

PROJEKT	COMPETE4SECAP – Energy management competition for local authorities to uptake and enhance Sustainable Energy and Climate Action Plans Obzor 2020 (HORIZON 2020)	
NAZIV DOKUMENTA	Akcijski plan energetske i klimatske održive razvitka Grada Zadra (SECAP)	
DATUM ISPORUKE	04. veljače 2021. godine	
VERZIJA	Završna verzija	
AUTORI	 <p>Izvršna direktorica, Miljenka Kuhar, prof.</p> <p>Daniel Rodik, dipl.ing.</p> <p>Iva Vrankić, mag.ing.petrol.</p> <p>Marija Horvat, univ.bacc.ing.el.techn.inf.</p>	
	 <p>C4S TEAM UP FOR ENERGY</p>	 <p>Covenant of Mayors for Climate & Energy</p>

Dionici

Izradi ovog Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti Grada Zadra, posebice procjeni ranjivosti i rizika na utjecaje klimatskih promjena za Grad Zadar izravno su doprinijeli različiti dionici uključujući jednako pravne i fizičke osobe.

Izradi procjene značajno su doprinijeli:

Darko Kasap, Grad Zadar

Ana Bajlo, Grad Zadar

Žana Klarić, Grad Zadar

Ivan Plazina, Grad Zadar

Josip Milić, Grad Zadar

Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ)

SADRŽAJ

1.	Uvod	5
1.1.	Vizija.....	5
1.2.	Sporazum gradonačelnika	6
1.3.	Metodologija izrade Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti.....	8
2.	Energetsko-klimatska politika Grada Zadra	9
2.1.	Strateški ciljevi.....	9
2.2.	Provedba politike i usklađenost sa zakonskim i ostalim obvezama ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene	9
2.3.	Organizacijska struktura i kapaciteti	12
2.4.	Uključenost dionika i građana	15
2.5.	Djelovanje u slučaju prirodnih nepogoda.....	16
3.	Usporedba Baznog i Kontrolnog inventara emisija CO ₂	18
3.1.	Zgradarstvo	20
3.2.	Javna rasvjeta	22
3.3.	Promet.....	22
3.4.	Zbirni prikaz	24
4.	Procjena smanjenja emisija CO ₂ u odnosu na Bazni inventar emisija (BEI)	26
5.	Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena	30
5.1.	Sektor zgradarstva	31
5.2.	Sektor prometa.....	39
5.3.	Sektor javne rasvjete	46
6.	Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena (RVA)	47
6.1.	Metodologija izrade procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena	48
6.2.	Procjena ranjivosti rizika od klimatskih promjena.....	49
6.3.	Rezultati analize.....	58
7.	Mjere za prilagodbu klimatskim promjenama	59
7.1.	Obalni pojas	59
7.2.	Šume/poljoprivreda.....	60
7.3.	Zdravlje	62
7.4.	Elektroenergetski sustav	64

7.5. Vodni resursi/komunalna infrastruktura.....	66
7.6. Ribarstvo.....	70
7.7. Turizam	71
7.8. Horizontalne mjere.....	72
8. Energetsko siromaštvo	75
9. Mogući izvori financiranja	79
9.1. Lokalni i regionalni izvori financiranja	79
9.2. Nacionalni izvori financiranja	79
9.3. Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF).....	80
9.4. Europski programi teritorijalne suradnje	80
9.5. Ostali europski programi financiranja	82
9.6. Europske banke i fondovi:	83
9.7. Instrumenti posebne potpore:	84
9.8. Alternativni izvori financiranja	85
10. Zaključak	87
11. Popis slika	89
12. Popis tablica	89
13. Popis priloga	90
14. Popis korištenih izvora i literature	91
14.1. Dokumenti:	91
14.2. Web stranice:.....	91

1. Uvod

Klimatske promjene već se događaju i jedan su od najvećih izazova našeg vremena na svjetskoj razini. Događaji povezani s ekstremnim vremenskim i klimatskim prilikama koji uzrokuju razne nepogode u mnogim će regijama postajati sve češći i jači. Utjecaji promjene klime na ekosustave, gospodarske sektore te ljudsko zdravlje i dobrobit razlikuju se diljem Europe. Čak i ako se svjetski naponi za smanjenje emisija pokažu učinkovitima, neke su klimatske promjene već sada neizbježne te su stoga potrebne dodatne aktivnosti da bismo se prilagodili učincima tih promjena.

Destruktivni utjecaji klimatskih promjena osjećaju se u svim dijelovima svijeta, a za olakšano nošenje s njihovim posljedicama Pariški sporazum¹ naglašava važnost prilagodbe. Prilagodba se odnosi na izradu strategije aktivnosti koje imaju za cilj izbjegavanje štete i troškova koji mogu nastati ako se klimatske promjene ne uzmu u obzir. Iako se nije moguće prilagoditi svim utjecajima klimatskih promjena, upravljanje mogućim rizicima može se poboljšati. Utjecaj klimatskih promjena na određeni sektor i njegova ranjivost mogu biti slični u više slučajeva ili na više različitih lokacija, no nažalost ne postoje generalne smjernice prilagodbe. Svaki je slučaj poseban i svakom slučaju treba dati individualno rješenje - klimatske promjene utječu globalno, ali su mjere prilagodbe klimatskim promjenama svakako lokalne. Borba protiv klimatskih promjena je moguća na dva načina: djelovanje na uzroke klimatskih promjena (ublažavanje klimatskih promjena) ili rješavanje i djelovanje na posljedice klimatskih promjena (prilagodba klimatskim promjenama).

Prema podacima Europskog statističkog zavoda (EUROSTAT) urbana područja u Europskoj uniji (EU) odgovorna su za 80 % energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ s godišnjim trendom porasta od 1,9 %. Upravo iz tog razloga, cilj Europske komisije o smanjenju emisije stakleničkih plinova se može ostvariti samo ako se u proces uključe lokalne vlasti, lokalni investitori, građani i njihove udruge. Zajedno s nacionalnim vladama, lokalne i regionalne vlasti država članica EU dijele odgovornost i aktivno preuzimaju obveