke temperature zraka kao utjecaj. Ekstremne temperature zraka mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva i stoga predstavljaju javnozdravstveni problem.

Prema podacima Zavoda za hitnu medicinu Županije istarske – ispostave Rovinj i iz očevidnika mrtvozorstva tijekom ljetnjih mjeseci povećan je broj intervencija radi gubitka svijesti, iznenadnih srčanih smrti, moždanih udara.

Zavod za javno zdravstvo Istarske županije također prepoznaje utjecaje sve veće izloženosti visokim temperaturama je u ljetnim mjesecima. Stanovništvo je sve starije i bolesnije te time i osjetljivije, a sposobnost prilagodbe je ograničena i ovisi o socijalno-ekonomskim prilikama oboljelih (nabava klima uređaja, radno mjesto ili dopunski rad gdje postoji izloženost visokim temperaturama).





Procjena izloženosti

Temperaturne prilike na području grada Rovinja utvrđene su u zasebnom elaboratu 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 (1971.-2000.), a pripadne vremenske promjene ispitane su prema duljem razdoblju (1961.-2015.).

Procjena izloženosti sektora zdravlja na području Grada Rovinja – Rovigno na utjecaj povećanja smrtnosti radi ekstremnih vremenskih uvjeta provedena je na temelju podataka o trendu srednje dnevne temperature, trendu tropskih noći i trendu vrućih dana.

EX01 - srednja dnevna temperatura zraka

Tablica 43. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti srednje (t-sred) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

	t-sred	
	sred	trend
DJF	5.8	0.26
MAM	12.0	0.30
JJA	21.7	0.46
SON	14.2	0.22
God	13.5	0.31

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi.

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka 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 3.8°C** (od **3.2°C do 5.9°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.

Iz podataka je vidljivo da se radi o primjetnom porastu temperature, tj. da indikator porasta srednje temperature ima značajan utjecaj na izloženost sektora na klimatske promjene. Ako uzmemo u obzir da je očekivani doprinos Pariškog sporazuma zadržavanje povećanja temperature do 2 stupnja celzijusa (ili idealno do 1,5), vidljivo je da se radi o većem porastu. Na razini Republike Hrvatske predviđen je manji ukupan porast temperature. Međutim, ovaj indikator nije značajan koliko je povećanje ekstremnih temperatura.





EX02 - tropske noći (TR20)

Indeks TR20 označava broj dana s minimalnom temperaturom zraka > 20°C.

EX03 - vrući dani (HD)

Indeks HD označava broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^{\circ}\text{C}$

Za potrebe projekta Life SEC Adapt procijenjeni su iznosi srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Povećane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Tablica 44. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
TR20	0.0	-	0.0	-	9.3	3.9	0.2	0.3	9.6	4.2
HD	0.0	-	0.0	0.1	21.8	2.9	0.7	0.0	22.5	3.1

Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend toplih indeksa ekstrema na godišnjoj razini, tj. porast broja vrućih (HD) dana i tropskih (TR20) noći. Glavni doprinos rezultatima trenda na godišnjoj skali dolazi od ljeta (JJA), kada je uočen značajan porast toplih indeksa popraćen značajnim smanjenjem hladnih indeksa.

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 43.6 dana (20.1 dan i 62 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5)**.

Očekivane promjene broja tropskih noći *TR20* (dani s minimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 20 °C) prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od **18.3 dana i 31.5 dana (30.3 dana i 48.3 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5)**. Porast *TR20* u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3.5 dana do 16 dana (od 7.8 dana do 26.2 dana) za RCP4.5 (RCP8.5). Zimi se ne očekuje promjena *TR20* (nema ih u P0 klimi), dok projicirani porast za proljeće iznosi između 0 dana i 1.1 dan (0 dana i 3.8 dana) za RCP4.5 (RCP8.5) scenarij. Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast *TR20* kako idemo od razdoblja P1 prema P3, uz veće amplitude promjena za RCP8.5 scenarij.





Povezanost indikatora sa utjecajima na sektor zdravlja:

Ljudi se u pravilu prilagođavaju na regionalne klimatske prilike. Što su uvjeti različiti to će se više prilagoditi. Prag psihološki ekvivalentne temperature (PET)³ 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.²⁷

Tablica 45. Toplinska osjetljivost i stupanj psihološkog stresa u odnosu prema PET (psihološki ekvivalentna temperatura)²⁸

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(stCS)
8–13	Hladno	Umjereni stres od hladnoće (moCS)
13–18	Umjereno hladno	Slabi stres od hladnoće (slCS)
18–23	Udobno	Bez toplinskog stresa (noS)
23–29	Umjereno 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)

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka (**21,7**) između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 ljeti dosežu raspon od **1.8°C do 3.8°C (od 3.2°C do 5.9°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.

Očekivane promjene broja tropskih noći *TR20* (dani s minimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 20 °C) prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od **18.3 dana i 31.5 dana (30.3 dana i 48.3 dana)** ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

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

³ 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). Höpfe, 1999, Matzarakis et al., 1999.





između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od **9.5 dana i 43.6 dana (20.1 dan i 62 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).**

Očekivane promjene ukazuju na mogućnost puno veće učestalosti ekstremnih vremenskih uvjeta koji će se odraziti na zdravlje ljudi.

Na nacionalnoj razini, rezultati su potvrdili povećanu ukupnu smrtnost, pri čemu je značajan utjecaj porasta od jednog stupnja Celzijevog na čak 3 do 5 puta veću smrtnost u slučaju trajanja ekstremnih vrućina preko pet dana.²⁹ Indeks ekstrema najvažniji je indikator povećane smrtnosti uzrokovane klimatskim promjenama i ima pridruženi iznos 5/5.

Vrijednosti izloženosti dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, dok je 5 najviši stupanj.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene su vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor
EX01	3	0,5	4	1
EX02	4	1		
EX03	5	1		

Tablica 46. Izloženost





Procjena osjetljivosti

Osjetljivost na utjecaje ekstremnih temperatura procijenjena je na temelju indikatora koji ukazuju na strukturu stanovništva, tipologiju naselja i dostupnost usluga zdravstvene zaštite.

Struktura stanovništva

SE01 – gustoća naseljenosti područnih jedinica

Jedan od pokazatelja za procjenu osjetljivosti područnih jedinica je gustoća naseljenosti.

Prema službenim podacima Državnog zavoda za statistiku, prosječna gustoća naseljenosti grada Rovinja iznosi 180,94 stanovnika/km², što je znatno više od prosjeka Istarske županije, u kojoj se ista kreće na razini od 73,4 stanovnika/km², odnosno od državnog prosjeka koji je u promatranom razdoblju iznosio 78,8 stanovnika/km². Grad Rovinj spada u pretežno urbano područje, budući da manje od 15% stanovništva živi u ruralnim zajednicama.

Iako je zakonom propisana pojačana zdravstvena skrb na područjima veće gustoće naseljenosti i pojačane jedinice hitne medicinske pomoći, ipak je moguća preopterećenost sustava skrbi. Dodatan problem je i stil života – tamo gdje ima više ljudi na manjem području. Gustoća stanovnika u Rovinjskom selu je unutar prosjeka Republike Hrvatske, pa samim time predstavlja i prosječan indikator (izvor DZS), veća gustoća stanovnika u Gradu predstavlja pojačanu osjetljivost na specifičan utjecaj.

Na utjecaje ekstremnih temperatura osobito su osjetljiva mala djeca, kronični bolesnici, starije osobe, 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. Analizom raspoloživosti podataka od osjetljivim skupinama odabrani su slijedeći indikatori osjetljivosti:



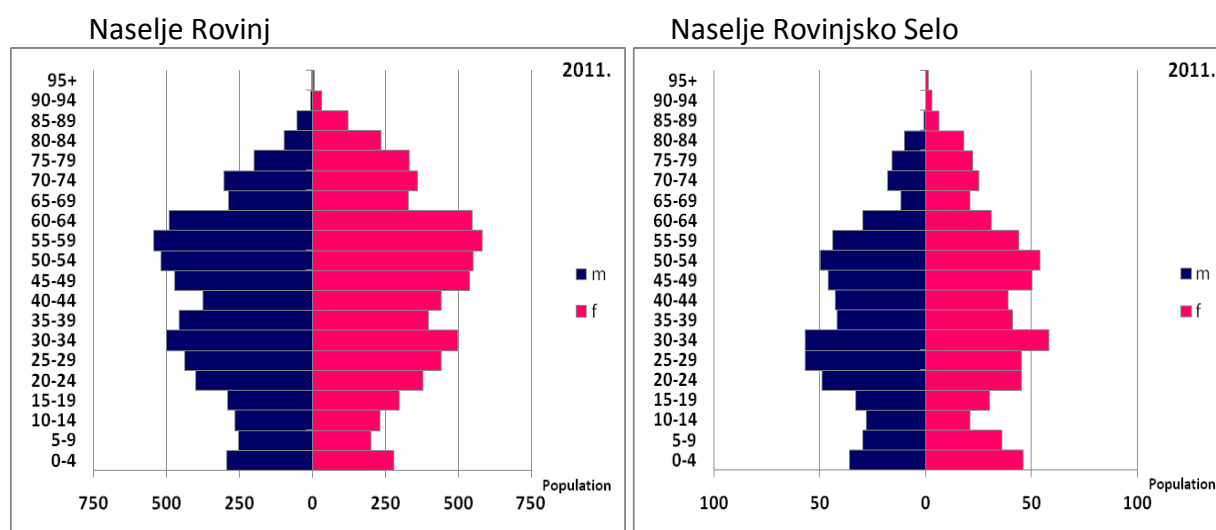


SE02 - postotak stanovništva starijeg od 65 godina (%)

SE03 - postotak stanovništva mlađeg od 5 godina (%)

Prema podacima iz popisa stanovništva 2011. udio stanovnika starijih od 65 godina za naselje Rovinj iznosio je 18% dok je za naselje Rovinjsko Selo iznosio 6%. Udio stanovništva mlađeg od 5 godina iznosio je 4% za naselje Rovinj, dok je za Rovinjsko Selo iznosio 7%.

To je u kontekstu osjetljivosti najvažniji indikator. Osim radnika na otvorenom, kroničnih bolesnika – stariji i mala djeca su gotovo isključivo skupine koje imaju izuzetne posljedice toplinskih ekstrema. Stoga je broj tih rizičnih skupina uspoređen s nacionalnim prosjekom i time definirano da je Rovinj u kontekstu oba indikatora prosječno naselje, dok Rovinjsko selo ima povećan broj djece i niži broj starijih osoba.



Slika 11. Grafički prikaz dobnospolne strukture naselja Rovinj i naselja Rovinjsko Selo

Vrijednosti indikatora osjetljivosti SE01 – SE03 dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5 za svako od naselja, pri čemu je 1 najniži stupanj osjetljivosti, dok je 5 najviši stupanj.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene su vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost		težinski faktor
	Naselje Rovinj	Naselje Rovinjsko Selo	
SE01	5	3	1
SE02	3	2	1
SE03	3	4	1

Tablica 47. Osjetljivost prema strukturi stanovništva





Tipologija naselja

Tipologija naselja i stanovanja odražava se na kvalitetu života i zdravlje stanovništva. U kontekstu ekstremnih temperatura promatra se utjecaj promjene temperaturne ravnoteže u gusto izgrađenim urbanim područjima.

Urbani toplinski otoci su dijelovi urbanih područja, čija je temperatura zraka i tla veća od okolnog područja. Oni nastaju kao posljedica činjenice da se prevladavajući urbani materijali beton, asfalt ili opeka zagrijevaju drugačije od prirodnih materijala tla, vode ili vegetacije, te mogu povećati temperaturu urbanih područja za nekoliko stupnjeva u odnosu na okolno ruralno područje.

Maksimumi temperature zraka se najčešće u ljetnom razdoblju pojavljuju oko 16 sati. Najveće se temperaturne razlike opažaju ljeti u gradovima, koji se nalaze na nizinskim predjelima ili u kotlinama te imaju više od 100.000 stanovnika. Temperaturne razlike na takvim mjestima mogu iznositi 12 °C i više.

U ruralnim područjima, naprotiv, uglavnom nema pojave urbanih toplinskih otoka zbog visoke evapotranspiracije, velikih područja hladovine koju stvara vegetacija i vodenih površina.

Budući da je jedan od ciljeva projekta Life SEC Adapt utvrditi metodologiju procjene ranjivosti koja će se moći jednostavno primjeniti na druga područja Europske unije težnja je da se koriste izvori podataka koji su široko dostupni a ujedno i međusobno kompatibilni. Slijedom navedenog indikatora koji se odnose na tipologiju naselja dobiveni su korištenjem Informacijskog sustava okoliša i prirode (Atlas okoliša) Hrvatske agencije za okoliš i prirodu. Informacijski sustav sadrži niz međusobno povezanih baza podataka i izvora podataka o stanju i opterećenjima pojedinih sastavnica okoliša, prostornim obilježjima i drugim podacima i informacijama važnim za praćenje stanja okoliša i prirode na nacionalnoj razini. Korišteni podaci usklađeni su s INSPIRE direktivom kojom se osigurava potpuna kompatibilnost, cjelovitost i povezanost svih baza podataka okoliša kao i pripadajućih prostornih podloga potrebnih za uspostavu sustava za uvid, analizu i izvješćivanje. Na ovaj način procjena stanja na području Grada Rovinja-Rovigno će se moći jednostavnije usporediti s ostalim geografskim cjelinama, te dovesti u europski kontekst.

CORINE Land Cover (CLC) pokrov zemljišta Republike Hrvatske predstavlja digitalnu bazu podataka o stanju i promjenama zemljišnog pokrova i namjeni korištenja zemljišta Republike Hrvatske za razdoblje 1980.-2012. i pripadajući WebGIS preglednik u kojim se navedene baze podataka analiziraju i pregledavaju. Visoko rezolucijski slojevi (HRL) predstavljaju digitalnu grid bazu podataka o stanju zemljišnog pokrova republike Hrvatske za pet kategorija: izgrađene površine, šumske površine, poljoprivredne površine, močvarne površine i vodene površine.

Spomenuti CLC i HRL sustavi pokrova zemljišta Republike Hrvatske daju uvid u stvarnu situaciju tj. stvarni pokrov zemljišta u RH. Baze su jedinstvene jer pokrivaju potpuno područje RH – nacionalne su i predstavljaju inventar prirodnih resursa te daju uvid u promjene zahvaljujući postavljenom sustavu praćenja. CLC prostorna baza podataka ažurira se svakih šest godina, a HRL





slojevi svake tri godine analizom nastalih promjena.

SE04 – udio zelenih površina u naseljenim dijelovima područnih jedinica

CORINE Land Cover (CLC) pokrov zemljišta Republike Hrvatske za 2012 godinu daje podatke o slijedećim zelenim površinama, odnosno pokrovima.

Na temelju ovih podataka utvrđen je udio zelenih površina za područne jedinice Grada Rovinja – Naselje Rovinj i Naselje Rovinjsko Selo. I Rovinj i Rovinjsko Selo imaju iznadprosječan udio zelenih površina u odnosu na Europsku uniju i to prosječni gradovi imaju u urbanom središtu oko 30% zelenih površina, dokle je u području Rovinja navedeni rezultat 50%. Samim time se u ovom kontekstu ne smatraju osjetljivima. U nastavku je dan grafički prikaz zelenih površina.



Graficki prilog 4: Zdravlje SE04 - UDIO ZELENIH POVRŠINA U PODRUČNIM JEDINICAMA



SE05– postotak izgrađenosti

Visoko rezolucijski slojevi (HRL - 2012) detektiraju izgrađene površine u prostoru i daju podatke o njihovom postotku izgrađenosti u slijedećim rasponima:

- Postotak izgrađenosti 1-20
- Postotak izgrađenosti 21-40
- Postotak izgrađenosti 41-60
- Postotak izgrađenosti 61-80
- Postotak izgrađenosti 81-100

Na temelju postotka izgrađenosti procijenjena je osjetljivost izgrađenih cjelina na način da se veći postotak izgrađenosti smatra pokazateljem veće osjetljivosti. Izdvojena su građevinska područja Starogradske Jezgre, ostatak naselja Rovinj, naselje Rovinjsko Selo i izdvojeni dio naselja – Cocalletto.

Izdvojene zone postojeće izgradnje malih površina (stancije) procijenjene su kao područja najmanje osjetljivosti na promjene temperaturne ravnoteže.



Graficki prilog 5: Zdravlje SE05 - POSTOTAK IZGRAĐENOSTI NASELJA

Graficki prilog 6: Zdravlje SE05 - POSTOTAK IZGRAĐENOSTI NASELJA – PROCJENA OSJETLJIVOSTI



SE06– dostupnost usluga zdravstvene zaštite.

Procjena trajanja puta od pojedinih dijelova Grada Rovinja do ispostave zavoda za hitnu medicinu Istarske županije izvedana je prema „interaktivnoj karti Hrvatske“ Hrvatskog auto kluba (nacionalna, neprofitna i nestranačka udruga u koju su udruženi autoklubovi, te građani, vozači i vlasnici vozila na motorni pogon).



Graficki prilog 7: Zdravlje SE06 - DOSTUPNOST KLJUČNIH USLUGA ZDRAVSTVENOG SUSTAVA – PROCJENA OSJETLJIVOSTI



Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01 BDP po stanovniku

Bruto domaći proizvod po stanovniku u Istarskoj županiji, prema podacima iz 2015. godine, iznosio je 100.635 kuna, što predstavlja drugi najveći županijski BDP (nakon Grada Zagreba). Pretpostavka je da je indikator prilagodbe (BDP) na dovoljno visokoj razini da označava visoku prilagodljivost sektora Zdravlje na klimatske promjene.

Područje koje ima visoki BDP ima veću sposobnost ulaganja u zdravstvenu skrb te pretpostavlja bolji stil života stanovnika. Posljedično, Rovinj koji ima visok BDP, kao i ostatak županije, ima i visok indikator prilagodbe na konkretan utjecaj klimatskih promjena.

AC02 Razina obrazovanja

Analiza obrazovne strukture na području Grada Rovinja pokazuje da na značajan udio nisko obrazovanih stanovnika (starijih od 15 godina) u ukupnom stanovništvu koji žive na području Rovinja (38,46%). Podaci pokazuju da je 1,77% stanovnika bez škole, 12,25% ima 1-7 razreda osnovne škole, a 24,42% osnovnu školu. Na ovom području 49,75% stanovništva ima srednju školu, 11,79% višu školu i fakultet.

U dokumentima o politici Europskog udruženja za obrazovanje odraslih - European Association for the Education of Adults (EAEA): Obrazovanje odraslih i zdravlje, dokazano je da obrazovanje povećava zdravstvenu pismenost. Zdravstvena pismenost uzrokuje bolje procjene vezane uz zdravlje, npr. redovno vježbanje ili uravnoteženu prehranu. To znači da se u tom kontekstu prosječno obrazovanije područje bolje prilagođava opasnostima po zdravlje.

Na razini države 30% ljudi ima osnovnu školu, 53% srednju školu i 16% višu školu ili fakultet. Rovinj je prema tom rasporedu u prosjeku, ima nešto manje završene srednje i više škole, ali ukupan iznos indikatora je 3/5.

Vrijednosti sposobnosti prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene su vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe	težinski faktor
AC01	5	1	4	1
AC02	3	1		

Tablica 48. Sposobnost prilagodbe





Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati ranjivosti koji su dani u grafičkom prilogu u nastavku.



Graficki prilog 8: Zdravlje –PROCIJENA RANJIVOSTI



Procjena rizika

Kao najvažnija opasnost u sektoru zdravlja prepoznati su takozvani „toplinski udari“. S obzirom na povećanje broja kardiovaskularnih bolesnika i njihov značajan broj u ukupnoj populaciji te projicirano povećanje broja vrućih dana, očekuje se povećanje broja posljedica toplinskih udara na zdravlje u narednom periodu. Vjerojatnost pojavljivanja opasnosti od toplinskog udara izračunata je na temelju povijesnog trenda koristeći metodologiju LIFE SEC ADAPT projekta.

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi.

Tablica 49. Trend srednje temperature zraka

	t-sred	
	sred	trend
DJF	5.8	0.26
MAM	12.0	0.30
JJA	21.7	0.46
SON	14.2	0.22
God	13.5	0.31

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka 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 3.8°C** (od **3.2°C do 5.9°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.

Očekivane promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka *t_{smax}* 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 3.8°C (od 3.5°C do 6.1°C) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).





Tablica 50. Očekivane promjene srednje maksimalne dnevne temperature zraka

tasmax (°C)		HIST	RCP4.5			RCP8.5		
		P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0	P1-P0	P2-P0	P3-P0
DJF	RCM1	8.5	1.0	1.1	1.2	0.4	1.4	2.4
	RCM2	7.1	1.1	1.5	2.2	1.2	2.3	3.2
	RCM3	4.7	1.6	2.5	3.2	2.5	3.4	4.9
	RCM4	8.9	1.6	1.8	2.5	1.4	2.7	3.9
MAM	RCM1	14.8	0.6	0.7	0.9	0.8	1.3	1.8
	RCM2	13.6	1.0	1.4	1.8	1.2	1.9	2.9
	RCM3	12.1	1.4	1.9	2.5	1.7	2.6	3.8
	RCM4	14.2	1.2	2.1	2.3	1.5	2.6	3.9
JJA	RCM1	23.8	1.7	2.0	2.0	1.5	2.4	3.5
	RCM2	25.0	1.6	2.6	2.8	1.9	2.4	3.5
	RCM3	22.7	1.8	3.4	3.5	1.9	3.9	6.1
	RCM4	26.4	1.7	3.2	3.8	2.0	4.4	6.0
SON	RCM1	16.6	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	14.7	1.6	2.6	3.4	1.8	3.0	4.7
	RCM4	17.8	1.9	2.4	3.0	2.3	3.6	4.6
God	RCM1	16.0	1.1	1.2	1.3	0.9	1.8	2.7
	RCM2	15.5	1.2	1.9	2.2	1.5	2.2	3.2
	RCM3	13.6	1.6	2.6	3.1	2.0	3.2	4.8
	RCM4	16.8	1.6	2.4	2.9	1.8	3.3	4.6

Tablica 51. Toplinski udari

TOPLINSKI UDARI		
GODINA	BR DANA	Normirana vrijednost
2006	17	4
2007	10	2
2008	4	1
2009	5	1
2010	4	1
2011	6	3
2012	10	2
2013	9	2
2014	6	2
2015	13	3
		21





RAZDOBLJE	FREKVENCIJA (BROJ PONAVLJANJA)	VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA u budućnosti
2006. – 2015.	21	4

Tablica 52. Toplinski udari – vjerojatnost pojavljivanja

Sektor	Opasnost	Pojavnost u posljednjih 10 godina i vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Zdravlje	Toplinski udar	Vjerojatnost pojavljivanja normirana je temeljem metodologije, na temelju povijesnih podataka.	4

Tablica 53. Opasnost

Stupanj ranjivosti područnih jedinica	5	Vrlo visok					
	4	Visok					
	3	Srednji					
	2	Nizak					
	1	Zanemariv					
	Vjerojatnost pojavljivanja		1	2	3	<u>4</u>	5

Tablica 54. Matrica rizika





Utjecaj na epidemiologiju bolesti povezanih s klimatskim promjenama

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.

Zbog kompleksnog međudjelovanja klimatoloških s okolišnim i ostalim utjecajima, otežana je procjena udjela pojedinačnih utjecaja i procjena ranjivosti od klimatskih promjena na lokalnoj razini te se u okviru ove procjene daje pregled prepoznatih utjecaja .

Povećanje alergijske populacije

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama³⁰ definirala je akutne i kronične posljedice za zdravlje uslijed promjena u epidemiologiji akutnih i kroničnih bolesti dišnog sustava kao potencijalni budući utjecaj klimatskih promjena u sektoru zdravstva.

Promjene meteoroloških parametara utječu na produženje sezone i na povećanje količine alergene peludi u zraku. Prema rezultatima modeliranja u oba promatrana razdoblja, do 2070. godine, očekuje se smanjenje brzine vjetera. Isto predstavlja prednost, tj. smanjenje utjecaja aeroalergene peludi na zdravlje. Ipak, budući da alergene vrste bilja pokazuju značajne kapacitete za visoku otpornost, za razliku od rijetkih i nealergenih vrsta bilja, ne može se isključiti nastavak širenja invazivnih alergeni vrsta, te njihov značajan utjecaj na zdravlje i unatoč smanjenju brzine vjetera. Smanjenje brzine vjetera može doprinijeti i u dugotrajnijem zadržavanju aeroalergena u zemljopisno nepovoljnijim područjima, poput udolina. Prema rezultatima modela očekivan je trend porasta vlažnosti i isparavanja u ljetnoj sezoni i to u obalnom području zemlje. Isto će imati mogući značajan utjecaj na ranjivost sektora turizma. Zbog efekta mora, koje ujedno dodatno doprinosi u manjem sniženju noćnih temperatura u obalnom području, kombinacija ovih meteoroloških parametara s povećanim alergenim potencijalom, značajno će imati učinak na kronično oboljele osobe od bolesti dišnog sustava, na doprinos nepovoljnijem unutarnjem okolišu, na porast vlage i plijesni u unutarnjim prostorijama, te zdravstvene posljedice.

Očekivano je povećanje broja bolesti dišnog sustava radi utjecaja aeroalergena na akutne ili kronične alergijske bolesti. Meteorološki parametri značajno utječu na aerobiološke procese kao što su emisija, disperzija i/ili transport te depozicija aeroalergena. Pelud u zraku (npr. ambrozije i ostalih invazivnih peludi poput peludi trava, breze i sličnih) najsnažniji je prirodni aeroalergen i najčešći uzročnik alergijskih bolesti dišnog sustava. Kompleksni utjecaj klime na alergenu pelud, očituje se kroz promjene aerobioloških parametara kao što su: promjene u fenologiji kroz povećanje rasta biljke, povećanje produkcije peludi pojedine biljke, povećanje količine alergeni proteina sadržanih u peludi (povećanje alergenosti pojedine biljne vrste), interakcija peludi i kemijskih polutanata vanjskog zraka, početak polinacijskog razdoblja, duljina polinacijske sezone, promjene geoprostorne distribucije peludi (biljni raspon) te distribucija peludi zračnim strujama na





velike udaljenosti. Sve navedeno značajno podiže razinu ranjivosti, posebno osjetljivih skupina poput već alergičnih osoba, ali i djece, zbog aditivnog učinka križnih reakcija alergene peludi s alergenima u hrani i dodatnog učinka onečišćenja vanjskog i unutarnjeg zraka.

Zbog utjecaja promjena klimatskih parametara očekivan je utjecaj na mikroklimatska obilježja životnog i radnog okoliša. Poseban je dodatni utjecaj moguć u specifičnim sredinama poput urbanih. Zbog predviđenog porasta broja dana s ekstremno visokim temperaturama onim iznad 97 percentile koje traju kontinuirano između 3-8 dana, očekivan je porast intenziteta i učestalosti korištenja klimatizacijsko-ventilacijskih sustava s namjerom održavanja prikladne temperature unutarnjih prostorija tijekom ekstremnih vremenskih uvjeta. Svaka nepravilnost u održavanju sustava ventilacije predstavljati će ranjivost radi utjecaja na ljudsko zdravlje, posebno na rizične skupine poput djece, starijih ili osoba oboljelih od bolesti dišnog sustava.

Dodatno navedene promjene povećavaju rizik obolijevanja od akutnih (bakterijskih i virusnih) bolesti dišnog sustava radi utjecaja nepovoljnih mikroklimatskih obilježja unutarnjeg prostora na mehanizme odgovora na zarazne bolesti. Javlja se posljedična povećana osjetljivost populacije na mikrobiološke ili virusne uzročnike bolesti. Tako je poznato da previsoka temperatura ili neprikladna važnost u unutarnjem zraku ima za posljedicu utjecaj na sušenje sluznica dišnih puteva i imobilizaciju trepetiljki na površini istih, te posljedično snižene kapacitete obrane od uzročnika bolesti, posebno u djece. U Hrvatskoj tijekom 2015. godine, utvrđene su slijedeće bolesti ili stanja u primarnoj zdravstvenoj zaštiti u dobnoj skupini od 7 do 19 godina, ukupno 500.584 slučajeva bolesti dišnog sustava (akutnih i kroničnih), 45.116 slučajeva kožnih bolesti povezanih s nepovoljnim mikroklimatskim odrednicama unutarnjeg okoliša ili alergijskim reakcijama, poput dermatitisa, egzema i urtikarija. U odnosu na sve bolesti i stanja u ovoj dobnoj skupini, ukupno se dakle 1.315.526 ili čak 41,48% bolesti i stanja može povezati s nepovoljnim odrednicama unutarnjeg ili vanjskog okoliša. Kada se tome pridodaju iste zdravstvene posljedice u ukupnoj populaciji, jasno je da s obzirom na ovako veliki udio i posljedice poput troška liječenja i gubitaka radi izostanaka iz odgojno-obrazovnih ustanova i radnih mjesta, te epidemijskog potencijala ovih skupina, treba kontinuirano evaluirati preventivne mogućnosti i postupati u skladu s istim.





Širenje vektorskih i infektivnih bolesti

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama³¹ definirala je akutne i kronične posljedice za zdravlje radi promjena u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti - vektorskih bolesti kao potencijalne buduće utjecaje klimatskih promjena u sektoru zdravstva.

Navedeni kombinirani utjecaji meteoroloških parametara mogu imati za posljedicu promjene u epidemiologiji, tj. pojavnosti i širenju bolesti koje prenose vektori (organizmi prijenosnici uzročnika bolesti poput komaraca, krpelja i dr.). Predviđene klimatske promjene doprinijeti će širenju pogodnih područja za nastanjivanje prijenosnika bolesti izvan područja njihovog primarnog staništa, u produženju trajanja sezone aktivnosti vektora i u razvoju otpornosti istih na sredstva kontrole. Osim klimatskih promjena, globalizacija robe i usluga, te migracije stanovništva iz turističkih, političkih, ekonomskih i drugih razloga, dodatno doprinose unosu invazivnih vrsta i u širenju istih, te prokuživanju domaćih i divljih životinja. Isto može dovesti do promjena u obolijevanju od novih (emergentnih) ili prethodno iskorijenjenih (re-emergentnih) zaraznih vektorskih bolesti. Zbog nedostatne edukacije svih dionika u zdravstvenom sustavu, te nedovoljno brzog odgovora i kapaciteta za osiguranje primjerenih dijagnostičko – terapijskih metoda, budući odgovor predstavlja izazov u procesu prilagodbe. Dodatnoj ranjivosti doprinosi trenutni oblik nadzora nad zaraznim bolestima radi nekorištenja novih tehnologija i modela u predviđanju kretanja vektorskih bolesti, te praćenja (nadzora) nad osobama sa zdravstvenim posljedicama.

Iako su uzročnici akutnih simptoma probavnog sustava različiti, te pripadaju u potpuno različite skupine uzročnika od virusa, bakterija, parazita i gljiva, meteorološki čimbenik temperatura ima značajan utjecaj na poticaj ili zaustavljanje razmnožavanja većine uzročnika u slučaju neprikladne pripreme, rukovanja ili pohrane obroka. Iako je za očekivati da je s porastom životnog standarda porasla i svijest javnosti i proizvođača hrane, kontinuirani je porast broja oboljelih, osim za salmoneloze. Realno je da je porast broja većine bolesti dijelom povezan i s porastom evidencije broja oboljelih u promatranom razdoblju, radi razvoja i nadopuna sustava prijave zaraznih bolesti unutar zdravstvenog sustava. S druge strane, zbog sve većeg broja rizičnih čimbenika poput drugačijih navika u pripremi hrane, te pojavnosti uzročnika akutnih simptoma s novim odlikama, kontinuirano se provode preventivne djelatnosti poput edukacije i kontrole djelatnika i kritičnih točaka unutar sustava proizvodnje, rukovanja i distribucije hrane koji su sigurno imali pozitivan utjecaj na tijek kretanja ove vrste infekcija.





3.7. POLJOPRIVREDA

3.7.1. Općenito o poljoprivredi na području Rovinja³²

Temeljni gospodarski potencijal područja grada Rovinja-Rovigno, uz turizam, jest svakako i poljoprivreda, budući su u značajnoj mjeri sačuvane autohtone prirodne vrijednosti i kvaliteta okoliša. Područje grada Rovinja-Rovigno pripada primorsko-mediteranskoj poljoprivredno-ekološkoj regiji, te spada u područja pogodna za razvoj poljoprivrede.

Poljoprivreda ima višeznačnu ulogu, od kojih su najvažnije: proizvodnja hrane, ekološka, socijalna i prostorna uloga, uloga u oblikovanju krajobraza, poljoprivreda kao izvor sirovina i energije i rekreacijsko-turistička uloga. S druge strane, velika važnost za razvoj rovinjskog podneblja sadržana je u jačem povezivanju i usklađivanju razvoja poljoprivrede i turizma, kao i poticanju razvoja dopunskih djelatnosti poljoprivredi, poput agroturizama, prerade, obrtništva i dr.

S obzirom na veličinu i strukturu poljoprivrednog zemljišta, na području grada Rovinja-Rovigno ne mogu se intenzivnije razvijati veliki poslovni subjekti koji bi obavljali djelatnost poljoprivrede, već se razvitak treba temeljiti na malim gospodarstvima kao što su obiteljska poljoprivredna gospodarstva sa, po mogućnosti, specijaliziranom proizvodnjom. Za očekivati je da će na području grada Rovinja-Rovigno biti i nadalje nazočna sva tri načina djelovanja u poljoprivredi i to profesionalna poljoprivreda, poljoprivreda kao dopunska djelatnost te poljoprivreda kao hobi.





Davanjem državnog poljoprivrednog zemljišta u zakup zapušteno poljoprivredno zemljište se aktivira i privodi namjeni prema utvrđenom gospodarskom programu. Prema podacima Grada Rovinja-Rovigno do 2018. godine na području grada raspodijeljeno je oko 400 ha državnog poljoprivrednog zemljišta. Izmjenom Zakona o poljoprivrednom zemljištu raspolaganje se vraća jedinicama lokalne samouprave te se očekuje porast u površinama koje će se dati u zakup.

Također se smjenom generacija u obiteljima uočava revitaliziranje zapuštenih poljoprivrednih površina u privatnom vlasništvu.

Prema podacima Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR-a) iz veljače 2018. godine, na području Grada Rovinja-Rovigno djeluje 400 poljoprivrednih gospodarstava, pri čemu prednjače obiteljska poljoprivredna gospodarstva sa 370 subjekata.

Tabela 55: Poljoprivredna gospodarstva na području Grada

Grad	Opg	Obrt	Trgovačko društvo	Ukupno
Rovinj - Rovigno	370	16	14	400

Tabela 56: Vrste uporabe zemljišta na poljoprivrednim gospodarstvima Grada

GRAD	Šifra vrste uporabe	Vrsta uporabe	Površina (ha)
Rovinj - Rovigno	200	Oranica	119,97
	210	Staklenici na oranici	1,29
	310	Livada	4,74
	321	Krški pašnjak	39,07
	410	Vinograd	110,23
	411	Iskrčeni vinograd	1,8
	421	Maslinik	154,97
	422	Voćnjak	14,75
	490	Mješoviti višegodišnji nasadi	2,29
		Ukupno:	

U odnosu na poljoprivredne kulture najveći udio površina zauzimaju masline i plemenita vinova loza.





Tabela 57: Kulture na poljoprivrednim gospodarstvima Grada Rovinja-Rovigno

Kultura	Površina (ha)
maslina	156,49
plemenita vinova loza	110,37
krški pašnjak	39,07
ugar	29,15
lucerna	28,69
miješane povrtne kulture	24,57
raičica	14,86
miješani nasad voćnih vrsta	5,79
trave i travolika paša	5,47
livade	4,74
ječam-ozimi	4,42
luk	3,26
pšenica-ozima	2,72
badem	2,66
krumpir	2,44
šipak	2,05
dinja	1,65
bundeva	1,46
jabuka	1,15
breskva	1,02
lubenica	0,96
djetelina	0,86
šljiva	0,72
kesten	0,66
zob-ozima	0,65
lijeska	0,47
jagoda	0,27
smokva	0,27
zob-jara	0,26
tikva, tikvice	0,22
orah	0,21
ječam-jari	0,17
radič	0,17
višnja	0,17
pšenica-jara	0,13
salata	0,13
češnjak	0,12
nektarina	0,12
paprika	0,11
stočna repa	0,1
grašak	0,09
kruška	0,06
bob	0,05
kupus	0,05
ricula	0,03
žižula, čičindula, čičimak,	0,03
Ukupno:	449,11





Slika 12. Maslinik na Rovinjskom području

Poradi ostvarenja određenih ciljeva na području poljoprivrede, poljoprivredni proizvođači na području grada Rovinja-Rovigno 1996. godine osnivaju udruhu «Agrorovinj» koja se u dosadašnjem radu osobito istaknula povoljnijom nabavkom sadnica uz potpore Grada Rovinja-Rovigno te organizacijom različitih manifestacija koje za cilj imaju promociju poljoprivrednih proizvoda s područja grada Rovinja-Rovigno. Osnovni sadržaj djelatnosti je edukacija, stručno osposobljavanje, posjeta sajmovima, pružanje savjeta, organizacija i nabava sadnica, repromaterijala i strojeva.





3.7.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Učinci klimatskih promjena nisu lokalno ograničeni, iako svaka regija ima svoje specifičnosti, pa se tako može kao referentna uzeti i procjena utjecaja na širem području od samog grada Rovinja. Prema *Izveštaju o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima*³³, poljoprivreda je sektor koji će pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena. Očekuje se da će do 2050. godine, uslijed klimatskih promjena, prinos poljoprivrednih kultura u Republici Hrvatskoj biti smanjen za 3–8%. Uočeno je da klimatske promjene već utječu na fenološke faze jabuka, vinove loze, masline i kukuruza – vegetacija počinje ranije, traje kraće, ali i prinosi opadaju. Suša u ljetnim mjesecima je u razdoblju 1980. – 2014. godine bila je najveći pojedinačni uzrok šteta koje hrvatskoj poljoprivredi nanosi varijabilnost klime. Klimatska varijabilnost u razdoblju 2013. – 2016. godine prouzrokovala je štetu od ukupno 3 milijarde HRK, što je jednako 43% izravnih potpora isplaćenih za poljoprivredu u istom razdoblju. Uobičajene mjere (BAU) ne mogu postići zadovoljavajući postotak površina pod navodnjavanjem i proizvodnjom u zatvorenom, niti značajnije podići razinu organske tvari u tlu – te u odnosu na postojeće stanje rezultiraju manjim obimom poljoprivredne proizvodnje. Manjak vode u tlu (suša) i povišene temperature zraka u nadolazećem vremenu bit će dva ključna problema u borbi poljoprivrede s klimatskim promjenama. Klimatske promjene ipak mogu imati i neke pozitivne učinke na sektor poljoprivrede. Omogućit će uzgoj nekih novih kultura i sorti na područjima u kojima to do sada nije bilo moguće.

U kontekstu procjene ranjivosti sustava na buduće klimatske promjene važni su elementi ranjivosti:

- Izloženost utjecajima uzrokovanim klimatskim promjenama
- Osjetljivost na specifičan utjecaj
- Prilagodljivost sektora na specifičan utjecaj

Primjeri pojava povezanih sa negativnim učincima klimatskih promjena

Procjenom ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Rovinj – Rovigno (2010) dan je pregled utjecaja koji mogu ugroziti poljoprivredne površine:

- Prema navedenoj procjeni područje Grada može biti ugroženo od posljedica suše, a najugroženija područja su poljoprivredne površine na predjelima Valalta, Madona di Campo, Veštar i Polari. Materijalne štete mogu pretrpjeti individualna poljoprivredna gospodarstva uglavnom u poljoprivrednim kulturama, posebno povrću i vinovoj lozi, a šteta može biti i na lovno-gospodarskoj osnovi.
- Tuča može izazvati štete na poljoprivrednim kulturama naročito povrću i vinovoj lozi, a veće štete mogu nastati i na plastenicima.
- Poplavljanje u području vodotoka Dugo polje i Polari može ugroziti 20 osoba, 5 kuća, 25 ha šumskih/poljoprivrednih površina te 0,1 km županijske ceste za svaki vodotok.





Uslijed promjena klimatskih parametara najvažniji utjecaji koji su prepoznati u sektoru su sljedeći:

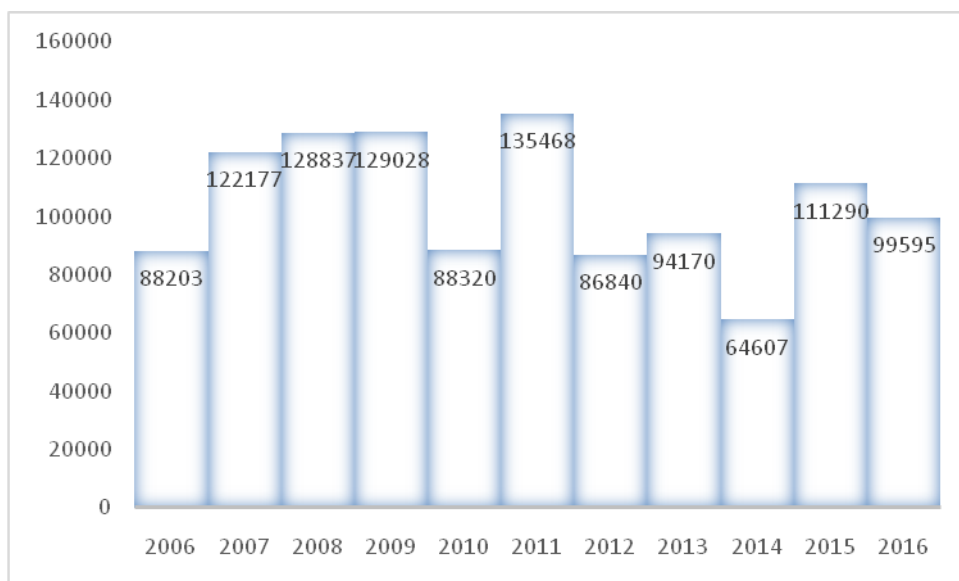
Nedostatak vode za navodnjavanje

„Izveštaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima“³⁴ za Hrvatsku procjenjuje da je hrvatska poljoprivreda je izrazito ranjiva na klimatske promjene zbog nerazvijenog sustava navodnjavanja, nerazvijenog sustava drenaže te prvenstveno zbog niskog sadržaja humusa (organske tvari koja dobro veže vodu) u poljoprivrednim tlima. Navodnjava se svega 1,1%, a pod stakleničkom i plasteničkom proizvodnjom je svega 0,026% korištenih poljoprivrednih površina. Većina poljoprivrednih površina nema odgovarajuće sustave za površinsku i podzemnu odvodnju (drenažu). Ranjivost na klimatske promjene potencira i nizak sadržaj humusa u tlu, koji pohranjuje vodu u tlu te je ključan u borbi protiv suše.

Na području Grada Rovinja-Rovigno se za navodnjavanje poljoprivrednih površina koristi pitka voda iz sustava "Istarskog vodovoda" i iz ostalih izvora, prema lokalnim uvjetima.

Prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o. iz javnog vodoopskrbnog sustava na navodnjavanje poljoprivrednih površina u periodu od 2006. do 2016. godine potrošnja je varirala između 64.607 i 135.468 m³ na godinu.

Slika 13. Godišnja potrošnja vode za navodnjavanje na području Grada Rovinja-Rovigno u m³ (od 2006 do 2016. godine) prema podacima Istarskog vodovoda d.o.o.



U 2007 g. iz javnog vodoopskrbnog sustava utrošeno je ukupno 122.177 m³ vode. Iste je godine novelacijom Plana navodnjavanja Istarske županije³⁵ temeljem ankete krajnjih korisnika utvrđen prostorni obuhvat obrađenih poljoprivrednih površina na području Rovinja u iznosu od 1.378 ha te je temeljem podataka o jediničnim potrebama za vodom za pojedina područja i poljoprivredne kulture utvrđena potreba za vodom u poljoprivredi od 2.305.976 m³/god. Slijedom navedenih





podataka iz javnog vodoopskrbnog sustava korišteno je 5% od utvrđenih potreba za vodom.

Procjena izloženosti

EX01 - Srednja dnevna temperatura zraka

Tablica 58 . Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti srednje (t-sred) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

	t-sred	
	sred	trend
DJF	5.8	0.26
MAM	12.0	0.30
JJA	21.7	0.46
SON	14.2	0.22
God	13.5	0.31

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi. Značajnom porastu srednje godišnje maksimalne temperature zraka (0.14°C/10god), ponajviše doprinosi porast ljetnih vrijednosti (0.29°C/10god).

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka 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 3.8°C** (od **3.2°C do 5.9°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.

EX02–Ukupna prosječna količina oborina

Tablica 59. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

R (mm)	sred	trend
DJF	180.5	-3.9
MAM	177.3	-7.7
JJA	177.7	-4.5
SON	280.2	-3.0
God	822.3	-20.1





Na području Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (280.2 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 177.3 mm do 180.5 mm). U 55-godišnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10god).

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 11.7 mm do 51.3 mm (od 19.0 mm do 75.7 mm) zimi i ljeti općenito upućuju na smanjenje u rasponu od -38.0 mm do -5.7 mm (od -50.6 mm do -29.4 mm). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31.3 mm (70.2 mm) između razdoblja P0 i P3.

EX03 – Sušna razdoblja (CDD; dani) (Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine $R_d < 1$ mm)

Na godišnjoj razini uočava se blagi porast trajanja sušnih razdoblja (CDD).

Tablica 60. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
CDD	28.5	1.7	21.6	0.8	22.7	2.1	20.4	-0.6	27.9	1.3

Očekivane promjene trajanja sušnih razdoblja CDD prema analiziranim MedCORDEX simulacijama u većini slučajeva upućuju na mogućnost produljenja njihovog trajanja između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 i to u rasponu od 9 do 22 dana ljeti za scenarij RCP8.5, dok signal promjene u scenariju RCP4.5 ovisi o specifičnom modelu. Na godišnjoj skali projicirano je produljenje trajanja sušnih razdoblja od 1 do 32 dana (od 4 do 50 dana) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

EX04 – Standardni dnevni intezitet oborine (SDII; mm/dan)

Tablica 61. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SDII	8.9	0.0	8.4	0.1	11.1	0.0	12.2	0.0	10.2	0.1





Očekivane promjene standardnog dnevnog intenziteta oborine SDII prema analiziranim MedCORDEX simulacijama (Tablica 2.3.5) upućuju na mogućnost porasta standardnog dnevnog intenziteta oborine između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 0.2 do 1.4 mm/dan (od 0.4 do 2.0 mm/dan) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, porast standardnog dnevnog intenziteta oborine ljeti doseže raspon od 0.2 do 1.8 mm/dan za scenarij RCP4.5, dok u slučaju scenarija RCP8.5 3 od 4 modela bilježe porast od 0.4 do 0.9 mm/dan, a samo jedan model bilježi smanjenje od -1.2 mm/dan. Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projicirano povećanje SDII uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Također, porast od SDII se u pravilu pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

Procjena osjetljivosti

SE01 – Postojeće navodnjavanje poljoprivrednih površina

Sveobuhvatna evidencija o postojećem stanju površina koje se upotrebljavaju u poljoprivredne svrhe za potrebe profesionalne poljoprivrede, poljoprivrede kao dopunske djelatnosti, ali i poljoprivrede kao hobija na području Grada ne postoji.

Davanjem državnog zemljišta u zakup zapuštena poljoprivredna zemljišta se aktiviraju i privode namjeni prema utvrđenom gospodarskom programu, a smjenom generacija u obiteljima uočava se također revitaliziranje zapuštenih poljoprivrednih površina u privatnom vlasništvu.

Zaključkom Gradonačelnika Grada Rovinja (Klasa-Classe: 320-21/14-01/22, Urbroj-Numprot:2171-01-01-14-1 od 29.09.2014. godine) utvrđene su namjene površina iz Prostornog plana Grada Rovinja-Rovigno i Generalnog urbanističkog plana Grada Rovinja-Rovigno kao jedan od uvjeta za ishođenje suglasnosti za priključak na vodovodnu mrežu za potrebe poljoprivrede:

-Zemljište sukladno Prostornom planu Grada Rovinja-Rovigno po namjeni određeno kao:

- Osobito vrijedne poljoprivredne površine (oznaka P1)
- Vrijedne poljoprivredne površine (oznaka P2)
- Ostale poljoprivredne i šumske površine (oznaka PŠ),

odnosno sukladno Generalnom urbanističkom planu Grada Rovinja-Rovigno po namjeni određeno kao:

- Kultivirani mediteranski krajobraz (oznaka MK)
- Šume isključivo osnovne namjene- Š1 – Gospodarska šuma





Osjetljivost poljoprivrednih površina na utjecaj suše, odnosno nedostatak vode za navodnjavanje, utvrđena je u odnosu na postojeće stanje navodnjavanja. Na području Grada Rovinja-Rovigno se za navodnjavanje poljoprivrednih površina koristi pitka voda iz sustava Istarskog vodovoda d.o.o. i iz ostalih izvora, prema lokalnim uvjetima.

Korištenje ostalih izvora opisano je temeljem očitovanja dionika projekta -stručnjaka za geološke radove s dugogodišnjim iskustvom na području Grada Rovinja- Rovigno:

Područje Grada Rovinja građeno je od karbonatnih stijena gornje jure i donje krede na kojima su istaložene naslage gline – zemlje crvenice, koje se koriste kao obradive poljoprivredne površine.

U vapnencima i dolomitima gornje jure i donje krede formira se krški vodonosnik, otvoren prema moru koje mu je na neki način barijera na kojoj se krške podzemne vode disperzno prazne i istječu u more. U stvarnosti, podzemna i površinska granica koja razdvaja slatku od slane vode nije oštra granična linija. To je zona miješanja čije se granice općenito određuju prema 1 do 95% sadržaja morske vode, i naziva se prelaznom zonom. Debljina te zone ovisi i o hidrodinamičkim karakteristikama vodonosnika i fluktuacijama slatke i slane vode. Krški vodonosnik se prihranjuje i puni oborinskim vodama te podzemnim dotokom iz karbonatnog zaleđa središnje Istre. Razina podzemne vode varira zavisno o hidrološkim godišnjim uvjetima (oborine) i kreće se od ± 0.00 m n.m. uz samu obalu pa do + 20 m n.m. u području Rovinjskog sela.

Na području Rovinjštine iskopano je desetak bunara za vrijeme Austro-Ugarske monarhije te je voda iz njih korištena za prvi gradski vodovod. Danas su u funkciji vodocrpilišta Mirna 1 i Mirna 2 na području Campolonga koja koristi tvornica "Mirna" u količini od 10-15 L/sek.

Na području Turnine početkom osamdesetih godina prošlog stoljeća izgrađena je miniakumulacija kapaciteta oko 6000 m³ vode koja se puni podzemnom vodom iz nekoliko bušotina i bunara smještenih u samom polju.

Na području Rovinjštine u posljednjih nekoliko desetaka godina izbušeno je više stotina bušotina koje povremeno koriste poljoprivrednici i OPG-i:

- Dubina bušotina varira od 20-100 m.
- Izdašnost bušotina varira od 0.5 L/sek do 5.0 L/sek.
- Procijenjeni broj bušotina je oko 400.
- Ukupna procijenjena izdašnost tih zdenaca je oko 200 L/sek.

Oni se koriste povremeno za potrebe ekstenzivnog navodnjavanja u sušnom periodu, u ukupno znatno manjoj količini od procijenjene.





Za potrebe projekta Life SEC Adapt skupljeni su i mapirani dostupni podaci iz slijedećih izvora:

- Istarski Vodovod d.o.o. dostavio je geokodirane lokacije (u dwg formatu) vodovodnih priključaka za poljoprivrednu namjenu
- APPRRR je dostavio GIS podatke o poljoprivrednim gospodarstvima na području Grada Rovinja-Rovigno – izvod iz ARKOD-a (Sustav identifikacije zemljišnih parcela) koji uključuje lokaciju poljoprivrednog zemljišta, vrstu uporabe, kulturu i vrstu navodnjavanja
- Dionici projekta - stručnjaci za geološke radove s dugogodišnjim iskustvom na području Grada Rovinja-Rovigno su za potrebe projekta Life SEC Adapt mapirali postojeće izvore vode koji se prema njihovim saznanjima koriste za navodnjavanje (vodocrpilišta, miniakumulacija, bušotine)

Prema podacima iz ARKOD-a koje je dostavila Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju u valjači 2018. godine od 1675 parcela korisnika, ukupne površine 449,11 ha, tek 165 ih ima evidentirano priključenje na izvor navodnjavanja:

- Priključak na javni vodovod – 108 korisnika
- Prirodni vodotok – 5 korisnika
- Zdenac – 40 korisnika
- Cisterna – 12 korisnika

Ukupan broj poljoprivrednih priključaka koje prema evidenciji Istarskog Vodovoda d.o.o. od 27.10.2018. za područje Grada Rovinja-Rovigno iznosio je 513.

Slijedom navedenih podataka nazire se razmjernost ukupne poljoprivredne aktivnosti na području Grada u odnosu na aktivnosti poljoprivrednih gospodarstava (OPG, obrti, trgovačka društva) o kojima Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju vodi evidenciju.

Prema dostupnim podacima o navodnjavanju osjetljivost površina na kojima je moguće obavljanje poljodjelske djelatnosti procijenjena je ocjenom 5/5.

SE02 Površine s potencijalom ugroženosti od zaslanjenja

Na području Rovinjštine moguće je precrcpljivanje vodonosnika i samim time prodor slane morske vode dublje u kopno.

Osjetljivost područja procijenjena je ocjenom 5/5.

U nastavku je dan grafički prikaz dostupnih podataka o postojećem stanju navodnjavanja poljoprivrednih površina te zona utjecaja mora (mogućnost boćate vode).



Graficki prilog 9: Poljoprivreda_POSTOJEĆE STANJE NAVODNJAVANJA



Procjena prilagodbe

AC01 Financijska sredstva za potpore poljoprivredi i ruralnom razvoju

Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju provodi mjere izravne potpore, mjere ruralnog razvoja i mjere zajedničke organizacije tržišta, te vodi upisnike i registre te održava Integrirani administrativni i kontrolni sustav (IAKS-a) preko kojeg se zaprimaju, obrađuju i kontroliraju izravna plaćanja poljoprivrednicima. Tijekom 2016. godine Agencija za plaćanja je isplatila ukupno 4,3 mlrd. kn potpore poljoprivrednim proizvođačima, ribarima i ostalim korisnicima. Od tog iznosa iz proračuna Europske unije refundirano je 2,8 mlrd. Kn.

Temeljem Zakona o poljoprivredi („Narodne novine“ broj 30/15) Gradonačelnik Grada Rovinja-Rovigno donosi Program potpore poljoprivredi i ruralnom razvoju Grada Rovinja – Rovigno (Program) kojim se utvrđuju aktivnosti u poljoprivredi za koje Grad dodjeljuje potpore male vrijednosti te kriteriji i postupak dodjele istih.

Potpore podrazumijevaju dodjelu bespovratnih novčanih sredstava iz Proračuna Grada Rovinja-Rovigno.

Prema Programu za 2018. godinu dodijeljivati će se potpore u iznosu od 550.000,00 kuna za slijedeće mjere:

- Sufinanciranje nabave sadnog materijala
- Poticaji za mlade poduzetnike početnike u poljoprivredi
- Subvencija troškova osnovne infrastrukture u poljoprivredi
- Subvencija premije osiguranja biljne proizvodnje, plastenika i staklenika
- Subvencija za edukaciju i stručno osposobljavanje za rad na poljoprivrednom gospodarstvu
- Subvencija troškova stručnog nadzora i sustava ocjenjivanja sukladnosti u ekološkoj i proizvodnji
- Subvencija pčelarske proizvodnje
- Subvencija analize zemljišta
- Sufinanciranje promotivnih aktivnosti u agraru, organiziranje manifestacija i edukacija
- Sufinanciranje troškova za programe udruga u agraru
- Sufinanciranje Posebnog računa Županijskog „Fonda za razvoj poljoprivrede i agroturizma Istre“

Potpore za kupnju i postavljanje opreme za sustave navodnjavanja predviđene su u okviru mjera:

- Poticaji za mlade poduzetnike početnike koji su planirani u iznosu od 20.000,00 kn
- Subvencija troškova osnovne infrastrukture u poljoprivredi planirana u iznosu od 30.000,00 kn

Programom su određeni kriteriji i iznosi potpore koji će se dodijeliti pojedinom korisniku.

AC02 Razina obrazovanja i dobna struktura poljoprivrednih proizvođača

Prema Planu navodnjavanja Istarske županije, novelacija, 2007.³⁶ obrazovanje poljoprivrednog stanovništva na području županije, poglavito u segmentu primjene suvremenih tehnologija u poljoprivredi, nije odgovarajuće.

Iskustvo nedvojbeno pokazuje da su na tržištu uspjela OPG koja su:

- koristila suvremena znanja i tehnologiju;
- okrupnila posjed;
- uspjela stvoriti prepoznatljivu marku proizvoda.

Posebno su uspješna ona OPG kod kojih su se u proces proizvodnje uključili mladi i školovani nasljednici. U tim OPG su prisutne stručne i savjetodavne institucije, koriste se suvremena tehnološka i marketinška iskustva te je u tijeku uspješna smjena generacija.





Važnu ulogu u povezivanju i educiranju poljoprivrednika na području Grada Rovinja-Rovigno ima udruga «Agrorovinj» čije su aktivnosti između ostalog usmjerene na edukaciju, stručno osposobljavanje, posjete sajmovima i pružanje savjeta.

U izvještaju APPPR-a o aktivnim poljoprivrednim gospodarstvima na području Grada Rovinja-Rovigno na dan 21.02.2018. dani su slijedeći podaci o dobnoj i obrazovnoj strukturi poljoprivrednih proizvođača:

Aktivna poljoprivredna gospodarstva na području JLS Rovinj							
tip gospodarstva / školska sprema	Dob grupe						Ukupno
	<=40	41-45	46-50	51-55	56-60	>60	
OBITELJSKO GOSPODARSTVO	35	12	23	27	47	226	370
nema podataka	22	6	9	15	25	82	159
fakultet	3	2	3		3	11	22
nezavršena osn. škola				2		6	8
osnovna škola			4	2	5	32	43
srednja škola	7	4	6	8	11	74	110
viša škola	3		1		3	21	28
OBRT		1	5	3	1	6	16
nema podataka		1	5	1	1	2	10
fakultet				1		1	2
srednja škola						2	2
viša škola				1		1	2
TRGOVAČKO DRUŠTVO	2	2		2	1	7	14
nema podataka	2	2		2		7	13
srednja škola					1		1
UKUPNO;	37	15	28	32	49	239	400

Tablica 62. Podaci o dobnoj i obrazovnoj strukturi poljoprivrednih proizvođača (izvor: APPPR)

Prema navedenim podacima 60% poljoprivrednih proizvođača iz evidencije APPPR-a imaju preko 60 godina. Podaci o obrazovanju su dostupni samo za manji broj proizvođača.





Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	5	0,8	5	1	5	1	5
EX02	4	1					
EX03	5	1					
EX04	3	0,3					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	5	1	5	1			
SE02	5	1					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe			težinski faktor	
AC01	3	1	2			1	
AC02	1	1					

Tablica 63. Normirane vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe sa pripadnim težinskim faktorima

Normirane vrijednosti indikatora su dane cijelim brojevima pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Primjenom opisanog logičkog okvira za utvrđene vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Nedostatak vode za navodnjavanje) = > 5





Procjena rizika

Najveće opasnosti vezane uz promjene klime u sektoru su suše i poplave, koji u potpunosti ili uništavaju vegetaciju, pogotovo ako se radi o dužim sušnim razdobljima ili, zbog uglavnom neadekvatnih tehničkih rješenja, onemogućavaju odvodnju nužnu da se poljoprivreda zaštiti od utjecaja poplava. Kako se ovdje radi o utjecaju kojeg ima nedostatak vode za navodnjavanje na sektor, indikatori intenziteta oborina nisu značajni kao u slučaju poplava. Važno je trajanje sušnih perioda, kao i ukupna količina i raspodjela oborina tijekom godine. Sušna razdoblja u ovim prostorima imaju tendenciju pada, sušno razdoblje pokazuje tendenciju smanjivanja od 0,68 dana/10 godina. Indikator je potrebno pratiti u slučaju da se pojavi tendencija porasta sušnih razdoblja, kad je potrebno revidirati rizike u sektoru, jednako kao i u slučaju vodoopskrbe.

Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Poljoprivreda	Suša	Suša je najvažniji projicirani utjecaj klimatskih promjena u nacionalnoj Strategiji. Produljenje trajanja sušnih razdoblja jest očekivano, vjerojatnost pojave suše je stoga povećana u odnosu na prethodni period, i mora se procijeniti na temelju projekcija. Međutim, sušna razdoblja u ovim prostorima imaju tendenciju pada, sušno razdoblje pokazuje tendenciju smanjivanja od 0,68 dana/10 godina	3

Tablica 64. Opasnost

Ranjivost sustava	5	Ekstremna			X		
	4	Visoka					
	3	Srednja					
	2	Niska					
	1	Zanemariva					
	Vjerojatnost pojavljivanja		1	2	3	4	5

Tablica 65. Matrica rizika





Smanjenje ili gubitak prinosa zbog učestalijih poplava

Procjenom ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Rovinj – Rovigno (2010) opisan je utjecaj poplava:

Slivno područje Grada Rovinja karakterizira nagli nailazak vodnih valova (poglavito u uvjetima povećane saturiranosti tla), sa kratkim vremenom koncentracije i nemogućnošću provođenja aktivne obrane od poplave. Radi toga su mjere obrane od poplava bujičnim vodama preventivnog karaktera, a odnose se na redovito održavanje korita i gradnju i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina. Neposredne mjere tijekom poplava odnose se na pravovremeno obavješćivanje i uklanjanje ljudi i imovine iz zona moguće poplave.

Na području Grada Rovinja u sustavu obrane od poplava su vodotoci Dugo polje i Polari (Obuhvatni kanal Polari II). Ovi vodotoci protječu kroz polja Dugo polje, odnosno Turnina i Velika Sjenokoša. Osnovna karakteristika ovih polja je ta što se nalaze u depresiji u obliku velikih i jako slabo udubljenih vratača. Podloga u tim poljima sastoji se od slabo propusnih dolomita, tako da se voda sporo infiltrira kroz teren, te se dugo vremena zadržava na zemljištu. Radi toga se pojedini dijelovi ovih polja u vrijeme intenzivnih oborina pretvaraju u privremene retencije.

Prema Procjeni u području vodotoka Dugo polje i Polari moguća je ugroza 20 osoba, 5 kuća, 25 ha šumskih/poljoprivrednih površina te 0,1 km županijske ceste za svaki vodotok.

Procjena izloženosti

EX01 – Ukupna prosječna količina oborina

Tablica 66. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

R (mm)	sred	trend
DJF	180.5	-3.9
MAM	177.3	-7.7
JJA	177.7	-4.5
SON	280.2	-3.0
God	822.3	-20.1

Na području Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (280.2 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 177.3 mm do 180.5 mm). U 55-godišnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10god).





Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 11.7 mm do 51.3 mm (od 19.0 mm do 75.7 mm) zimi i ljeti općenito upućuju na smanjenje u rasponu od -38.0 mm do -5.7 mm (od -50.6 mm do -29.4 mm). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31.3 mm (70.2 mm) između razdoblja P0 i P3.

EX02 –Oborinski indeksi ekstrema

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)

Tablica 67. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 1.3.2) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SDII	8.9	0.0	8.4	0.1	11.1	0.0	12.2	0.0	10.2	0.1
Rx1d	31.7	-1.3	30.1	1.3	43.0	0.1	54.4	0.1	60.6	1.8

Opaženi trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje jasan signal promjena kao trend temperaturnih ineksa. Prisutan je blagi porast maksimalne dnevne količine oborine (Rxd1).

Očekivane promjene standardnog dnevnog intenziteta oborine SDII prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na mogućnost porasta standardnog dnevnog intenziteta oborine između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 0.2 do 1.4 mm/dan (od 0.4 do 2.0 mm/dan) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, porast standardnog dnevnog intenziteta oborine ljeti doseže raspon od 0.2 do 1.8 mm/dan za scenarij RCP4.5, dok u slučaju scenarija RCP8.5 3 od 4 modela bilježe porast od 0.4 do 0.9 mm/dan, a samo jedan model bilježi smanjenje od -1.2 mm/dan. Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projicirano povećanje SDII uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Također, porast od SDII se u pravilu pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

Očekivane promjene maksimalne dnevne količine oborine Rx1d prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na mogućnost njezinog porasta između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u gotovo svim promatranim slučajevima. Zimi simulacije upućuju na porast Rx1d u rasponu od 2.6 do 27.0 mm (od 4.8 do 18.9 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast ljeti doseže raspon od 20.2 do 65.2 mm (od 20.3 do 71.1 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projiciran porast Rx1d uz veću amplitudu promjena s





pretpostavkom scenarija RCP8.5.

Procjena osjetljivosti

SE01 Poplavna područja prema GIS podacima Hrvatskih Voda

Prostornim planom uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17) su sukladno uvjetima Hrvatskih voda dani podaci o dužini toka, površini sliva i maksimalnim protocima za povratna razbolja 20, 50 i 100 god. za vodotoke koji su evidentirani na području Grada Rovinja.

Tablica 68. Izvod iz Obrazloženja Prostornog plana uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17)

Oznaka	Naziv		Dužina toka km	Površina sliva km ²	Maksimalne protoke za povratna razbolja 20, 50 i 100 god. u m ³ /s		
	Gl. tok	Pritoka			Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
8.80.	Saline		0,40	4,14	13,60	17,60	21,20
8.80.1.		Sveti Bartol	2,70	2,58	8,60	11,30	13,60
8.80.2.		Bazilika	0,80	1,52	7,10	9,10	10,70
	Mondelako (Calchera - Mondelaco)		1,77		8,00	11,00	13,00
	Kanal Dugo polje (Campolongo)		1,90	4,77	8,00	12,00	14,00
		Martin		2,87			
8.272	Obuhvatni kanal Polari II		1,67		17,00	23,00	28,00
8.272.2.		Obuhvatni kanal Polari I	0,57				
8.272.1.		Valtinjana	3,06	5,61	11,00	15,00	18,00
8.272.3.		Sabirni kanal Turnina sa Rovinjским potokom	1,90				
8.272.4.	*Sabirni kanal Sjenokoša		0,65				
	Kanal Mala Sjenokoša – more		1,00				

* Predviđeno odvodnjavanje dijela sliva polja Velike Sjenokoše na Obuhvatni kanal Polari II.

Karakteristika Rovinjskih polja: Turnina, Dugo polje i Velika Sjenokoša je ta što se nalaze u depresiji u obliku vrlo velikih i jako slabo udubljenih vrtača. Podloga u tim poljima sastoji se od slabo propusnih dolomita, tako da se voda sporo filtrira kroz teren te se dugo vremena zadržava na zemljištu. Radi toga se pojedini dijelovi ovih polja u vrijeme intenzivnih oborina pretvaraju u privremene retencije, a poteškoće oko obrade zemljišta uslijed prevelike količine vlage prisutne su tijekom većeg dijela godine. Dosadašnji elaborati odvodnje i zaštite ovih polja od plavljenja temelje se na zaštiti od velikih voda 20 godišnjeg perioda pojavljivanja, što je uobičajeno za poljoprivredne površine.

Najveće od navedenih polja je polje Turnina. Glavni odvodni kanal polja Turnina je Obuhvatni kanal Polari II, koji uzvodno od ceste Rovinj – Bale prihvaća vode Obuhvatnog kanala Polari I, bujice





Valtinjana te Sabirnog kanala Turnina sa Rovinjskim potokom i prevodi ih u lokvu Lamo da Pili neposredno nizvodno od spomenute ceste. Višak vode prelijeva se iz lokve Lamo da Pili prema području Velike Sjenokoše u manju umjetnu retenciju nastalu iskapanjem boksita i dalje prema Maloj Sjenokoši. Područje Male Sjenokoše je depresija koja je produbljena iskapanjem boksita, gdje se za velikih oborina formira retencija koja se sporo prazni u podzemlje. Radi zaštite poljoprivrednog područja Velike Sjenokoše i kontrolirane odvodnje prema Maloj Sjenokoši, prokopan je kanal (Obuhvatni kanal Polari II) do Male Sjenokoše. Radi sprečavanja mogućeg prelijevanja retencije Mala Sjenokoša Planom je utvrđena potreba probijanja vododjelnice – gradnje kanala dužine cca 1000 m prema moru.

Sustav polja Velika Sjenokoša, odvodnjava se putem Sabirnog kanala Sjenokoša na ponor na zapadnom rubu polja. Radi ograničenog kapaciteta ponora, povremeno dolazi do plavljenja dijela polja uz ponor. Radi rasterećenja ponora od dijela voda planira se spajanje Sabirnog kanala Sjenokoša na Obuhvatni kanal Polari II.

Za potrebe provođenja projekta Life SEC Adapt Hrvatske vode su dostavile Gradu GIS podatke o poplavnim dubinama vode za scenarij srednje vjerojatnosti pojavljivanja. Obuhvaćeni su podaci i za more i za vodotoke na području grada Rovinja. Prostorna podloga za izradu karata opasnosti i rizika od poplava je bio DMR (digitalni model reljefa) točnosti 1:25000.

Na temelju navedene karte procijenjena je osjetljivost poljoprivrednih površina na poplavljanje uslijed nedovoljnog kapaciteta korita vodotoka, odnosno nedovoljnog kapaciteta ponora srednje vjerojatnosti pojave.



Graficki prilog 10: Poljoprivreda_POPLAVNE POVRŠINE



Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01 Financijska sredstva za redovito održavanje kanalske mreže

U 2017. godini u agrotehničko održavanje Rovinjskih vodotoka Hrvatske Vode uložile su 75.550,00 kn. U taj iznos ulaze slijedeći vodotoci: Polari 1, Polari 2, Palud, Turnina, Dugo polje, Sjenokoša te kanali 3. i 4. reda (detaljne melioracije).

Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor	utjecaj	težinski faktor	Ranjivost
EX01	4	0,7	5	1	5	1	3
EX02	5	1					
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator osjetljivosti	težinski faktor			
SE01	5	1	5	1			
	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe		težinski faktor		
AC01	4	1	4		1		

Tablica 69. Normirane vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe sa pripadnim težinskim faktorima

Normirane vrijednosti indikatora su dane cijelim brojevima pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj istih funkcija.

Primjenom opisanog logičkog okvira za utvrđene vrijednosti indikatora i težinskih faktora utvrđena je ranjivost sektora:

Ranjivost (Smanjenje ili gubitak prinosa zbog učestalijih poplava)= > 3





Procjena rizika

S obzirom da se u slučaju Rovinjskih vodotoka radi o vodotocima koji već imaju dijelom izgrađen sustav zaštite poljoprivrednih površina i to uglavnom vezan za 20-godišnji povratni period, hidrološka je preporuka da se, s obzirom da se ne radi o sustavima koji brane vitalne urbane gradske sadržaje, dimenzioniranje budućih hidrotehnickih objekata provede na osnovu proračunatih vrijednosti maksimalnih protoka toga ili bliskoga povratnog perioda, a na osnovu uvjeta prosječne prethodne zasićenosti tla s vodom, no dijelom ipak uvećanih obzirom na određen stupanj neizvjesnosti povećanja udjela vodonepropusnih površina u slivu.

Na području Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (280.2 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 177.3 mm do 180.5 mm). U 55-godišnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10god).

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 11.7 mm do 51.3 mm (od 19.0 mm do 75.7 mm) zimi i ljeti općenito upućuju na smanjenje u rasponu od -38.0 mm do -5.7 mm (od -50.6 mm do -29.4 mm). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31.3 mm (70.2 mm) između razdoblja P0 i P3.

Vjerojatnost izuzetno velikih oborina, za koje sustav zaštite nije adekvatno dimenzioniran nije visoka.

Sektor	Opasnost	Pojavnost u posljednjih 20 godina i vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Poljoprivreda	Poplave	Intenzivnije oborine, koje su modelirane u svim scenarijima, predstavljaju i povećanje vjerojatnosti poplava na poljoprivrednim površinama. Rezultati modeliranja pokazuju osrednju vjerojatnost intenzivnih oborina.	3

Tablica 70. Opasnost





Ranjivost sustava	5	Ekstremna					
	4	Visoka					
	3	Srednja			X		
	2	Niska					
	1	Zanemariva					
	Vjerojatnost pojavljivanja		1	2	3	4	5

Tablica 71. Matrica rizika





Smanjenje ili gubitak prinosa zbog ranijeg započinjanja i skraćivanja vegetacijskog razdoblja, bržeg razvoja biljnih bolesti i izravnih šteta uslijed ekstremnih vremenskih pojava

Prema *Izveštaju o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima*³⁷ uočeno je da klimatske promjene u Republici Hrvatskoj utječu na fenološke faze jabuka, vinove loze, masline i kukuruza.

Opaženo je da na sjevernom Jadranu masline cvjetaju ranije 2 dana/10 god., a u Dalmaciji 3 dana/10 god. Ranije započinjanje i skraćivanje vegetacijskog razdoblja, za maslinu, ali i većinu ostalih kultura obično znači i manji prinos. Prerano kretanje vegetacije u proljeće biljku više izlaže mogućnostima mraza, a kraća vegetacija smanjuje razdoblje fotosinteze, uslijed čega dolazi do smanjenja prinosa.

Skraćivanje trajanja vegetacije zabilježeno je i kod vinove loze. U unutrašnjosti Hrvatske (graševina) i Istri (malvazija), proljetne fenofaze vinove loze počinju ranije za 2–3 dana/10 god. Puna zrelost i berba grožđa u kontinentalnoj Hrvatskoj i Istri pokazuju signifikantno raniji početak. U ekstremno toplim godinama početkom 21. stoljeća, rane i kasne sorte vinove loze su dozorile gotovo istovremeno, a grožđe je sadržavalo izuzetno visok postotak šećera, uslijed čega je i sadržaj alkohola u vinu bio vrlo visok.

Topla i vlažna klima pogodovat će bržem razmnožavanju biljnih bolesti, uslijed čega je za očekivati i veću upotrebu pesticida.

Za očekivati je da će ekstremne vremenske pojave: suša, poplave, izrazito visoke ili niske temperature, tuča, olujni vjetrovi i dr., u budućnosti nanijeti ogromne gospodarske štete sektoru poljoprivrede te smanjiti njezin proizvodni potencijal. Stoga ne čudi da će prema nekim predviđanjima, upravo sektor poljoprivrede pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena.³⁸





3.8. OBALNO PODRUČJE

Prikaz glavnih očekivanih utjecaja i izazova uzročnika visoke ranjivosti sektora na nacionalnoj razini:

- poplave mora uslijed podizanja razine mora

Trenutno stanje na području Grada Rovinja-Rovigno :

- poplavljanje uslijed ekstremnih vremenskih uvjeta u prošlosti je nanosilo velike štete obalnom području Grada;
- na području Grada evidentirane su velike štete od olujnih nevremena u prošlosti, a očitovanja dionika projekta ukazuju na sve veću učestalost nevremena s velikim štetama.

Potencijalni budući utjecaji na obalno područje:

- Očekivani porast srednje razine mora i pojave kratkotrajnih ekstremnih razina mora povećavaju vjerojatnost poplavljanja obale;
- Osim poplava mora značajan utjecaj ekstremnih razina mora je i erozija obale na dijelovima gdje tome posebno doprinose geološki sastav i izloženost valovanju mora.
- U okviru projekta Life SEC Adapt analizirane su očekivane promjene temperature zraka i količine oborine te temperaturnih i oborinskih indeksa ekstrema. Očekivani utjecaji vjetra na područje Grada Rovinja u budućim klimatskim razdobljima za sada nisu istraženi;
- Rezultati klimatskog modeliranja za potrebe Nacrta nacionalne Strategije prilagodbe klimatskim promjenama vezano za maksimalnu brzinu vjetra na 10 m iznad tla ukazuju na promjenjivost (i nepouzdanost) u signalu klimatskih promjena te ovisnost o prostornoj rezoluciji. Naglašena je potreba budućeg razvoja istraživačkog i operativnog klimatskog modeliranja u smjeru daljnjeg proširenja mogućnosti simuliranja na prostornim rezolucijama bliskim 12,5 km te vrlo visokim prostornim rezolucijama od 1 do 4 km. Rezultati također ukazuju na izraženu promjenjivost u srednjem broju dana s maksimalnom brzinom vjetra većom ili jednakom 20 m/s.

3.8.1. Općenito o obalnom području Rovinja

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, prijeteci 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.





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.

Zakonski okvir

Najvažniji dokument prostornog uređenja je Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske³⁹ koju je Hrvatski sabor donio 13. listopada 2017 godine. Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske je značajna jer je na vrhu hijerarhije dokumenata u sustavu prostornog uređenja i periodički se 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 i trenutno je u izradi) 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 uređenju⁴⁰ 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.

Prostorni obuhvat obalnog područja

Obalno područje definirano je Protokolom o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja⁴¹ kao geomorfološko područje s obje strane obale u kojem se međusobno djelovanje između pomorskih i kopnenih dijelova odvija u obliku složenih ekoloških sustava, te sustava resursa koji čine biotske i abiotske komponente, koje koegzistiraju u međuodnosu s ljudskim zajednicama i relevantnim društveno - gospodarskim aktivnostima. Ovaj dokument je kao međunarodni sporazum direktno nadređen nacionalnom zakonodavstvu iz čega slijedi da svi dokumenti prostornog uređenja moraju sa njim biti usklađeni.





Zakon o prostornom uređenju⁴² određuje zaštićeno obalno područje (ZOP) i navodi ga kao područje od posebnog interesa za Državu. ZOP obuhvaća područje obalnih jedinica lokalne samouprave. Planiranje i korištenje prostora ZOP-a se radi zaštite, ostvarenja ciljeva održivog, svrhovitog i gospodarski učinkovitog razvoja provodi uz ograničenja u pojasu kopna i otoka u širini od 1000 metara od obalne crte i pojasu mora u širini od 300 metara od obalne crte i predstavlja prostor ograničenja.

Ako razmatramo obalno područje kao prostorno - plansku kategoriju, onda možemo govoriti o pojasu na koji se primjenjuju posebne mjere i kriteriji uređenja i korištenja prostora. Glavne prostorne cjeline obalnog područja su uži obalni pojas, akvatorij, zaobalje i otoci.

Obalno područje Grada Rovinja - Rovigno

Područje grada Rovinja smjestilo se u središnjem dijelu zapadne obale Istre. Niskim obalnim područjem grada prevladavaju brojne uvale i rtovi kojima dominira kamenita i šljunčana obala. Specifičnost rovinjskog podneblja čine čak 22 otočića čija duljina obalne crte zajedno s kopnenim dijelom priobalja prelazi 50 km, što jasno ukazuje na visok stupanj razvedenosti obale koja je većim dijelom prikladna za kupanje i obavljanje različitih aktivnosti vezanih uz more. Priobalno područje mora je plitko s kamenitim i šljunčanim dnom.

Prostornim planom uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17) utvrđene su zone pomorskog prometa s razgraničenjem na zone lučkih područja i zone plovni putova.

Za upravljanje, gradnju i korištenje luka otvorenih za javni promet na području Grada Rovinja-Rovigno Istarska županija je osnovala LUČKU UPRAVU ROVINJ – AUTORITÀ PORTUALE ROVIGNO. Lučko područje kojim upravlja Lučka uprava Rovinj – Autorita' portuale Rovigno obuhvaća južnu luku, sjevernu luku Valdibora, sidrišta i odvojena lučka područja (Ac Veštar, Ac Rubini, Škaraba, Otok Sveti Ivan, Otok Sveti Andrija (Crveni Otok) Jug, Otok Sveti Andrija (Crveni Otok) Sjever, Otok Sveta Katarina Istok, Otok Sveta Katarina Sjever, Bolničko Naselje Istok, Ac Amarin) koje čine kopneni i morski dio, sukladno granicama lučkog područja utvrđenog Odlukom o osnivanju Lučke uprave Rovinj („Službene novine“ Istarske županije br. 7/97, 1/99 i 14/15).

Pomorski promet na području grada Rovinja-Rovigno odvija se uglavnom putem rovinjske luke koja se sastoji od južne i sjeverne luke. Južna luka služi za putnički promet, budući da je zaštićena od valova. Sjeverna luka služi za potrebe odvijanja povremenog linijskog prometa, lokalnog trajektnog prometa za potrebe opskrbe i radova na otoku Sv. Andrija i Sv. Katarina, nadalje prihvata većih brodova, jahti, brodova za kružna putovanja. Sjeverna gradska luka koristi se i za potrebe iskrcavanja ribe sa ribarica kao ribarska luka na sjevernom Jadranu. Dok je sjeverna luka zadovoljavajuće dimenzionirana, u južnoj je luci stanje zbog nedovoljnog prostora krajnje nepovoljno.





3.8.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Zavod za prostorno uređenje Istarske županije utvrdio je utjecaje klimatskih promjena i izazove koji uzrokuju ranjivost područja Grada Rovinja u sektoru prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem:

- **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);
- **požari.**

U ovom poglavlju sagledat će se i procijeniti ranjivost na utjecaje poplava s mora.

Klimatske promjene mogu znatno utjecati na mogućnost optimalnog i održivog korištenja prostora pa ih prema tome svi akteri prostornog planiranja trebaju 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.





Primjeri dosadašnjih pojava povezanih sa negativnim učincima ekstremnih vremenskih pojava

Procjenom ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Rovinj – Rovigno (2010) je na temelju dosadašnjih posljedica na području grada opisan intenzitet i učinci, te moguće posljedice djelovanja olujnih nevremena i poplava po stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš. Detaljan opis dosadašnjih posljedica dan je u okviru sektora turizam.

Prema očitovanju Lučke uprave Rovinj utjecaji koji se povezuju sa klimatskim promjenama su neverini, jaka valovitost i vjetrovitost te intenzivne oborine. U svom radu Lučka uprava zamjetila je porast broja intervencija tegljenja, spašavanja brodica i brodova zbog jakih valova i vjetrova te povećanje broja prijava šteta na plovilima prilikom nevremena u luci.

Pregled dosadašnjih mjera povezanih sa prilagodbom na učinke klimatskih promjena u obalnom prostoru

Prostorno planska razina

Sukladno odredbama Zakona o prostornom uređenju(153/13, 65/17) Prostornim planom uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17) određen je prostor ograničenja zaštićenog obalnog područja mora. Unutar ovako određenog prostora ne može se graditi ako nije donesen urbanistički plan uređenja, odnosno GUP, osim objekata infrastrukture te građevina i zahvata unutar izgrađenih dijelova građevinskih područja naselja i turističkih zona.

Prostornim planom je utvrđeno da trajno (do vremena buduće valorizacije prostora, novih razvojnih prostornih planova i usklađenja s budućim potrebama) negradivi dio prostora ograničenja zaštićenog obalnog područja bude:

1. u građevinskom području grada Rovinja-Rovigno kod novo planiranih građevina do 25 m, osim u kulturno - povijesnoj graditeljskoj cjelini grada Rovinja-Rovigno gdje je moguća izgradnja prema uvjetima skladne gradnje-interpolacije može i uz obalu,
2. u izdvojenim građevinskim područjima izvan naselja ugostiteljsko turističke namjene do 100 m od obalne crte (izuzev u slučajevima rekonstrukcije postojećih građevina u građevine više kategorije dozvoljava se gradnja i bliže pomorskom dobru, ali ne bliže od 70 m, a u slučajevima rekonstrukcije postojećih pratećih uslužnih građevina dozvoljava se gradnja i bliže od 70 m.)
3. na ostalom dijelu obale min. 1.000 m od obale.

U negradivom dijelu prostora ograničenja zaštićenog obalnog područja treba osigurati prohodni koridor cijelom dužinom obale, što znači da je zabranjeno postavljanje trajnih prepreka koje bi priječile prolaz uz obalu.





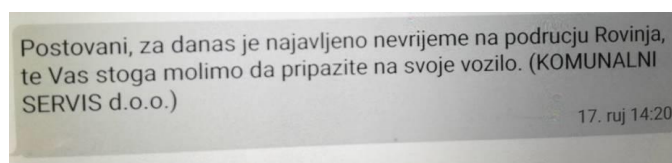
Izrađen je Detaljni plan uređenja južne luke Sveta Katarina u Rovinju-Rovigno Prostornim planom uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 04/14) koji obuhvaća izgradnju sjevernog i južnog lukobrana radi zaštite od vanjskih valova, kao i izgradnju luke za komunalne vezove i ribarsku flotu na prostoru od Punte Oštro do brodogradilišta, koja će omogućiti veću razinu sigurnosti prije svega za plovila domicilnog stanovništva. U slijedećim fazama potrebno je na temelju istog izraditi projektnu dokumentaciju i ishoditi akte za građenje.

Prostornim planom Grada Rovinja-Rovigno utvrđene su i propisane preventivne mjere zaštite od djelovanja poplava i olujnog nevremena. Detaljan opis preventivnih mjera dan je u okviru sektora turizam.

Mjere rane dojave

Lučka uprava Rovinj provodi ranu dojavu korisnicima putem SMS-a i objavljuje vremenska upozorenja na oglasnoj ploči i web stranicama.

Komunalni servis d.o.o. (PJ parkirališta i tržnica) poduzima mjere informiranja korisnika parkirališta o najavi nevremena slanjem SMS poruka, podizanjem crvene zastave upozorenja na i putem LED displeja na parkiralištu Velika Valdibora.



Slika 14. Sustav dojave korisnicima parkirališta SMS porukama o mogućnosti olujnog nevremena i podizanja razine mora





Slika 15. Crvena zastave upozorenja i LED displej na parkiralištu Velika Valdibora - najava nadolazećeg nevremena



Štete zbog porasta srednje razine mora i pojave kratkotrajnih ekstremnih razina mora

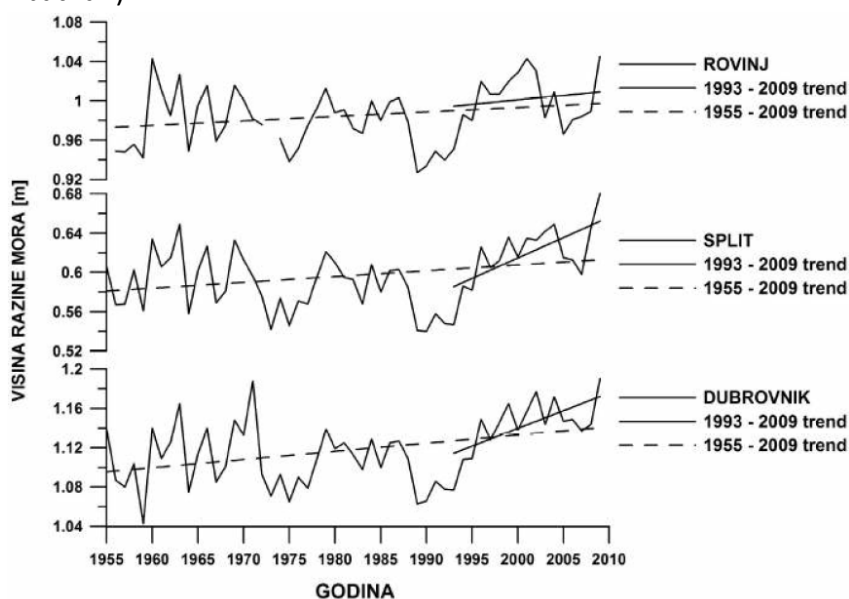
Procjena utjecaja provodi se na temelju raspoloživih podataka na lokalnoj razini utvrđivanjem izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe po segmentima obalne linije.

Procjena izloženosti

EX01 Površine ugrožene poplavlivanjem mora

Mareografski podaci i trendovi

Čupić i suradnici⁴³ utvrdili su, na temelju analize registriranih mareografskih podataka iz razdoblja 1993.-2009. godine trendove porasta razine mora na mareografskim postajama Split i Dubrovnik od 3-4 mm/god (srednji i južni Jadran), odnosno oko 1 mm/ god za Rovinj (sjeverni Jadran).



Slika 16: Godišnje vrijednosti srednje razine mora s linearnim trendovima porasta (Izvor: Čupić i suradnici)

Prema tim trendovima, porast razine mora do 2040. godine bi na području Sjevernog Jadrana iznosio svega oko 2-3 cm, a na južnom i srednjem Jadranu oko 10 cm, a do 2070. godine svega ukupno 5-10 cm na području sjevernog Jadrana, te oko 20 cm na području srednjeg i južnog Jadrana. No, s obzirom na kratkoću niza i nedostatak novih podataka o trendovima kolebanja razine mora, u okviru nacionalne Strategije prilagodbe klimatskim promjenama najvjerojatnijim scenarijem su procijenjene najnovije globalne projekcije dane po EEA (European Environment Agency) prema kojima bi se globalno prosječna godišnja razina Jadranskog mora do 2040. godine mogla povećati za oko 20 cm (minimalno), a do 2070. godine za oko 30 cm (minimalno).





Karte opasnosti od poplava

Zakonom o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14) utemeljena je pravna osoba za upravljanje vodama - Hrvatske vode, koja je dužna poduzeti preliminarnu procjenu rizika od poplava, izraditi karte opasnosti od poplava i rizika od poplava te pripremiti planove upravljanja poplavnim rizicima.

Hrvatske Vode su u okviru Plana upravljanja vodnim područjima (2016-2021) za područje Grada Rovinja-Rovigno dale prikaz mjerodavne visine poplava mora na obalnom području velike, srednje i male vjerojatnosti pojave temeljem kojih se utvrđuje potreba za mjerama zaštite, odnosno prilagodbe.⁴⁴

Plan upravljanja vodnim područjima prepoznaje problem ranjivosti na utjecaje klimatskih promjena. U okviru plana postavlja se pitanje hoće li se zbog navednih utjecaja trebati mijenjati dosadašnji pristup upravljanja rizicima od poplava. S obzirom na propisanu dinamiku izrade Plana upravljanja rizicima od poplava za sljedeći ciklus, Prethodna procjena rizika od poplava biti će novelirana do 22. prosinca 2017. godine, karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava do 22. prosinca 2019. godine, a Plan upravljanja rizicima od poplava do 22. prosinca 2021. godine.

Za potrebe provođenja projekta Life SEC Adapt Hrvatske vode su dostavile Gradu GIS podatke o poplavnim dubinama vode za scenarij srednje vjerojatnosti pojavljivanja. Obuhvaćeni su podaci i za more i za vodotoke na području grada Rovinja. Prostorna podloga za izradu karata opasnosti i rizika od poplava je bio DMR (digitalni model reljefa) točnosti 1:25000.

Podizanju razine mora i ekstremnim uvjetima posebno su izloženi otoci. Kartama opasnosti od poplava nije obuhvaćeno poplavljanje otoka. Za potrebe ove procjene otocima je pridodana najviša ocjena izloženosti.

EX02 Erozijski obalni pojas

Jedan od utjecaja rasta srednje razine mora kao i povremenih kratkotrajnih ekstremnih razina mora je i obalna erozija. Erozijski su podložne prije svega obale izložene valovanju građene od manje otpornih struktura kao što su pješčane i sitno šljunčane obale. U postupku modeliranja hrvatske obale DIVA metodom identificirano je 180 takvih obalnih segmenata ukupne duljine oko 80km što čini jedva nešto više od 1,2% obale. Očito je da je problem erozije prisutan na vrlo malom dijelu obale dok na ostalom dijelu dominira stjenovita obala koja je otpornija na eroziju. Utjecaj erozije pješčanih obala, uglavnom plaža, ocjenjuje se prema površini izgubljenog zemljišta te prema troškovima održavanja odnosno umjetnog prihranjivanja plaža koje je postalo uobičajena praksa na brojnim plažama na hrvatskoj obali. U usporedbi s utjecajem rasta ekstremnih razina mora i poplava obale erozija je svakako





bitno manji problem.⁴⁵

U nedostatku odgovarajućih podloga i istraživanja primjenjivih na lokalnoj razini, za potrebe projekta Life SEC Adapt zatražena je procjena dionika s iskustvom u provođenju zahvata u obalnom prostoru Grada Rovinja-Rovigno o područjima potencijalne ugroženosti erozijom. Tako su izdvojene zone uvala Saline, Lone, Cuvi, Cisterna i Palud. Da bi se potvrdile lokacije ugroženosti erozijom potrebne su dodatne analize obalnog prostora.

Procjena osjetljivosti

SE01 Prostorno-planska namjena područja

Osjetljivost obalnih u odnosu na plansku namjenu i izgrađenost procijenjena je na temelju Prostornog plana uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17).

Izložena područja rangirana su na slijedeći način:

Najosjetljivija su izgrađena građevinska područja naselja (dodijeljena ocjena: 5) i zone ugostiteljsko- turističke namjene (dodijeljena ocjena: 4), slijede područja osobito vrijednog obradivog tla (dodijeljena ocjena: 3) i neizgrađena građevinska područja naselja i neizgrađena područja ugostiteljsko-turističke namjene (dodijeljena ocjena: 3) te šuma posebne namjene (dodijeljena ocjena: 2).

SE02 ugrožena primarna infrastruktura

Na temelju karte opasnosti od poplava utvrđene su zone osjetljivosti zbog ugrožene primarne infrastrukture:

- U centru grada ugrožene su prometnice, parkirališta i trafostanice

Osjetljivosti prometnih površina u obalnom prostoru grada predodređena je njihovom prostornom dispozicijom duž obalne linije koja je najizloženija poplavama.

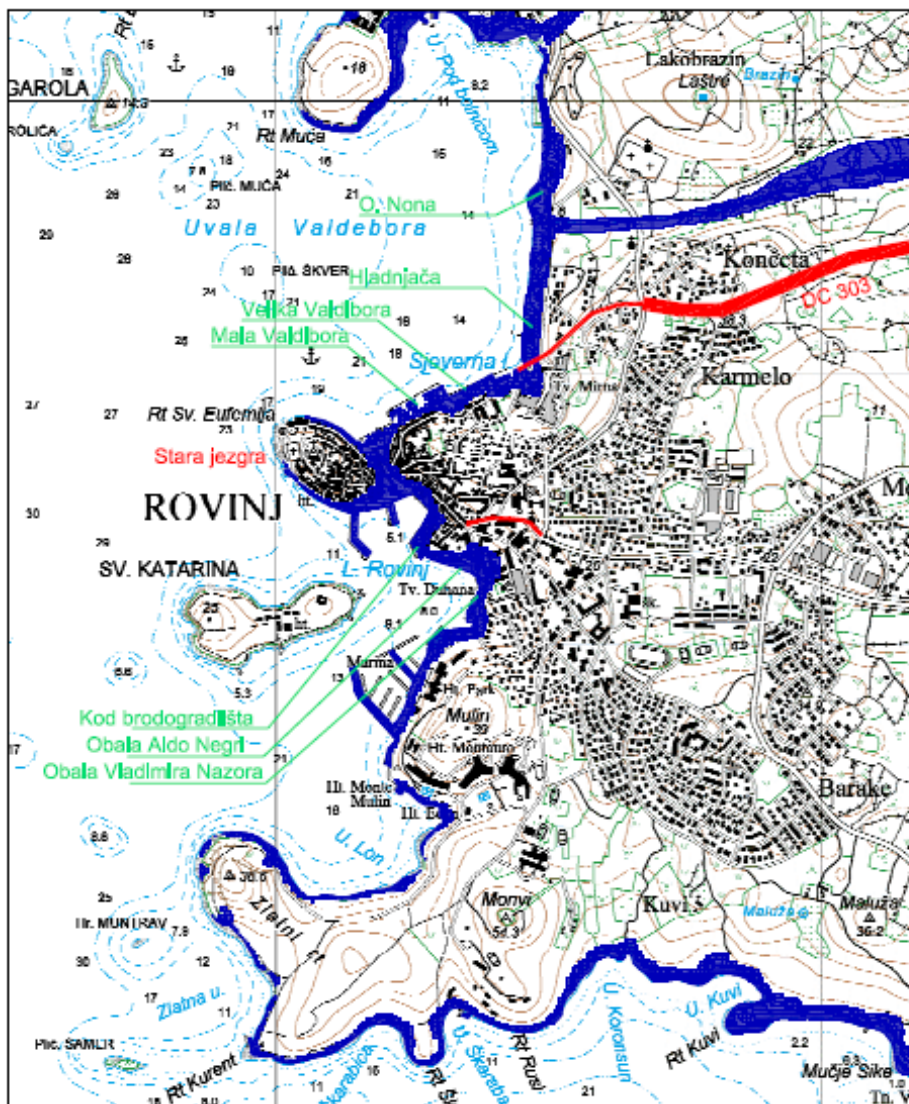
Prema očitovanju Komunalnog servisa d.o.o. na prometnim površinama se uslijed poplavlivanja javljaju problemi u funkcioniranju infrastrukture (uređaja za naplatu i sl.) i problemi u obavljanju svakodnevnih radnih zadataka vezano za upravljanje parkirnim površinama. Najveće štetne posljedice očekuju se po korisnike prometnih površina uslijed izloženosti automobila poplavlivanju morskom vodom.

Potražnja za parkirnim mjestima u ljetnoj sezoni predstavlja veliki izazov za nadležne službe. U ljetnim danima se javlja potreba za svakodnevnim regulacijama prometa kako potpunjem sjevernih parkirnih zona koje su najbliže centru (Mala i Velika Valdibora, Boksiti) ne bi došlo do zastoja u ulicama Aleja Ruđera Boškovića i G. Paliaga. U vršnim periodima Gradske službe organiziraju povremeno korištenje dodatnih parkirnih površina u širim zonama grada s odgovarajućom regulacijom prometa. U opisanim uvjetima izloženost parkirnih površina poplavama predstavlja važan utjecaj za intervencije i evakuaciju jer se





promet prema centru Grada, odnosno pješačkoj zoni i starogradskoj jezgri, vodi upravo kroz izloženu zonu.



PREGLEDNA KARTA

- Hrvatske vode - GIS podaci o poplavnim površinama za scenarij srednje vjerojatnosti pojavljivanja

Slika 17. Karta ugroženih prometnih površina

Operativne snage civilne zaštite ukazale su na izloženost opskrbe električnom energijom utjecajima poplavlivanja. Tijekom ekstremnih vremenskih događaja zabilježeni su prekidi u opskrbi električnom energijom i prekidi telekomunikacijske veze; isti su predstavljali otegotnu okolnost za interventne službe. Prema očitovanju HEP – operatora distribucijskog





sustava d.o.o. prekidi u napajanjima na području grada Rovinja uzrokovani vremenskim neprilikama su zanemarivi. Zadnja veća nepogoda u gradu bila je poplava starogradske jezgre 10.02.2016. godine kada su službe morale intervenirati uslijed poplave u trafostanicama (Tržnica-uz obalu i TS Rovinj 2) i ispumpavati vodu iz podruma trafostanica. Prekid uslijed te poplave trajao je nekoliko sati.

Elaborat zaštite okoliša za sustav prikupljanja, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s područja aglomeracije Rovinj daje analizu mogućih utjecaja klimatskih promjena na projekt. Infiltracija morske vode može imati značajan utjecaj na biološki stupanj pročišćavanja otpadnih voda. Povećanje razine mora može povećati pritisak na obalne kolektore te stoga povećati infiltraciju slane vode. Dodatne količine morske vode mogu ući u sustav odvodnje putem incidentnih ispusta. Objekti na niskom terenu mogu biti poplavljeni.

Elaboratom je utvrđeno da je utjecaj plavljenja na objekte nizak obzirom da se većina objekata nalazi iznad nivoa mora, a dio obalnih kolektora koji su pod utjecajem infiltracije morske vode je rekonstruiran. Također je utvrđena potreba redovitog praćenja saliniteta otpadnih voda u obalnim kolektorima, redovita analiza razine mora i osjetljivosti objekata na niskom terenu.

SE03 ugrožena kulturna dobra

Nepokretna kulturna dobra su Prostornim planom uređenja Grada Rovinja-Rovigno (Službeni glasnik Grada Rovinja-Rovigno br. 09a/05, 6/12, 1/13, 7/13, 3/17, 7/17) razlučena u nekoliko vrsta:

- arheološke i hidro arheološke zone i lokaliteti
- kulturno-povijesna cjelina grada Rovinja-Rovigno,
- povijesni graditeljski sklop,
- povijesne civilne i sakralne građevine.

Osjetljivost na podizanje razine mora procijenjena je kako slijedi:

- vrlo visoka osjetljivost procijenjena je za kulturno-povijesnu cjelinu grada Rovinja-Rovigno, kulturna dobra na otocima i predio Saline (Sv. Eufemija),

Kulturno-povijesna cjelina grada Rovinja - Rovigno, upisana je u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske – Listu zaštićenih kulturnih dobara, pod rednim brojem Z-4811; rješenjem Ministarstva kulture Republike Hrvatske - KLASA: UP I -612-08/10-06/0135; UR:BROJ: 532-04-01-1/3-11-2 od 21.ožujka 2011.godine, (koje je defakto revizija rješenja Konzervatorskog zavoda u Rijeci broj 01-192/I od 15.12.1963.god. kojim je Kulturno - povijesna cjelina grada Rovinja-Rovigno zaštićena kao spomenik kulture i upisana u Registar nepokretnih spomenika kulture Regionalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Rijeci pod registarskim brojem RRI-53). Sukladno zakonskim propisima, na području Kulturno-povijesne cjeline grada Rovinja-Rovigno utvrđene su zone „A“ (potpuna zaštita povijesnih struktura), „B“ (djelomična zaštita povijesnih struktura) i „C“ (ambijentalna zaštita) u kojima se primjenjuju posebni sustavi mjera zaštite.





- visoka je osjetljivost procijenjena za ugrožene arheološke zone uvale Polari i Veštar te za kompleks bolnice za ortopediju i rehabilitaciju »Primarius dr. Martin Horvat«.

SE04 ugrožene prirodne znamenitosti

Od prirodnih znamenitosti osjetljivih na podizanje razine mora potrebno je posebno istaknuti:

- posebni ornitološki rezervat Palud i otoke za koji je procijenjena vrlo visoka osjetljivost
- visoka osjetljivost procijenjena je za obalna područja slijedećih zaštićenih područja prirode:
 - posebni rezervat u moru -more i podmorje Limskog zaljeva,
 - značajni krajobraz Obronci Limskog zaljeva, Rovinjsko priobalje,
 - park šuma zlatni rt-škaraba
 - Posebni paleontološki rezervat datule-Barbariga (proširenje)
 - Značajni krajobraz – područje dijela općine Bale i grada Rovinja

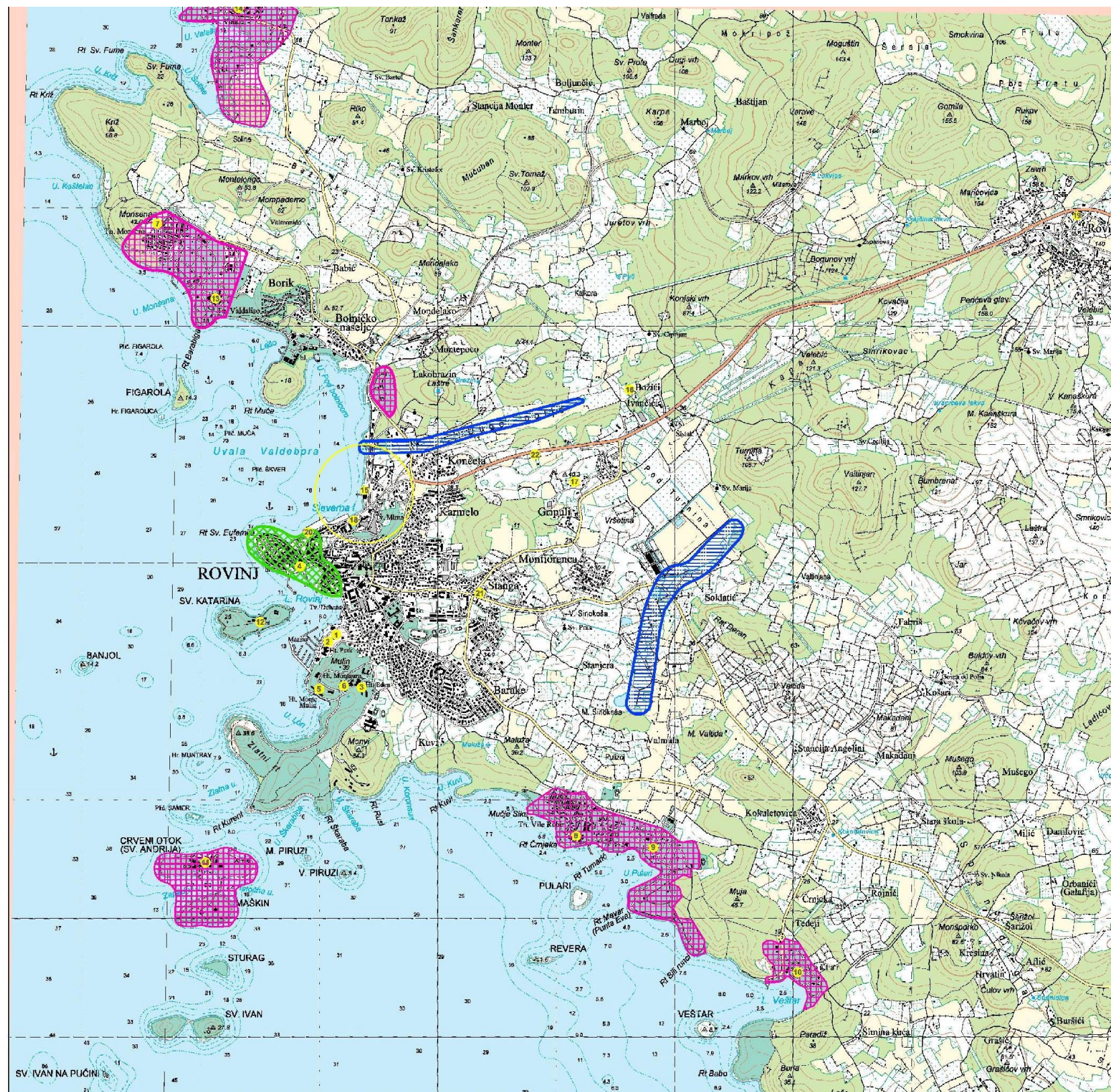
SE05 područja utvrđene ugroženosti od olujnog nevremena

Obalno područje grada Rovinja ugroženo je od pojave ekstremnih vremenskih događaja- olujnih nevremena. Rovinjski je akvatorij u cijelosti dobro zaštićen od vjetrova iz I i II kvadranta ali je obala izravno izložena vjetrovima iz III/IV kvadranta odnosno iz smjerova SW, W i NW (Grbin/Lebić, Ponenat, Maestral/Tramuntana) koji mogu djelovati razorno na obalnu infrastrukturu i na plovila.

Procjenom ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od katastrofa i velikih nesreća za Grad Rovinj – Rovigno (2010) dan je pregled dosadašnjih posljedica olujnih nevremena na području grada te su utvrđena i kartografski prikazana područja ugrožena od olujnog nevremena. Posebne mjere zaštite za ova područja predviđene su Prostornim planom uređenja Grada Rovinja.

Operativne snage civilne zaštite naglasile su problem zakrčenosti prometnica zbog srušenih stabala koji se događa uslijed olujnih nevremena. Postojeće mjere koje se poduzimaju po tom pitanju su održavanje prosjeka i intervencije čišćenja u slučaju ekstremnih situacija. Prema očitovanju Komunalnog servisa d.o.o. otklanjanju srušenih stabala na području Grada kao posljedice nevremena pristupa se u suradnji s JVP Rovinj. Osniva se stožer koji je zadužen za koordinaciju, te se kratki dogovori odrađuju na dnevnoj bazi i prema potrebi – tu se određuju prioritete prema kojima se postupa na terenu. U akciju su uključene i Hrvatske šume, te se organizira posao uklanjanja stabala po zonama Grada. Prioritet je uvijek uklanjanje potencijalno opasnih grana i stabala, oslobađanje prometnica . Nakon što je sve to uklonjeno i riješeno pristupa se " estetskom čišćenju".





GRAD ROVINJ - ROVIGNO

1. KARTA UGROŽENIH PODRUČJA

TUMAČ:

-  Plavljenja
-  Olujno nevrijeme
-  Potres
-  Opasne tvari

1. MAISTRA - uprava
2. MASTRA d.d. - Hotel Park
3. MAISTRA d.d. - Hotel Eden
4. MAISTRA d.d. - Hotel Adriatic
5. MAISTRA d.d. - Hotel Monte Mullini
6. MAISTRA d.d. - Hotel Lone
7. MAISTRA d.d. - TN Amarin
8. MAISTRA d.d. - Vilas Rubin
9. MAISTRA d.d. - AC Polari
10. MAISTRA d.d. - AC Veštar
11. MAISTRA d.d. - Hotel Istra
12. MAISTRA d.d. - Otok Katarina
13. MAISTRA d.d. - Valdaliso
14. VALALTA d.o.o. - Valalta
15. MIRNA d.d. - G.Paliaga 8
16. MIRNA d.d. - Kampolongo
17. GRATIS d.o.o. - Gripole-Spine
18. RUĐER BOŠKOVIĆ - G.Paliaga 5
19. Istra merx - Rov. Selo
20. INA d.d. - Obala palih boraca
21. INA d.d. - Istarska
22. INA d.d. - Gripole-Spine

Županija:

ISTARSKA ŽUPANIJA

Jedinica lokalne samouprave:
GRAD ROVINJ-ROVIGNO

Naziv kartografskog prikaza:
KARTA UGROŽENIH PODRUČJA

Koordinator za izradu karte:

POROPAT DRAGAN
Voditelj odsjeka za sport, socijalnu skrb
vatrogastvo i civilno društvo

Izrađivač karte:

KLAUDIJA KUJAR GLAVAN d.i.g.





SE06 Ugrožena lučka infrastruktura

Pomorski promet na području grada Rovinja-Rovigno odvija se uglavnom putem rovinjske luke koja se sastoji od južne i sjeverne luke. Južna luka služi za putnički promet, budući da je zaštićena od valova. Sjeverna luka služi za potrebe odvijanja povremenog linijskog prometa, lokalnog trajektnog prometa za potrebe opskrbe i radova na otoku Sv.Andrija i Sv.Katarina, nadalje prihvata većih brodova, jahti, brodova za kružna putovanja. Sjeverna gradska luka koristi se i za potrebe iskrcavanja ribe sa ribarica kao ribarska luka na sjevernom Jadranu.

Dok je sjeverna luka zadovoljavajuće dimenzionirana, u južnoj je luci stanje zbog nedovoljnog prostora krajnje nepovoljno. Stoga Lučka uprava Rovinj planira zahvat rekonstrukcije i proširenja južne gradske luke.

Prema očitovanju Lučke uprave na lučkom području zamijećen je porast intervencija tegljenja, spašavanja brodica i brodova zbog jakih valova i vjetrova te povećanje broja prijava šteta na plovilima prilikom nevremena u luci.

Intenzivnije praćenje ekstremnih vremenskih uvjeta od strane Lučke uprave s ranom dojavom korisnicima započeto je 2016. godine.

Zone vrlo visoke osjetljivosti utvrđene su za lučko područje - luku otvorenu za javni promet Rovinj i za luke posebne namjene – luke nautičkog turizma (marina Rovinj - Valalta, marina Rovinj I , marina Rovinj II).





Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01-financijske mogućnosti zaštite obale

Plan upravljanja vodnim područjima je planski dokument koji se donosi za razdoblje od 6 godina, nakon čega se mijenja i dopunjuje za razdoblje od narednih 6 godina. Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. - 2021. koji sadrži i Plan upravljanja rizicima od poplava za razdoblje 2016. - 2021. obrađuje utjecaje podizanja razine mora na poplavljanje obale. Također s obzirom na klimatske promjene i pojavu sve češćih i sve intenzivnijih poplavnih događaja, Plan ukazuje na potrebu intenziviranja implementacije ključnih građevinskih i negrađevinskih mjera, međutim još uvijek se ne planira izdvajanje financijskih sredstava na obranu obale od podizanja razine mora.

U okviru svoje djelatnosti Lučka uprava Rovinj brine o gradnji, održavanju, upravljanju, zaštiti i unapređenju pomorskog dobra koje predstavlja lučko područje. Gradnja i održavanje lučke podgradnje financira se iz proračuna osnivača lučke uprave, Istarske županije. Pema informacijama Lučke uprave za 2018. godinu na godišnjoj razini za ulaganja u održavanje lučke infrastrukture planirana su financijska sredstva od 1.500.000,00 kn od čega je 800.000,00 kn sufinancirano od strane Istarske županije.

Vrijednosti sposobnosti prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene su vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe	težinski faktor
AC01	4	1	4	1

Tablica 72. Sposobnost prilagodbe





Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni rezultati ranjivosti koji su dani u grafičkom prilogu.



Graficki prilog 11: Obalno područje_RANJIVOST



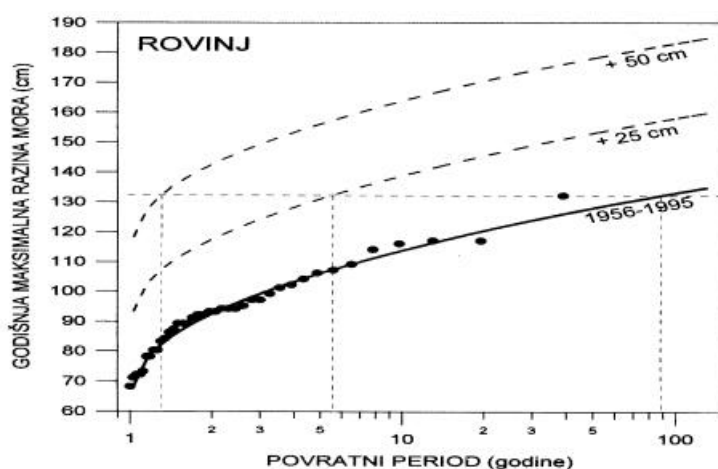
Procjena rizika

Za procjenu vjerojatnosti korištena je tablica iz dokumenta Građevinskog fakulteta u Rijeci „Vanjske površinske vode Grada Rovinja – hidrologija i analiza rješenja, separadni dokument u okviru „Studije odvodnje otpadnih i oborinskih voda područja grada Rovinja“ koji prikazuje vjerojatnost opasnosti pojave ekstremne razine mora u sljedećih 100 godina:

ANALIZIRANE VRIJEDNOSTI		NIZ EKSTREMA [cm n.m.]	NIZ GODIŠNJIH EKSTREMA [cm n.m.]	USVOJENO [cm n.m.]
Sr [cm n.m.]		112	109	
max [cm n.m.]		148	148	
min [cm n.m.]		101	84	
S		11	14	
Cv		0,09	0,13	
VJEROJATNOST POJAVE (%)	POVRATNI PERIOD (god)	PRORACUNATO (cm n.m.)		USVOJENO (cm n.m.)
Usvojena raspodjela		Log-Pearson 3	Galton	
1	100	145	145	145
2	50	140	140	140
5	20	132	132	132
10	10	126	127	127
20	5	120	121	121
50	2	111	108	111
80	1,25	104	97	104

Tablica 73. Vjerojatnost pojave ekstremne razine mora

U nastavku je dan prikaz iz rada Globalni porast razine mora: Dosadašnja saznanja te predviđanja za 21. Stoljeće (Vilibić, I. 1999. Pomorski zbornik 37/1, 155-167.) iz kojeg je vidljivo da porast srednje razine mora od 25 cm ima za posljedicu da se zabilježeni ekstrem iz 1969.g. (148 cm n.m.), umjesto svakih 87 godina, koliko je u tom radu proračunato, javlja svake 5,4 godine. U slučaju pak porasta razine mora od 50 cm ovakva razina mora bi se javljala čak svake 1,2 godine.



Slika 19. Proračunate vjerojatnosti pojave ekstremnih razina mora u Rovinju za razdoblje 1956.-1995, kao i uz pretpostavljeni porast razine Jadranskog mora za 25 i 50 cm – preuzeto iz Vilibić (1999)





Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Obalni pojas	Ekstremna razina mora	Vjerojatnost pojave ekstremnih razina mora prema projekcijama za porast srednje razine mora od 25 cm je svakih 5,4 godine, što predstavlja vjerojatnost pojavljivanja takve opasnosti jednom u 10 godina.	3

Tablica 74. Opasnost

Stupanj ranjivosti prostornih jedinica	5	Vrlo visok					
	4	Visok					
	3	Srednji					
	2	Nizak					
	1	Zanemariv					
	Vjerojatnost pojavljivanja			1	2	3	4

Tablica 75. Matrica rizika





3.9. PROMET

Utjecaj klimatskih promjena na sektor nije analiziran na nacionalnoj razini

Trenutno stanje na području Grada Rovinja-Rovigno :

- uslijed ekstremnih vremenskih uvjeta prohodnost prometnica izravno utječe na brzinu (nemogućnost) intervencije civilnih službi. Problemi prohodnosti očituju se uslijed poplavlivanja i zakrčenja srušenim stablima
- dionici projekta Life SEC Adapt iskazali su potrebu za rješenjima urbane mobilnosti koja su predmet zasebnog Akcijski plan energetske održivosti (SEAP) u cilju ublažavanja klimatskih promjena.

Potencijalni budući utjecaji na promet:

- Očekivani utjecaji podizanja razine mora i ekstremni vremenski uvjeti mogu dovesti do izravnih šteta na infrastrukturi i problema prohodnosti prometnica.

3.9.1. Općenito o prometnoj infrastrukturi na području Rovinja⁴⁶

Okosnicu prometnog sustava Istarske županije čini pomorska i kopnena infrastruktura (luke, cestovna i željeznička mreža) te infrastruktura zračnog prometa.

Prostornim planom Istarske županije planirana je organizacija prometnih tokova uz optimalno korištenje svih raspoloživih prometnih kapaciteta na moru i kopnu, naročito kod županijskog javnog putničkog prijevoza, međutim javni prijevoz u Republici Hrvatskoj i Istarskoj županiji trenutno nije integriran jer ne postoje usuglašeni redovi vožnje, kao ni sustavi za prodaju jedinstvenih karata za prijevoz raznim oblicima prijevoza. Intermodalni terminali, koji omogućuju prelazak s jedne na drugu vrstu prijevoza, ne postoje, odnosno iznimno su rijetki.

Istarska pruga nije povezana sa ostalom željezničkom mrežom Republike Hrvatske (osim zaobilazno preko Slovenije) te se slabo koristi za putnički promet jer ne prolazi područjem najjače koncentracije stanovništva i turističkih kapaciteta. Na malu zastupljenost željezničkog u ukupnom javnom prijevozu utječe i stanje željezničkog voznog parka koji, zbog visoke prosječne starosti vozila, ne udovoljava suvremenim zahtjevima.

Istarska županija obuhvaća sedam luka za pomorski promet županijskog značaja: Pula, Brijuni, Rovinj, Poreč, Novigrad, Umag i Plomin, kojima upravlja županijska lučka uprava. Županija je stalnom trajektnom vezom povezana s otokom Cresom putem trajektnog pristaništa na relaciji Brestova-Porozina. Od ostalih putničkih veza pomorskim putem, u funkciji je sezonska veza iz Pule za Mali Lošinj i Zadar koja je sezonskog karaktera. Morski putnički promet između Istre i ostatka hrvatske obale gotovo da i ne postoji. Morem je Istra povezana s Italijom, i to od travnja do listopada, kad putnički katamarani i trajekti povezuju Veneciju i neke druge sjevernotalijanske luke s Porečom, Rovinjem, Pulom i Rapcem.

U strukturi prijevoza sve je zastupljeniji osobni cestovni prijevoz, koji bilježi znatno veći





rast nego javni prijevoz. Ovakav trend posljedica je toga što su osobna vozila sve dostupnija, a sustavi javnog prijevoza nisu objedinjeni.

Negativne posljedice koje trpe gradovi su prometne gužve, loša kvaliteta zraka i buka. Ovi su problemi najistaknutiji u glavnim urbanim čvorištima, odnosno gradskim područjima, a rješenja se razlikuju zavisno od postojeće infrastrukture, geomorfoloških karakteristika i dinamike mobilnosti.

Odlukom o razvrstavanju cesta (NN 103/2017) na području županije razvrstane su autoceste kojima upravlja koncesionar BINA-ISTRA d.d., državne ceste kojima upravljaju Hrvatske Ceste d.o.o. i županijske i lokalne ceste kojima upravlja Županijska uprava za ceste Istarske županije. Ostalim, nerazvrstanim cestama, upravljaju jedinice lokalne samouprave unutar svojih granica.






**REPUBLIKA HRVATSKA
ISTARSKA ŽUPANIJA**

RAZVRSTANE JAVNE CESTE
Prema Odluci o razvrstavanju javnih cesta
(Narodne novine br. 103/2017)

Kazalo:

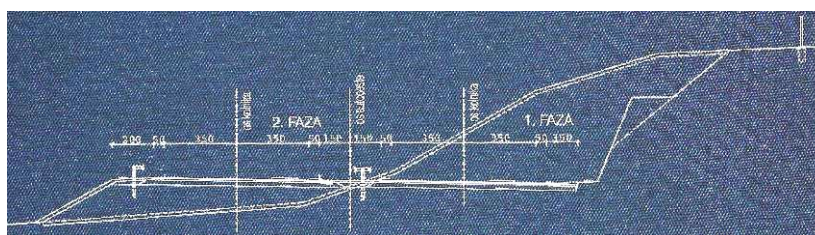
-  AUTOCESTE
-  DRŽAVNE CESTE
-  ŽUPANIJSKE CESTE
-  LOKALNE CESTE

Slika 20 Karta javnih cesta na području Istarske županije



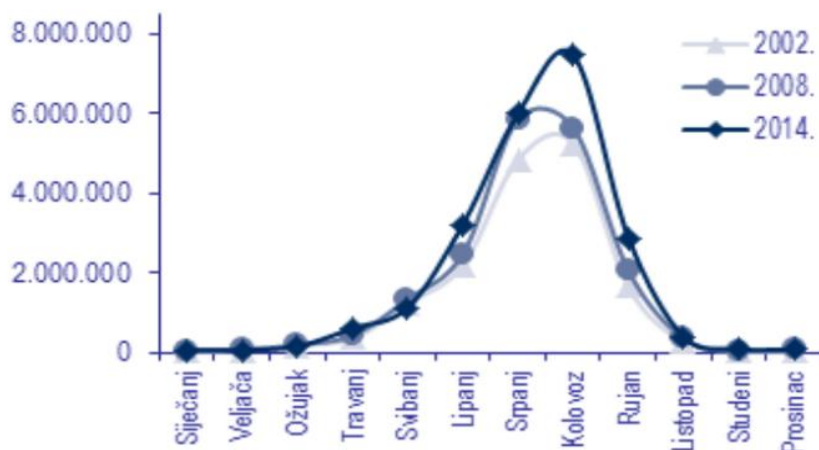


Za mrežu autocesta u Istarskoj županiji koristi se naziv „istarski epsilon“ zbog dispozicije dionica koje obuhvaća; Umag – Pula i Kanfanar –Matulji ukupne duljine 141 km. Ugovorom o koncesiji predviđena je fazna izgradnja autocesta. I. faza (polovica autoceste – dvotračna brza cesta) izgrađena je do 2007. godine. II. faza - izgradnja punog profila autoceste je započeta pripremom dokumentacije 2006. godine te je 2010. izvedeno 100 km od Umaga do Pazina i Pule, a izgradnja dionice od Pazina do čvora Matulji, uključujući drugu cijev tunela Učka očekuje se u nadolazećem razdoblju.



Slika 21 Normalni poprečni presjek poluautoceste i punog profila

Postojeća prometna infrastruktura Istarske županije izložena je dodatnim pritiscima dolascima posjetitelja u turističkoj sezoni. Na području Istarske županije je prema podacima TZIŽ u 2016. godini bilo u funkciji 243.290 osnovnih kreveta/mjesta u smještajnim kapacitetima, dok ukupan broj stanovnika prema popisu iz 2011. godine iznosi 208.055. U 2016. godini na području Istre zabilježeno je 3.875.485 dolazaka i 25.284.552 noćenja.



47

Slika 7 Sezonalnost turističkih noćenja u Istarskoj županiji u 2002., 2008., 2014.

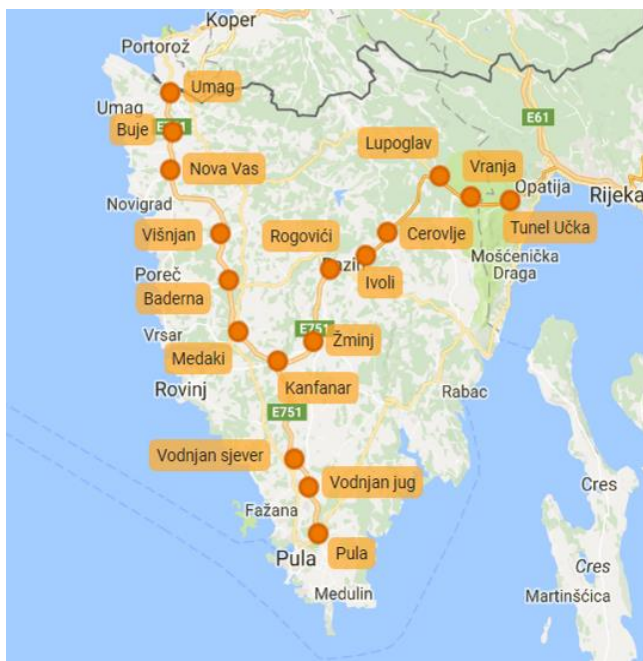
U sklopu Nacionalnog prometnog modela Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture izrađena su dva modela za područje Republike Hrvatske, jedan za prosječni dnevni promet (PDP), koji pokriva izvansezonsko razdoblje, i jedan za prosječni dnevni promet u sezoni (PLDP). Uspoređujući ta dva modela utvrđeno je da su glavna





ograničenja u turističkom prometu Republike Hrvatske nacionalne granice, naplatne postaje i turistička područja duž jadranske obale.

Koncesionar vrši naplatu cestarine na naplatnim mjestima – ulazima/izlazima s autoceste te na tunelu Učka.



Slika 23 Naplatna mjesta na Istarskom ipsilonu

Hrvatske Ceste d.o.o. za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta provode redovna brojenja prometa na cestama i publiciraju godišnja izvješća. Na kartografskim prikazima intenziteta prometa na području Istarske županije očituju se razlike u izvansezonskom razdoblju i u sezoni.



Slika 248 Intenzitet prometa na odabranim cestovnim pravcima za područje Istarske županije u 2015 godini⁴⁸

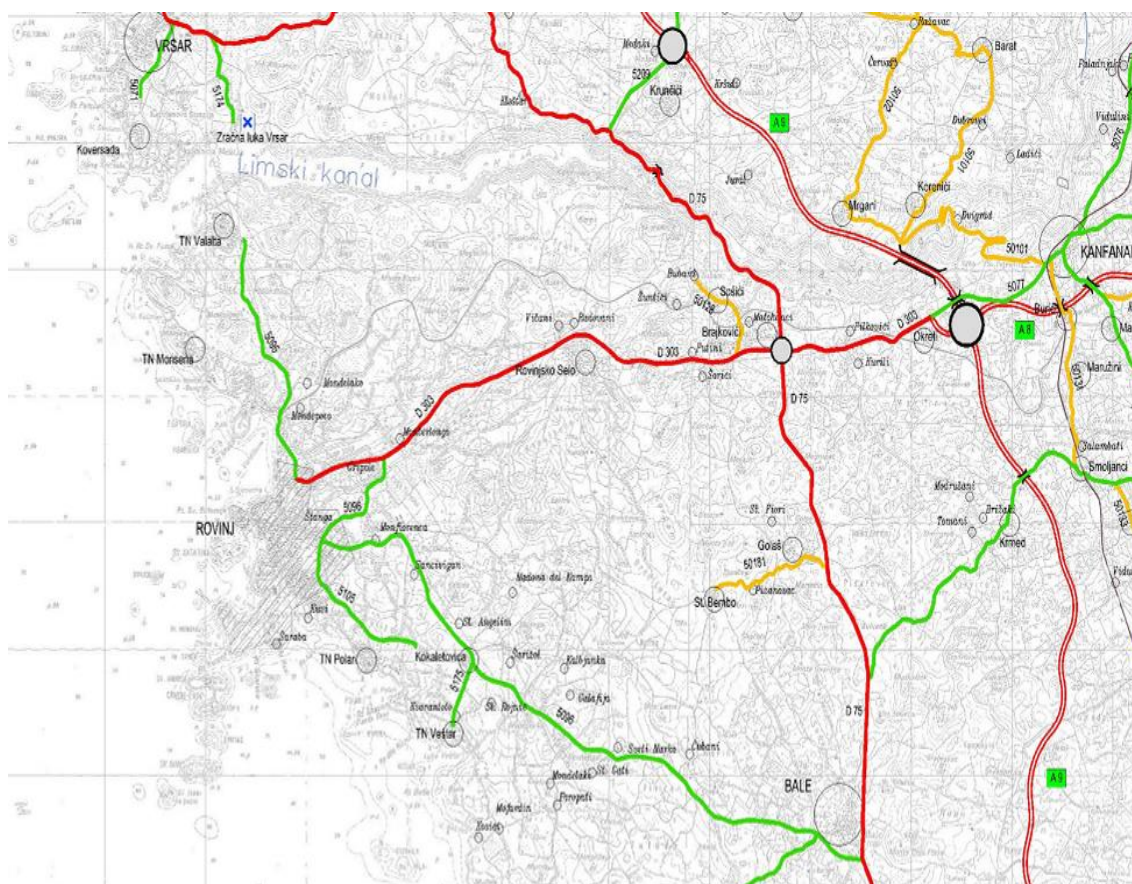




Problemi nastaju nakon prelaska s autocesta i državnih cesta na županijske, lokalne i nekategorizirane ceste koje su u tehničkom smislu loše opremljene, uređaji za signalizaciju i informiranje uglavnom su oštećeni ili su u nedostatnom broju, a promet nije adekvatno organiziran. U mjestima na obali koja su uglavnom usmjerena na turizam postoji kronični manjak mjesta za parkiranje. Sve su to elementi koje treba unaprijediti s ciljem podizanja razine usluge lokalne i regionalne prometne mreže.

Promet na području Grada Rovinja-Rovigno

Prometni sustav Rovinja pretežito se temelji na cestovnom prometu osobnih vozila. Cestovni promet je dominantan, kako u svojoj voluminoznosti, tako i u problemima koje nameće.



Slika 259 Prometna povezanost Rovinja sa čvorištem Istarskog ipsilona

Sukladno odluci o razvrstavanju cesta (NN 103/2017) područje Grada Rovinja-Rovigno prometno je povezano s čvorištem Istarskog ipsilona (A8 i A9) državnom cestom DC303 (Rovinj– čvorište Kanfanar; 13,55 km).





Županijska cesta ŽC 5096 (Obrada– Štanga – Bale; 15,10 km) služi za povezivanje Grada s južnim dijelom istarskog poluotoka (Općinom Bale i Gradovima Vodnjan i Pula), a ŽC 5095 (T.N. Valalta – Rovinj ; 4,4 km) sa sjevernim područjem grada.

Županjske ceste ŽC 5105 (Štanga– T.N. Polari; 3,0 km) i ŽC 5175 (Ž5096 – T.N. Veštar; 1,16 km) vode promet prema jugoistočnom obalnom području grada do turističkih naselja, odnosno povezuju gradsko središte s pojedinim stanicama i s ostalim rubnim dijelovima grada. Ostale ceste na području Grada su nerazvrstane.

Pješačka zona, unutar koje se utvrđuje zabrana prometa za sva vozila na motorni pogon (osim određenih vozila uz posebne uvjete), obuhvaća područje: dio zaštićene kulturno povijesne cjeline, počev od stare hladnjače na sjeveru do Trga brodogradilišta na jugu, uključujući starija, gušće izgrađena područja uz ulice A. Ferri, E. De Amicis, V. Gortana, Fontera, Carera, J. Rakovca, R. Daveggia i druge. Ulaz u pješačku zonu, odnosno izlaz iz te zone, nadzire se na određenim lokacijama, gdje su postavljene prometne barijere.

S obzirom na znatno povećani promet tijekom ljetnih mjeseci, parkirališta čine jedan od važnih infrastrukturnih objekata kojima upravlja društvo Komunalni servis d.o.o. Rovinj-Rovigno. Najveće gradsko parkiralište je zatvoreno parkiralište Valdibora, koje se sastoji od dva dijela: Velika (373PM) i Mala Valdibora (250PM). Druga zatvorena parkirališta su parkiralište Boksiti (100PM) te Concetta (132PM). Otvorena parkirališta su podijeljena na 4 zone te na stalna i sezonska parkirališta. Ukupan broj parkirnih mjesta pod naplatom iznosi 1899.

Komunalni servis d.o.o. održava i parkirališta bez naplate na lokacijama Škaraba, nogometno igralište, dvorana Valbruna, S. Pauletića, Lamanova, Groblje Laste, Košarkaško igralište, Cademia. Ukupan broj parkirnih mjesta na navedenim lokacijama iznosi 768.

Ukupan broj parkirnih mjesta u evidenciji Komunalnog servisa d.o.o. iznosi 2667, međutim na području grada postoje i dodatne površine koje se koriste za parkiranje, ali podatak o ukupnom broju mjesta nije poznat.

Na području grada ima 88 km biciklističkih staza (staza Basilica, staza Limes, staza Rubinum i staza Vistrum, dio staze kapetana Morgana) i to u sklopu nerazvrstanih cesta - poljskih puteva.

Od prometnih usluga valja istaknuti: prijevoz putnika javnim linijskim autobusima, rent - a - car službe, taksi službu, te ostale usluge prijevoza (najam bicikla, najam električnih romobila i sl.). Autobusni promet se odvija prigradskim, županijskim i državnim autobusnim linijama. Prigradske linije prometuju tijekom cijele godine te prevoze u prosjeku između 300 i 500 putnika na dan, izuzev za Pulu u i iz koje prevezu oko 1.000 putnika dnevno. Turističke, odnosno tzv. sezonske linije prevoze prosječno 1.400 putnika dnevno.





Pomorski promet na području grada Rovinja odvija se uglavnom putem rovinjske luke koja se sastoji od južne i sjeverne luke. Južna luka služi za putnički promet i kao sidrište, budući da je zaštićena od valova. Sjeverna luka služi za potrebe odvijanja lokalnog trajektnog prometa za potrebe opskrbe i radova na otoku Sv.Andrija i Sv.Katarina, nadalje prihvata većih brodova, jahti, brodova za kružna putovanja, te se putem iste odvija pretežno povremeni teretni promet ukoliko se ukaže potreba. Dok je sjeverna luka zadovoljavajuće dimenzionirana, u južnoj je luci stanje zbog nedovoljnog prostora krajnje nepovoljno.

Željeznička pruga Kanfanar-Rovinj dužine 21 km je ukinuta iz prometa 1967. godine. Prostornim planom Grada Rovinja predviđena je rekonstrukcija pruge, a do tada je željeznička dostupnost grada Rovinja omogućena državnom cestom D303 Rovinj-Kanfanar, do stanice Kanfanar putem koje se odvija putnički i robni promet.

Pregled postojećih planskih i provedbenih dokumenata i poduzete mjere

Dosadašnje aktivnosti praćenja stanja i upravljanja prometnom mrežom Grada Rovinja-Rovigno rezultirale su Prometnom studijom Grada Rovinja iz 2003. godine (Institut prometa i veza – Zagreb), implementacijom danih prijedloga u prostorno plansku dokumentaciju te njihovim djelomičnim operativnim provođenjem.

U okviru pristupanja Grada Rovinja-Rovigno Sporazumu Gradonačelnika za Grad je 2013. godine izrađen Akcijski plan energetske održivosti razvika. Akcijskim planom su na temelju podataka o energetske potrošnji u prometu za baznu 2010. godinu utvrđene moguće mjere ublažavanja klimatskih promjena, odnosno smanjenja emisije CO₂.

Revizijom Akcijskog plana utvrdit će se nove mjere ublažavanja kako bi se postigle uštede sukladno ciljevima Novog Sporazuma Gradonačelnika. Usvojene mjere ublažavanja integrirati će se u jedinstvenu Strategiju zajedno s mjerama prilagodbe.

Prometnom studijom Grada Rovinja iz 2003. godine obuhvaćeno je područje Grada bez naselja Rovinjsko selo i Cocaletto te su na temelju prometnog modela utvrđene smjernice kako doprinijeti boljoj funkcionalnosti prometa i pružiti kvalitetnije i sigurnije prometne usluge, odnosno kako postići odgovarajući i zadovoljavajući odnos između prometne ponude i prometne potražnje.

Za plansku 2012.g. Studija je predviđala povećanje broja stanovnika od 14.644 (2000.g) na 17.400. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine na području grada Rovinja živi ukupno 14.294 stanovnika. Studija je temeljem prostornog plana planirala da se broj turističkih ležajeva neće povećavati, odnosno da će se smanjiti na 30.000. Zabilježeni broj ležajeva u 2012 g. u Gradu Rovinju iznosio je 30.107. Prometna potražnja u ljetnom

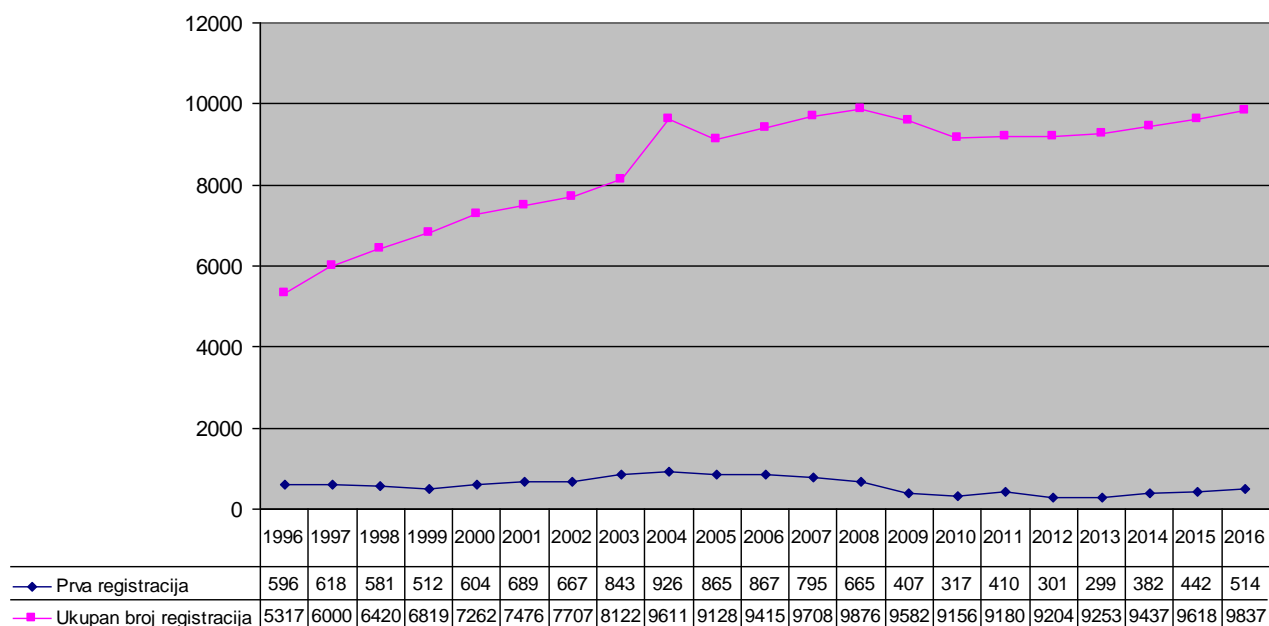




periodu 2016. godine bila je veća u odnosu na prijašnje razdoblje (36.074 ležajeva i 14.294 stanovnika prema popisu iz 2011.g.).

U kontekstu prometnog opterećenja pritisak domaćeg stanovništva može se promatrati i u odnosu na broj registriranih vozila koji je dan u slijedećem tabličnom prikazu:

Tablica 76. Broj registriranih vozila na području Grada u periodu od 1996. do 2016.



Broj registriranih vozila u 2016. godini iznosio je 9837, što je 2575 više u odnosu na 2000 godinu.

Temeljem ocjene stanja sigurnosti, propusnosti, razine uslužnosti i prisutnih tehničkih značajki prometnica za zadovoljenje ustanovljene prometne potražnje Prometnom Studijom su bili utvrđeni slijedeći kritični elementi prometne mreže Grada:

- Nezadovoljavajuće razine uslužnosti na nekim raskrižjima.
- Uski poprečni profili ulica koje imaju funkcionalni značaj daleko veći od prometne ponude koju nude u tehničkom smislu
- Broj parkirnih mjesta u centru grada ne zadovoljava prometnu potražnju
- Nedostatak odgovarajuće ponude za biciklistički promet
- Nepostojanje organiziranog javnog gradskog prijevoza

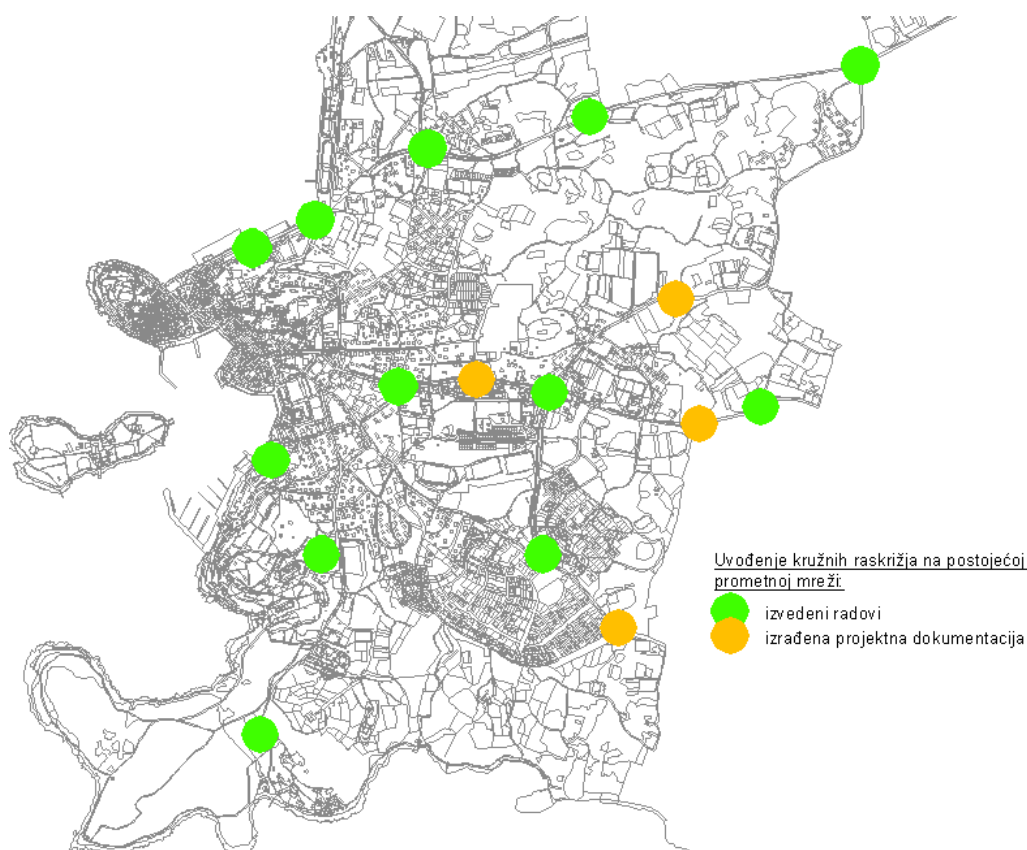
U okviru Prometne studije definiran je prometni model u kojem je primijenjena simulacija prometnih opterećenja na varijantnim mrežama prometnog sustava (mogućim rješenjima).

Predložena kratkoročna i srednjoročna rješenja iz Prometne studije su primijenjena sukladno objektivnim mogućnostima:





- Na području Grada pristupilo se rekonstrukciji postojećih raskrižja i uvođenju kružnih raskrižja -rotora čime je povećana propusna moć i sigurnost prometne mreže.



Slika 30 Pregled rekonstrukcija postojećih križanja i uvođenja kružnih raskrižja - rotora

- Na dijelu prometnica sekundarne mreže je uveden jednosmjernan režim prometa s ciljem povećanja stupanj sigurnosti odvijanja prometa, pojednostavljenja prometne situacije na raskrižjima, bolje protočnosti samih ulica te je osiguranja parkirnih mjesta za uzdužno parkiranje duž jednosmjernih ulica.
- U gradu su izgrađene pojedine faze pješačkih komunikacija i biciklističkih staza u cilju povezivanja dijelova Grada, ali još nije osigurana cjelovita povezanost istih.
- Uređenjem i održavanjem parkirnih površina osigurana su dodatna parkirna mjesta na području Grada.

Prometna studija je utvrdila da prometne gužve, prekapacitiranje prometnica, raskrižja i parkirališta, nalazi svoj uzrok u nepostojanju organiziranog alternativnog načina prijevoza – javnog gradskog prijevoza. Grad je u ljetnoj sezoni 2007. godine organizirao autobusnu liniju gradskog prijevoza ali je zbog malog interesa ista ukinuta.





Dionici projekta Life SEC Adapt koji djeluju u različitim sektorima iskazali su potrebu za utvrđivanje odgovarajućih rješenja kao odgovor na prometnu potražnju i potrebe cjelokupne zajednice.

Navedeni zahtjevi odnose se na rješenja urbane mobilnosti koja su predmet zasebnog Akcijskog plana energetske održivosti razvitka (SEAP) čiji je cilj ublažavanje klimatskih promjena.

Revizijom navedenog Akcijskog plana utvrdit će se nove mjere ublažavanja kako bi se postigle uštede sukladno ciljevima Novog Sporazuma Gradonačelnika. Usvojene mjere ublažavanja integrirati će se u jedinstvenu Strategiju zajedno s mjerama prilagodbe.





3.9.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Prometna infrastruktura je instrument koji osigurava razmjenu dobara i pristupačnost zdravstvenim, ekonomskim, turističkim i ostalim sadržajima nekog područja, a ostala infrastruktura osigurava opskrbu područja vodom i energentima, te uspostavu telekomunikacijske veze. Nemogućnost pristupa i hitne intervencije, odnosno prekidi u opskrbi i komunikaciji mogu imati ozbiljne posljedice na sigurnost, zdravlje i živote ljudi, imovinu i okoliš.

Usljed promjena klimatskih parametara najvažniji utjecaj koji je prepoznat u sektoru je izravne štete na infrastrukturi i problemi prohodnosti prometnica. S obzirom da se očekivani utjecaji odnose na poplavljanja u obalnom području te na olujna nevremena prikaz izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe dan je u okviru obalnog područja.





3.10. POŽARI

Prepoznati utjecaji klimatskih parametara na sektor na nacionalnoj razini:

- procijenjena je visoka ranjivost na požare otvorenog tipa zbog produženih razdoblja visokog sunčanog zračenja i produženih razdoblja visoke temperature zraka

3.10.1. Općenito o utjecaju požara na području Rovinja

Na požarnom području Grada ustrojena je i djeluje: Javna vatrogasna postrojba Rovinj i Dobrovoljno vatrogasno društvo Rovinjsko Selo. U područnoj vatrogasnoj zajednici Rovinj koja obuhvaća Grad Rovinj i općine Žminj, Kanfanar i Bale djeluju dobrovoljna vatrogasna društva Bale, Kanfanar i Žminj.

Procjena ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije za područje Grada Rovinja-Rovigno izrađena je 2012. godine (usklađenje Procjene).

Javna vatrogasna postrojba Rovinj dostavila je za potrebe projekta Life SEC Adapt podatke o požarima na otvorenim prostorima u novije vrijeme:

GAŠENJE POŽARA NA OTVORENIM PROSTORIMA		
Godina	Broj požara	Ukupna izgorjela površina (m ²)
2010	5	10150
2011	9	8540
2012	8	167600
2013	3	250
2014	1	4000
2015	4	2900
2016	2	2900

Tablica 77. Podaci iz evidencije JVP Rovinj o površinama izgorjelim uslijed požara na otvorenom u razdoblju od 2010. do 2016. godine





3.10.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor

Procjena izloženosti

EX01 - srednja dnevna temperatura zraka

Tablica 78. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti srednje (t-sred) temperature zraka u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend. Mjerne jedinice: °C.

	t-sred	
	sred	trend
DJF	5.8	0.26
MAM	12.0	0.30
JJA	21.7	0.46
SON	14.2	0.22
God	13.5	0.31

Rezultati ukazuju na prisutno zatopljenje na području grada Rovinja, kako na godišnjoj tako i na sezonskoj skali. Srednja temperatura zraka značajno raste u svim sezonama, osim zimi.

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka 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 3.8°C** (od **3.2°C do 5.9°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.

Povećanje temperature značajan je indikator za povećanje šumskih požara, iako neće značajno utjecati na pojavnost požara unutar sezone (za što su važniji temperaturni ekstremi – vrući i topli dani), utjecat će na produljene požarne sezone. Produljenje požarne sezone jedna je od opasnosti u kontekstu utjecaja požara. Ukupan iznos ovog indikatora procijenjen je ocjenom 3/5.

EX02 – Ukupna prosječna količina oborina

Tablica 79. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

R (mm)	sred	trend
DJF	180.5	-3.9
MAM	177.3	-7.7
JJA	177.7	-4.5
SON	280.2	-3.0
God	822.3	-20.1





Na području Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (280.2 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 177.3 mm do 180.5 mm). U 55-godišnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10god).

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 11.7 mm do 51.3 mm (od 19.0 mm do 75.7 mm) zimi i ljeti općenito upućuju na smanjenje u rasponu od -38.0 mm do -5.7 mm (od -50.6 mm do -29.4 mm). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31.3 mm (70.2 mm) između razdoblja P0 i P3.

Prema dostupnim podacima, povećanje šumskih požara u direktnoj je korelaciji sa sušom. U sušnim godinama primjećen je na razini Hrvatske porast požara i pronađen je uzorak, tj. uzročno – posljedična veza. Posljedično se smatra da je utjecaj smanjenja ljetnih oborina na ukupnu količinu i intenzitet požara značajan. Međutim, podaci o promjenama u ljetnim oborinama u kontekstu projekcija – scenarija, su različiti, ovisno o scenariju. Neki projiciraju povećanje, drugi smanjenje ukupnog broja oborina. S tako nejasno definiranim podacima, ne možemo dati osobiti značaj ovome indikatoru.

EX03 – Broj vrućih dana HD

(Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka $\geq 30^{\circ}\text{C}$)

Tablica 80. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti broja vrućih dana u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
HD	0.0	-	0.0	0.1	21.8	2.9	0.7	0.0	22.5	3.1

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 43.6 dana (20.1 dan i 62 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).**





EX04 – Broj toplih dana (SU25; dani)

(Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C)

Tablica 81. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti temperaturnih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SU25	0.0	-	4.4	0.5	72.6	2.5	15.0	-0.2	92.1	2.8

Rezultati ukazuju na statistički značajan pozitivan trend na godišnjoj razini, tj. porast broja toplih (SU25) dana. Glavni doprinos rezultatima trenda na godišnjoj skali dolazi od toplog dijela godine, proljeća (MAM) i ljeta (JJA).

Očekivane promjene broja toplih dana SU25 prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 21.3 dana do 32.8 dana (25.8 dana i 51.7 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). **Porast SU25 u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3.5 dana do 15.1 dan (od 11.1 dan do 25.3 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 od -0.2 do 1.6 (od -0.3 do 5.4).** Na godišnjoj razini se uočava projicirani porast SU25 kako idemo od razdoblja P1 prema P3 od 20.4 do 44.7 (20.1 do 68.9).

Povećanje toplih, a osobito povećanje vrućih dana uzročnici su povećanja intenziteta, učestalosti i produljenja sezone šumskih požara.

EX05 – Sušna razdoblja (CDD; dani) (Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine $R_d < 1$ mm)

Na godišnjoj razini uočava se blagi porast trajanja sušnih razdoblja (CDD).

Tablica 82. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA - ljeto, SON - jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
CDD	28.5	1.7	21.6	0.8	22.7	2.1	20.4	-0.6	27.9	1.3

Očekivane promjene trajanja sušnih razdoblja CDD prema analiziranim MedCORDEX simulacijama u većini slučajeva upućuju na mogućnost produljenja





njihovog trajanja između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 i to u rasponu od 9 do 22 dana ljeti za scenarij RCP8.5, dok signal promjene u scenariju RCP4.5 ovisi o specifičnom modelu. Na godišnjoj skali projicirano je produljenje trajanja sušnih razdoblja od 1 do 32 dana (od 4 do 50 dana) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5).

Kao što je navedeno ranije, suša je najvažniji uzrok povećanju šumskih požara i to je najvažnija prepoznata korelacija na razini države. Stoga taj indikator, pogotovo jer je na godišnjoj skali definirano sigurno produljenje sušnih dana, ima najveći utjecaj na ukupnu količinu šumskih požara u području Grada i pridružena mu je ocjena 5/5 te visok težinski faktor.

Vrijednosti izloženosti dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, dok je 5 najviši stupanj.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene su vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor
EX01	3	0,7	4	1
EX02	1	0,5		
EX03	4	0,7		
EX04	4	0,7		
EX05	5	1		

Tablica 83. Izloženost





Procjena osjetljivosti

SE01 Požarna ugroženost šuma na području grada

Prema Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije na području Grada Rovinja-Rovigno nalaze se površine državnih šuma obuhvaćene Programima gospodarenja za Gospodarsku jedinicu „Rovinj“ i „Priobalne šume Rovinja“ kojima gospodari Šumarija Rovinj.

U neposrednoj blizini mora su borove šume, u obalnom pojasu 3 - 5 km od mora raširene su guste zimzelene šume hrasta crnike dok prema unutrašnjosti raste šuma hrasta medunca i bjelograba. U šumama hrasta crnike pojavljuju se i druge uglavnom listopadne vrste: hrast medunac (*Quercus pubescens*), bjelograb (*Carpinus orientalis*), zelenika (*Phillyrea latofila*), veliki vrijes (*Erica arborea* i *E. vaerticilata*), brnistra (*Spartium junceum*). Na dubljim tlima crvenice su šume sa velikim učešćem hrasta cera (Finida kod Rovinjskog Sela).

Procjenom je utvrđena požarna ugroženost šuma na području Grada Rovinja prema mjerilima za procjenu opasnosti od šumskog požara koja uključuju slijedeće parametre:

- tip vegetacije
- starost
- antropološki utjecaj
- temperatura, padaline
- relativna vlažnost zraka
- podloga-tip tla, ekspozicija
- nadmorska visina
- inklinacija
- uređenost šuma





Tablica 84. Požarna ugroženost šuma na području Grada Rovinja-Rovigno (u ha) prema Procjeni ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (2012. g.)

Požarna ugroženost šuma na području Grada (u ha)				
Utvrđeno vlasništvo	veoma velika I stupanj	velika II stupanj	srednja III stupanj	mala IV stupanj
Privatno	-	29	137	-
Državno	-	1000	750	83
Ukupno	-	1029	887	83

U nastavku su dani grafički prikazi iz Procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije na području Grada Rovinja-Rovigno – pregledni zemljovidni po stupnjevima ugroženosti od požara za šume u privatnom vlasništvu i šume u državnom vlasništvu.



Graficki prilozci 12a do 12f: Požarna ugroženost šuma









Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01 Udio javnih sredstava raspoloživih za zaštitu od požara

Proračunom Grada Rovinja-Rovigno za 2018. godinu (Službeni glasnik Br. 12/17.) rashodi za izvršenje Programa Vatrogastvo planirani su u iznosu od 7.077.193,00 kn. Planirani rashodi i izdaci Proračuna Grada Rovinja-Rovigno za 2018. godinu iznose 176.561.093 kuna.

U okviru Programa planirano je:

- Sufinanciranje Područne vatrogasne zajednice (financiranje rada DVD-a Rovinjsko Selo, financiranje obnove voznog parka, sufinanciranje nabave brodice)
- Financijska sredstva za proračunskog korisnika- Javnu vatrogasnu postrojbu Rovinj.
JVP Rovinj prema Zakonu o vatrogastvu, Zakonu o jedinicama lokalne samouprave i Zakonu o ustanovama organizira svoj rad kao javna ustanova jedinice lokalne samouprave za obavljanje poslova zaštite od požara i vatrogastva. U okviru tih poslova JVP Rovinj organizira i izvodi aktivnosti na planu sprečavanju nastavka požara, gašenju požara, spašavanju ljudi i imovine, pružanju prve pomoći u nezgodama i opasnim situacijama te saniranju posljedica nesreće. Planirane aktivnosti uključuju decentralizirane funkcije protupožarne zaštite–općine , decentralizirane funkcije protupožarne zaštite–grad, dodatne standarde protupožarne zaštite–postrojba, Sezonske vatrogasce, Upravno vijeće. Planirani kapitalni projekti su:
 - Opremanje postrojbe - Planiranim iznosom osigurava se nabavka opreme za potrebe postrojbe i to: agregat pumpa za hidrauliku sa cijevima, magnetna deka, ljestve trodijelne, pumpa motorna potopna, dišni aparati i maske.
 - Sufinancirani troškovi održavanja i nabave opreme - Planirana su namjenska sredstva koja osigurava Državna uprava za zaštitu i spašavanje za posebne mjere zaštite od požara, i to za održavanje i nabavku vatrogasne opreme.

Prema navedenim podacima udio planiranih izdvajanja Grada Rovinja-Rovigno za zaštitu od požara u odnosu na ukupni proračun iznosi 4%, što podstavlja iznos četiri puta veći od propisanog zakonskog minimuma (1%). Smatra se da je ovaj udio sredstava za zaštitu od požara adekvatan za osiguranje prilagodbe Grada i okoline na opasnosti koje su posljedica utjecaja požara. Stoga se ovome indikatoru prilagodbe dodjeljuje ocjena 5/5. On također ima značajan težinski faktor.





AC02 Broj raspoloživih vatrogasnih vozila

Zadaće javnih vatrogasnih postrojbi (JVP) i postrojbi dobrovoljnih vatrogasnih društava (DVD) određene su člankom 1. - 6. Zakona o vatrogastvu (NN 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04, 174/04, 38/09, 80/10), a među ostalim naglašava se sudjelovanje u provedbi preventivnih mjera zaštite od požara i eksplozija, gašenje požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom i eksplozijom, pružanje tehničke pomoći u nezgodama i opasnim situacijama te obavljanje i drugih poslova u nesrećama, ekološkim i inim nesrećama, na području za koji su osnovane pa i na širem području po zapovjedi nadležnog županijskog vatrogasnog zapovjednika.

Na požarnom području Grada ustrojena je i djeluje: Javna vatrogasna postaja Rovinj i Dobrovoljno vatrogasno društvo Rovinjsko Selo. U područnoj vatrogasnoj zajednici Rovinj koja obuhvaća Grad Rovinj i općine Žminj, Kanfanar i Bale djeluju dobrovoljna vatrogasna društva Bale, Kanfanar i Žminj.

Postrojba raspolaže slijedećim vatrogasnim vozilima:

- 1 veliko navalno 3000 l vode
- 1 autocisterna 7000 l vode
- 1 srednje navalno 2000 l vode
- 1 srednje tehničko vozilo
- 1 malo tehničko vozilo
- 1 malo navalno 350 l vode
- 2 zapovjedna vozila
- 1 šumsko veliko vozilo 3500 l vode
- 1 šumsko srednje vozilo 2000 l vode
- 1 šumsko malo vozilo 1000 l vode
- 2 kombi vozila
- 1 gliser za gašenje na otocima i spašavanje na moru





AC03 Broj operativnih vatrogasaca

Javna vatrogasna postrojba za operativno i preventivno djelovanje trenutno raspolaže sa ljudskim potencijalom od 27 radnika – operativca, od kojih 25 radi u turnusima 12/24 i 12/48 te zamjenikom zapovjednika i zapovjednikom postrojbe koji rade u vremenu od 7-15 sati. Prema Planu zaštite od požara i Procjeni ugroženosti za područje grada Rovinja i pripadajućih općina, Javnoj vatrogasnoj postrojbi nedostaju 3 vatrogasca kako bi se zadovoljila norma od 30 operativca.

S obzirom na Plan zaštite od požara i Procjenu ugroženosti za Rovinj, u kontekstu oba indikatora prilagodbe, zaključak je da je Javna vatrogasna postrojba dobro kapacitirana, ali da joj nedostaje mali broj operativaca, kako bi se mogla smatrati u potpunosti kapacitiranom za zaštitu Grada od opasnosti koje uzrokuje požar. Ukupna prilagodba vezana uz dva indikatora označava je ocjenom 4/5.

Rizici tj. opasnosti vezane uz požare su nestanak šuma – tj. nestanak bioraznolikosti vezane uz staništa u šumama kao jedan rizik, te mogućnost uništavanja imovine i rizika za živote ljudi.–Ova se opasnost osobito odnosi na područja u kojima se šuma nalazi u blizini naseljenih ili turističkih područja. Oba rizika imaju značajne posljedice za Grad, ali kako Grad Rovinj nije izložen velikoj vjerojatnosti požara ukupan je rizik manji.

Vjerojatnost pojavljivanja požara: U periodu od deset godina, do 2012. prema podacima iz studije Procjena ugroženosti od požara Grada Rovinja, bilo je oko 300 požara godišnje, međutim 2012. je broj naglo porastao na 450, čime se vidi da uz povećanje temperatura i raste vjerojatnost povećanja šumskih požara.

Vrijednosti sposobnosti prilagodbe dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj sposobnosti prilagodbe, dok je 5 najviši stupanj.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene su vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	sposobnost prilagodbe	težinski faktor
AC01	5	1	5	1
AC02	5	1		
AC02	4	1		

Tablica 85. Sposobnost prilagodbe





Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora koji su agregirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni slijedeći rezultati:

SE01 Požarna ugroženost šuma na području grada	procjenjena ranjivost
II VELIKA	2 (0,38)
III UMJERENA	2 (0,29)
IV MALA	2 (0,21)

Tablica 86. Procjena ranjivosti

Procjena rizika

Rizici tj. opasnosti vezane uz požare su nestanak šuma – tj. nestanak bioraznolikosti vezane uz staništa u šumama kao jedan rizik te mogućnost uništavanja imovine i rizika za živote ljudi – kao drugi. Ova se opasnost osobito odnosi na područja u kojima se šuma nalazi u blizini naseljenog ili turističkih područja. Oba rizika imaju značajne posljedice za Grad, ali kako Grad Rovinj nije izložen velikoj vjerojatnosti požara ukupan je rizik manji.

Vjerojatnost pojavljivanja požara: U periodu od deset godina, do 2012. prema podacima iz studije Procjena ugroženosti od požara Grada Rovinja, bilo je oko 300 požara godišnje, međutim 2012. je broj naglo porastao na 450, čime se vidi uz povećanje temperatura i suše u korelaciji s vjerojatnošću povećanja šumskih požara.

Povećanje toplih, a osobito povećanje vrućih dana uzročnici su povećanja intenziteta, učestalosti i produljenja sezone šumskih požara.

Očekivane promjene broja toplih dana $SU25$ prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 21.3 dana do 32.8 dana (25.8 dana i 51.7 dana) ljeti za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). **Porast $SU25$ u jesen za razdoblje P3 je u rasponu od 3.5 dana do 15.1 dan (od 11.1 dan do 25.3 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 od -0.2 do 1.6 (od -0.3 do 5.4). Na godišnjoj razini se uočava





projicirani porast *SU25* kako idemo od razdoblja P1 prema P3 od 20.4 do 44.7 (20.1 do 68.9).

Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Požari	Štete od požara po ljude i imovinu	Povećanjem temperature povećava se vjerojatnost pojavljivanja požara u sljedećem periodu, što pokazuju dosadašnje pojave (izravnu vezu između povećane temperature i suše i vjerojatnosti požara)	4

Tablica 87. Opasnost

Stupanj ranjivosti	5	Vrlo visok					
	4	Visok					
	3	Srednji					
	2	Nizak				X	
	1	Zanemariv					
	Vjerojatnost pojavljivanja			1	2	3	<u>4</u>

Tablica 88. Matrica rizika





3.11. ODVODNJA

3.11.1. Općenito o sustavu odvodnje otpadnih voda na području Rovinja⁴⁹

Na području Grada Rovinja-Rovigno djelatnost javne odvodnje obavlja trgovačko društvo Odvodnja Rovinj-Rovigno d.o.o.

Postojeći sustav javne odvodnje grada Rovinja-Rovigno s obzirom na glavne kanalizacijske građevine (kolektore, crpne stanice, uređaj za pročišćavanje, podmorski ispust) može se podijeliti na: Obalni kolektor, kopneni kolektor, kolektor južnih turističkih naselja, uređaj za pročišćavanje, podmorski ispust. Ukupna duljina kanalizacijske mreže grada Rovinja-Rovigno iznosi 55 km. Od toga je 45.000 m fekalnih kanala i 10.000 m oborinskih kanala.

Sustav otoka Sv.Andrija ima zasebni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda III stupnja i podmorski ispust u more za rješavanje otpadnih voda na otocima Sv.Andrije i Maškin.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na gradskoj deponiji „Lokva Vidotto“ zasebni je uređaj III stupnja za rješavanje procjednih i otpadnih voda sanitarnog odlagališta.

Odvodnja Rovinj-Rovigno d.o.o. provodi dosada najveću investiciju usmjerenu na učinkovito upravljanje sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda: „Projekt prikupljanja, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području aglomeracije Rovinj“ koji obuhvaća izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda aglomeracije Rovinj kapaciteta 63.000 ES, s trećim stupnjem pročišćavanja otpadnih voda. Novim uređajem će se pročišćavati sve gradske otpadne vode, a dio pročišćene vode vraćat će se gradu kroz ponovnu uporabu za zalijevanje zelenih površina. Izgradnja i rekonstrukcija sustava odvodnje otpadnih voda aglomeracije Rovinj obuhvaća sanaciju obalnog kolektora (bez kopanja, CIPP), rekonstrukciju CS Škver i CS Kino uključujući tlačni vod CS Škver, sanaciju kopnenog kolektora (bez kopanja, CIPP), kanalizaciju Rovinjsko selo i Gripole te vakuumsku kanalizaciju Bolničkog naselja–Borika. Ukupna vrijednost projekta je 223.862.848 HRK. Projekt je sufinanciran sredstvima Europske unije iz Kohezijskog fonda u iznosu od 160.585.512,68 HRK, a do prosinca 2019. godine izgradit će se i staviti u funkciju : novi uređaj za pročišćavanje svih gradskih otpadnih voda, 24,1 kilometra novih kolektora, 700 novih priključaka, 7 novih crpnih stanica te će se sanirati i 3,56 kilometara oštećenih obalnih i kopnenih kolektora. Izvođenje radova započeto je u rujnu 2017. godine.





Prema prostornom planu Grada Rovinja područje turističke zone Valalta rješavati će se zasebnim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda - UPOV Valalta planiranog kapaciteta 7.350 ES s II. stupnjem pročišćavanja.⁵⁰

Otpadne oborinske vode prikupljaju se razdjelnim sustavom osim u kulturno-povijesnoj jezgri gdje se koristi mješoviti sustav odvodnje otpadnih voda.

Prihvat i odvodnja na području grada Rovinja-Rovigno rješava se na način da se područje odvodnje podijeli na manje slivne površine sa kojih se oborinske vode za svako pojedino slivno područje prihvaćaju i odvede razdjelnim sustavom kanalizacije do konačnog recipijenta, a koji je oborinski kolektor, more (ispust), upojna građevina (upuštanjem u tlo) ili vodotok.

U novije vrijeme način prihvata i odvodnje oborinskih voda rješava se primjenjujući princip integriranog rješenja odvodnje u prostoru što znači da će se u ovisnosti o postojećoj izgrađenosti promatranog područja odnosno u odnosu na planske dokumente i utvrđene namjene površina, u odnosu na upojnu moć tla na mjestu ispuštanja kao i provjerom utjecaja razine mora na ispustima u isti primjenjivati pozitivna i racionalna tehnička rješenja uklopiva u prostor. Prije ispuštanja oborinskih voda u glavne oborinske kolektore, more, vodotoke ili podzemlje oborinske vode zadržavaju se unutar pojedinog sliva usporavanjem tečenja i retencioniranjem te pročišćavanjem od ulja i masnoća sa zauljenih javnih površina.

3.11.2. Očekivani učinak projiciranih promjena klime na sektor u budućnosti

Zavod za prostorno uređenje Istarske županije utvrdio je utjecaje klimatskih promjena i izazove koji uzrokuju visoku ranjivost područja Grada Rovinja u sektoru prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem. To su 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) i požari.

U ovom poglavlju sagledat će se i procijeniti ranjivost na utjecaje poplavlivanja naselja u budućnosti kao posljedice veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju. Ostali gore navedeni utjecaji obrađeni su u okviru sektora koji je direktno izložen.





Poplavljanja naselja u budućnosti kao posljedica veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju

Procjena izloženosti

EX01 –Ukupna prosječna količina oborina

Tablica 89. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM - proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) količine oborine (R, u mm) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

R (mm)	sred	trend
DJF	180.5	-3.9
MAM	177.3	-7.7
JJA	177.7	-4.5
SON	280.2	-3.0
God	822.3	-20.1

Na području Rovinja prosječno se najviše oborine može očekivati u jesen (280.2 mm) dok su u ostalim sezonama prosječne količine oborine sličnih iznosa (od 177.3 mm do 180.5 mm). U 55-godišnjem razdoblju (1961.-2015.) prisutno je značajno smanjenje godišnje količine oborine. Negativan trend je prisutan u svim sezonama, a najizraženiji je u proljetnim mjesecima (-7.7 mm/10god).

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine upućuju na moguć porast između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 11.7 mm do 51.3 mm (od 19.0 mm do 75.7 mm) zimi i ljeti općenito upućuju na smanjenje u rasponu od -38.0 mm do -5.7 mm (od -50.6 mm do -29.4 mm). Kao iznimka, model RCM2 uz scenarij RCP4.5 (RCP8.5) projicira povećanje ljetne količine oborine u iznosu od 31.3 mm (70.2 mm) između razdoblja P0 i P3.

Na razini Hrvatske predviđeno je povećanje oborina i do 100mm u području Dalmacije tijekom jeseni i proljeća te smanjenje do 90mm na krajnjem jugu tijekom ljeta. Prosječna godišnja količina oborina u porastu od do 75.7 mm ne spada u ekstrem unutar Republike Hrvatske. Ono što je također bitno naglasiti je da se ne radi o najvažnijem indikatoru, budući da je sposobnost prilagodbe Grada na umjereni porast oborina puno jednostavnija od prilagodbe na ekstreme. Stoga je težinski faktor ovog indikatora niži nego faktor ekstremnih oborina. Ukupan iznos ovog indikatora je 3/5.





EX02 –Oborinski indeksi ekstrema

Standardni dnevni intezitet 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)

Tablica 90. Srednje godišnje (God) i sezonske (DJF - zima, MAM -proljeće, JJA-ljeto, SON-jesen) vrijednosti oborinskih indeksa ekstrema (definirani u Tab. 1.3.2) u referentnom klimatološkom razdoblju 1971.-2000. (sred) i pripadni iznosi trenda (po dekadi) u razdoblju 1961.-2015., za postaju Rovinj. Podebljane vrijednosti označavaju statistički značajan trend.

Indeks	DJF		MAM		JJA		SON		God	
	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend	sred	trend
SDII	8.9	0.0	8.4	0.1	11.1	0.0	12.2	0.0	10.2	0.1
Rx1d	31.7	-1.3	30.1	1.3	43.0	0.1	54.4	0.1	60.6	1.8

Opaženi trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje jasan signal promjena kao trend temperaturnih ineksa. Prisutan je blagi porast maksimalne dnevne količine oborine (Rxd1).

Očekivane promjene standardnog dnevnog intenziteta oborine SDII prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na mogućnost porasta standardnog dnevnog intenziteta oborine između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 0.2 do 1.4 mm/dan (od 0.4 do 2.0 mm/dan) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, porast standardnog dnevnog intenziteta oborine ljeti doseže raspon od 0.2 do 1.8 mm/dan za scenarij RCP4.5, dok u slučaju scenarija RCP8.5 3 od 4 modela bilježe porast od 0.4 do 0.9 mm/dan, a samo jedan model bilježi smanjenje od -1.2 mm/dan. Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projicirano povećanje SDII uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Također, porast od SDII se u pravilu pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

Očekivane promjene maksimalne dnevne količine oborine Rx1d prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na mogućnost njezinog porasta između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u gotovo svim promatranim slučajevima. Zimi simulacije upućuju na porast Rx1d u rasponu od 2.6 do 27.0 mm (od 4.8 do 18.9 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Porast ljeti doseže raspon od 20.2 do 65.2 mm (od 20.3 do 71.1 mm) za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Za ostale dvije sezone te na godišnjoj skali također je u većini slučajeva projiciran porast Rx1d uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5.





Očekuje se porast intenziteta, količina i promjene rasporeda oborina, kako na razini Hrvatske, tako i specifično u Gradu Rovinju- Rovigno. Kako se u gotovo svim slučajevima očekuje porast indeksa ekstrema, u oba scenarija, a indikator je od velikog značaja za izloženost sustava na probleme vezane uz odvodnju, ovaj indikator ima iznos 4/5. Njegov je težinski faktor također značajniji od porasta srednjih oborina.

Vrijednosti izloženosti dane su cijelim brojevima i poprimaju diskretne vrijednosti od 1 do 5, pri čemu je 1 najniži stupanj izloženosti, dok je 5 najviši stupanj.

Utvrđene su vrijednosti indikatora i pripadnih težinskih faktora:

Oznaka indikatora	procjenjena vrijednost	težinski faktor	ukupni indikator izloženosti	težinski faktor
EX01	3	0,5	4	1
EX02	4	1		

Tablica 91. Izloženost





Procjena osjetljivosti

SE01 – postotak izgrađenosti naselja

Visoko rezolucijski slojevi (HRL - 2012) detektiraju izgrađene površine u prostoru i daju podatke o njihovom postotku izgrađenosti u slijedećim rasponima:

- Postotak izgrađenosti 1-20
- Postotak izgrađenosti 21-40
- Postotak izgrađenosti 41-60
- Postotak izgrađenosti 61-80
- Postotak izgrađenosti 81-100

Na temelju prevladavajućeg postotka izgrađenosti procijenjena je osjetljivost izgrađenih cjelina na način da se veći postotak izgrađenosti smatra pokazateljem veće osjetljivosti. Izdvojena su građevinska područja Starogradske Jezgre, ostatak građevinskog područja naselja Rovinj, naselje Rovinjsko Selo i izdvojeni dio naselja – Cocaletto.

Izdvojene zone postojeće izgradnje malih površina (stancije) procijenjene su kao područja najmanje osjetljivosti. U grafičkom prilogu dan je prikaz procjene osjetljivosti SE01.



Graficki prilog 13: Odvodnja_SE01-postotak izgradenosti naselja

Graficki prilog 14: Odvodnja_SE01-postotak izgradenosti naselja- procjena osjetljivosti



Procjena sposobnosti prilagodbe

AC01– mogućnosti primjene tehničkih rješenja odvodnje

Način prihvata i odvodnje oborinskih voda rješava se u ovisnosti o postojećoj izgrađenosti promatranog područja odnosno u odnosu na planske dokumente i utvrđene namjene površina, u odnosu na upojnu moć tla na mjestu ispuštanja kao i provjerom utjecaja razine mora. U tom smislu sposobnost prilagodbe dijelova naselja procijenjena je u odnosu na mogućnosti primjene tehničkih rješenja odvodnje; starogradska jezgra predstavlja područje najvećih ograničenja, a neizgrađena područja naselja imaju najveću sposobnost prilagodbe.

U grafičkom prilogu dan je prikaz procjene sposobnosti prilagodbe AC01.



Graficki prilog 15: Odvodnja_AC01-procjena sposobnosti prilagodbe



Procjena ranjivosti

Ranjivost V je funkcija izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, a izračunata je prema formuli: $V = E + S - A$, gdje je: E – izloženost, S – osjetljivost, A – sposobnost prilagodbe.

Primjenom opisanog logičkog okvira utvrđene vrijednosti indikatora izloženosti, osjetljivosti i sposobnost prilagodbe i pripadnih težinskih faktora agregirane su i normirane sukladno metodologiji projekta Life SEC Adapt te su dobiveni rezultati ranjivosti koji su dani u grafičkom prilogu.



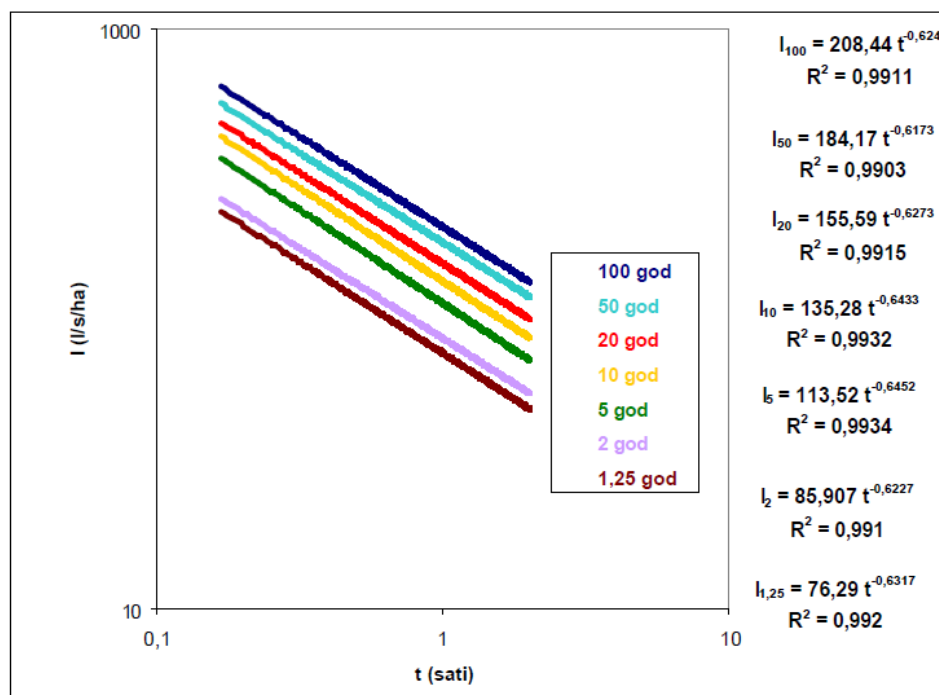
Graficki prilog 16: Odvodnja_ranjivost



Procjena rizika

Najvažnija opasnost i rizik vezan uz istu u kontekstu odvodnje je poplavljanje naseljenih mjesta. Opasnost je obrađena u kontekstu (ne)razvijenosti sustava odvodnje i mogućih klimatskih promjena.

Sustav odvodnje dimenzionira se na dvogodišnji povratni period s vremenom trajanja oborina od 15min.



Slika 10 Prikaz rezultirajućih ITP krivulja za Grad Rovinj (izvor: Građevinski fakultet u Rijeci: Vanjske površine odvodnje Grada Rovinja)

Povećanjem oborina povećava se vjerojatnost opasnosti, ali važniji je oborinski indeks ekstrema.

Opazeni trend oborinskih indeksa ekstrema ne pokazuje jasan signal promjena kao trend temperaturnih ineksa. Prisutan je blagi porast maksimalne dnevne količine oborine (Rxd1).

Očekivane promjene standardnog dnevnog intenziteta oborine SDII prema analiziranim MedCORDEX simulacijama upućuju na mogućnost porasta standardnog dnevnog intenziteta oborine između sadašnje klime P0 i buduće klime P3 u rasponu od 0.2 do 1.4 mm/dan (od 0.4 do 2.0 mm/dan) zimi za scenarij RCP4.5 (RCP8.5). Istovremeno, porast standardnog dnevnog intenziteta oborine ljeti doseže raspon od 0.2 do 1.8 mm/dan za scenarij RCP4.5, dok u slučaju scenarija RCP8.5 3 od 4 modela bilježe porast od 0.4 do 0.9 mm/dan, a samo jedan model bilježi smanjenje od -1.2 mm/dan. Za ostale dvije sezone te na





godišnjoj skali također je u većini slučajeva projicirano povećanje SDII uz veću amplitudu promjena s pretpostavkom scenarija RCP8.5. Također, porast od SDII se u pravilu pojačava postupnom promjenom razdoblja interesa od P1 do P3.

Vjerojatnost negativnog utjecaja intenziteta oborina je prema projekcijama osrednja.

Sektor	Opasnost	Vjerojatnost pojavljivanja u sljedećih 10 godina	Odabrana vjerojatnost pojavljivanja
Odvodnja	Poplavljanje naselja uslijed veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika	Standardni dnevni intezitet oborine i maksimalna dnevna količina oborine se blago povećavaju u narednom periodu, ne prikazujući značajnu vjerojatnost pojave poplavljanja naselja.	2

Tablica 92. Opasnost

Stupanj raanjivosti	5	Vrlo visok					
	4	Visok					
	3	Srednji					
	2	Nizak					
	1	Zanemariv					
	Vjerojatnost pojavljivanja		1	<u>2</u>	3	4	5

Tablica 93. Matrica rizika





4. Dodaci

Rječnik Pojmova

(Prevedeno iz METHODOLOGY FOR VULNERABILITY AND RISK ASSESSMENT IN REGIONS MARCHE AND ISTRIA)

- **Prilagodba klimatskim promjenama (Adaptation to climate change):**

Proces prilagođavanja na trenutnu ili očekivane klimatske uvjete i njihove posljedice. Povezani termini Autonomous Adaptation, Evolutionary Adaptation, Incremental Adaptation and Transformative Adaptation (IPCC, 2014).

- **Strategije prilagodbe (Adaptation Strategies):**

Strategije prilagodbe uključuju kombinaciju politika i mjera sa ciljevima smanjivanja ranjivosti. Ovisno o okolnostima, strategija može biti postavljena na nacionalnom nivou koja cilja na prilagodbu kroz sektore, regije i ugroženu populaciju ili može biti ograničena, fokusirana na samo jedan ili dva sektora ili regije (IPCC, 2014).

- **Kapacitet prilagodbe (Adaptive Capacity):**

Predstavlja „sposobnost sustava, institucija, ljudi i ostalih organizama za prilagođavanje potencijalnoj šteti, korištenje prilika ili reagiranje na posljedice “ (IPCC, 2014).

- **Referenca (Baseline):**

Stanje prema kojemu se mjeri promjena. To može biti „sadašnja referenca“ i u tom slučaju predstavlja opažene, trenutne uvjete. Također može biti buduća referenca“, što je projicirani set uvjeta koji isključuje faktor promjene od interesa. Alternativna tumačenja referentnih uvjeta mogu dovesti do višestrukih referenci. (IPCC, 2007b).

- **Klima (Climate)**

Klima u užem smislu predstavlja prosječne vremenske prilike, ili preciznije, statistički opis u smislu srednjih vrijednosti i varijacija relevantnih količina kroz određeni period vremena u rangu od nekoliko mjeseci do nekoliko tisuća ili miliona godina. Uobičajeni period za uprosječivanje ovih varijabli je 30 godina, kako je definirala Svjetska meteorološka organizacija (IPCC, 2013).

- **Klimatske promjene (Climate change)**

Odnose se na promjenu stanja klime koja može biti identificirana (npr. korištenjem statističkih testova) promjenama u srednjacima i/ili varijacijama klimatskih parametara a koje traju kroz duži period, uglavnom desetljeće ili duže. (IPCC, 2013).

Klimatske promjene proučavaju stupanj do kojega je neki sustav osjetljiv, ili nije u mogućnosti se nositi sa nepovoljnim učincima klimatskih promjena, uključujući klimatska odstupanja i ekstreme. Ranjivost (vulnerability) je funkcija vrste, magnitude i stupnja klimatskih odstupanja kojima je sustav izložen, njegovoj osjetljivosti i kapacitetu prilagodbe. (IPCC, 2001, p. 995; Parry et al. 2007).





- **Složeni indikator, indeks (Composite indicator):**

Složeni indikator je određen na način kombiniranja različitih (ponderiranih) individualnih indikatora. Složeni indikatori mogu mjeriti višedimenzionalne koncepte (ranjivost naspram učinci klimatskih promjena) koji se ne mogu obuhvatiti jednim indikatorom. Metodologija njihovog sastavljanja treba obuhvatiti detalje teoretskog okvira ili definicija prema kojemu su odabrani indikatori, ponderirani i kombinirani da bi odrazili strukturu ili dimenziju pojave koja se mjeri. (OECD, 2007).

- **Posljedica (Consequence)**

Ishod događanja sa djelovanjem na određeni predmet promatranja (ISO/IEC 27000: 2014 and ISO 31000: 2009).

- **Kritična infrastruktura (Critical Infrastructure)**

Imovina, sustav ili dio navedenog u Zemlji članici koja je neophodna za održavanje vitalnih društvenih funkcija, zdravlja, sigurnosti, zaštite, gospodarske i društvene dobrobiti ili ljudi, a čije ugrožavanje ili uništavanje može imati značajan učinak u Zemljama članicama rezultirajući u neuspješnom održavanju navedenih funkcija (European Commission: Council Directive 2008/114/EC).

- **Zaštita kritične infrastrukture (Critical Infrastructure Protection)**

Sve aktivnosti koje imaju za cilj osigurati normalno funkcioniranje, trajnost i cjelovitost ključne infrastrukture u cilju zadržavanja, ublažavanja i neutraliziranja prijetnje, rizika ili ranjivosti (Council Directive 2008/114/EC).

- **Šteta (Damage)**

Klasifikacija šteta je evaluacija i snimanje štete na strukturama, uređajima ili objektima prema trima ili više kategorija (UN Department of Humanitarian Affairs, 1992).

- **Događaj (Event)**

Događanje ili promjena određenog seta uvjeta okolnosti. Događaj može biti jedan ili više događanja, i može imati više uzroka. Događaje može biti i nedogađanje nečega. Događaj može biti upućivati na „nezgodu“ ili „nesreću“. (CIPedia® 2015 based on ISO/PAS 22399:2007 and ISO/IEC 27000:2014).

- **Izloženost (Exposure)**

Predstavlja karakteristiku i stupanj do koje mjere je sustav izložen značajnim klimatskim varijacijama, a jedinice izloženosti su „aktivnost, grupa, regija, ili resurs,“ koji su subjekti klimatskih promjena. (IPCC, 2001).

- **Ekstremne vremenske pojave (Extreme weather event)**

Ekstremna vremenska pojava je događaj koji je rijedak na određenom mjestu i u vremenu godine. (IPCC, 2013.)

- **Opasnost (Hazard)**

Potencijalno događanje uzrokovano od strane ljudi ili prirode, sa fizičkim učinkom, koji može prouzročiti smrt, ozljede, ili narušavanje zdravlja, kao i materijalnu štetu, oštećenje i gubitak infrastrukture, uvjeta za izdržavanje, pružanja usluga i narušavanje okolišnih resursa. (IPCC, 2014).





- **Učinak (Impact)**

Termin „učinak“ se primarno odnosi na utjecaj na prirodne i ljudske resurse od strane ekstremnih vremenskih pojava i klimatskih promjena. Učinak uglavnom označava utjecaj na živote, životni prostor, uvjete izdržavanja, zdravlje, ekosustave, gospodarstva, društva, kulture, usluge i infrastrukturu. (IPCC 2014).

- **Indikator (Indicator)**

Mjerljiva karakteristika ili varijabla koja pomaže opisati situaciju koja postoji i kako bi se pratili promjene ili trendovi – npr. razvoj – kroz vremenski period (GIZ, 2013).

- **Međunarodni panel za Klimatske promjene (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC))**

Glasi za vodeće međunarodno tijelo za procjenjivanje klimatskih promjena. U 23 godine od osnutka, postaje ključna platforma za znanstveni dijalog o klimatskim promjenama unutar znanstvene zajednice kao i u znanstvenim i političkim arenama. (Edenhofer and Seyboth 2013).

- **Otpornost (Resilience)**

Sposobnost sustava, zajednice ili društva izloženog opasnostima da se odupre, apsorbira ili prilagodi i oporavi od negativnih učinaka u razumnom roku i učinkovito, što uključuje zadržavanje ili obnavljanje neophodnih osnovnih struktura i funkcija. (UNISDR, 2009).

- **Rizik (Risk)**

Potencijalne posljedice kada se radi o nečem vrijednom, a ishod je nesiguran, prepoznajući različitost vrijednosti. Rizik je često izražen kao vjerojatnost događanja opasnih događaja ili trendova koji su umnoženi učincima ako se ti događaji dese. Rizik proizlazi iz međusobnog odnosa ranjivosti, izloženosti i opasnosti. (IPCC, 2014).

- **Scenarij (Scenario)**

Prihvatljiv opis kako se budućnost može razviti, a koji se bazira na sukladnom i vjerodostojnom setu pretpostavki o ključnim pokretačkim faktorima (npr. stupanj promjene tehnologije, cijene) i njihovim odnosima. (IPCC, 2013).

- **Osjetljivost (Sensitivity)**

Stupanj do kojega je neki sustav zahvaćen, štetno ili korisno uslijed klimatskih varijacija i promjena. (IPCC, 2014).

- **Dionik (Stakeholder)**

Osoba ili organizacija koja može djelovati, izložena je djelovanju ili se percipira da će biti izložena djelovanju zbog određene odluke ili aktivnosti. (Adapted from: ISO 31000:2009).

- **Ranjivost (Vulnerability)**

Stupanj do koje mjere je sustav podložan promjenama, i koliko je u nemogućnosti se nositi sa negativnim utjecajima klimatskih promjena, uključujući klimatska odstupanja i ekstreme. Ranjivost je funkcija vrste, magnitude i stupnja klimatskih odstupanja kojima je sustav izložen, njegovoj osjetljivosti i kapacitetu prilagodbe. (IPCC, 2007b).





- **Indeks ranjivosti (Vulnerability Indeks)**

Mjera koja opisuje ranjivost sustava. Indeks klimatske ranjivosti se tipično izvodi kombinirajući, sa ili bez težinskih faktora, nekoliko indikatora za koje se pretpostavlja da predstavljaju ranjivost. (IPPC, 2014).





5. Reference

¹ Web stranica projekta <http://www.lifeseadapt.eu/>

² EUROSTAT:

<http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdgp410&plugin=1>

³ IPCC Working Group III Contribution to AR5: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change

⁴ Web stranica <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition>

⁵ Web stranica https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

⁶ Regulation (EU) no 525/2013 of the European Parliament and of the Council of 21 May 2013 on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and for reporting other information at national and Union level relevant to climate change and repealing

⁷ Ministarstvo zaštite okoliša i energetike uputilo je u Lipnju 2017. na javnu raspravu Nacrt prijedloga Strategije niskougličnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu.

⁸ EU Adaptation Strategy Package,
https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en#tab-0-1

⁹ Web stranica <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

¹⁰ Web stranica <http://prilagodba-klimi.hr/>

¹¹ Poglavlje preuzeto iz Strategije razvoja grada Rovinja-Rovigno za razdoblje 2015.-2020.

¹² Web stranica projekta <http://www.lifeseadapt.eu>

¹³ Grad Rovinj-Rovigno, Upravni odjel za proračun, gospodarstvo i europske fondove, travanj 2017. godine

¹⁴ *UNWTO Tourism Highlights: 2016 Edition* (UN World Tourism Organization, 2016)

¹⁵ Globalne klimatske promjene i sezonalnost te njihov odraz na turizam (Hitrec, 1993)

¹⁶ The Potential Impacts of Climate Change on French Tourism (Ceron & Dubois, 2004)

¹⁷ The Tourism Climatic Index: A Method of Evaluating World Climates for Tourism. Dr. Z. Ted Mieczkowski. Canadian Geographer, vol. 29, no. 3, 1985. University of Manitoba, Winnipeg, Canada

¹⁸ Ministarstvo turizma RH, <http://www.mint.hr>

¹⁹ Ministarstvo turizma RH, <http://www.mint.hr>

²⁰ Thermal comfort standards, measured internal temperatures and thermal resilience to climate change of free-running buildings: A case-study of hospital wards





- ²¹ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.)
- ²² Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.
- ²³ Changing Mediterranean coastal marine environment under predicted climate-change scenarios (IUCN, 2012)
- ²⁴ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima.
- ²⁵ Vodoopskrbni plan Istarske županije, Rijeka, Zagreb, prosinac 2007.
- ²⁶ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.
- ²⁷ Impact of heat waves on mortality in Croatia, Ksenija Zaninović, Andreas Matzarakis, 2013.
- ²⁸ PET, Matzarakis and Mayer 1996
- ²⁹ Impact of Heat Waves on Mortality in Croatia (Zaninović & Matzarakis, 2014)
- ³⁰ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.
- ³¹ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.
- ³² Strategija razvoja Grada Rovinja-Rovigno za razdoblje 2015.-2020.
- ³³ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.
- ³⁴ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima.
- ³⁵ Plan navodnjavanja Istarske županije (novelacija) IGH PC Rijeka, Listopad 2007.g.
- ³⁶ Plan navodnjavanja Istarske županije (novelacija) IGH PC Rijeka, Listopad 2007.g.
- ³⁷ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, EPTISA Adria d.o.o., 2017.
- ³⁸ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima.
- ³⁹ Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske, NN 106/2017
- ⁴⁰ Zakon o prostornom uređenju, NN 153/2013
- ⁴¹ Zakon o potvrđivanju Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjem Sredozemlja, NN 8/2012
- ⁴² Zakon o prostornom uređenju, NN 153/2013
- ⁴³ Klimatske promjene, porast razine mora na hrvatskoj obali Jadrana, Čupić & sur. 2011.





⁴⁴Podaci i zahtjevi Hrvatskih voda za izradu Izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja grada Rovinja-Rovigno (Klasa: 350-02/16-01/0000267, Ur. Broj: 374-23-1-16-04, od 27.06.2016.)

⁴⁵ Strategija prilagodbe klimatskim promjenama: Podaktivnost 2.3.1. Priprema Izvještaja o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima.

⁴⁶ Strategija razvoja Grada Rovinja-Rovigno za razdoblje 2015.-2020.

⁴⁷ Turistička zajednica Istarske županije, Državni zavod za statistiku

⁴⁸ Izvod iz Kartografskog prikaza: Intenzitet prometa na odabranim cestovnim pravcima za područje Istarske županije u 2015 godini : 1) PGDP 2) PLDP - 7 i 8 mjesec 2015. godine

⁴⁹ Strategija razvoja Grada Rovinja-Rovigno za razdoblje 2015.-2020.

⁵⁰ Prostorni plan uređenja Grada Rovinja, Rovinj.

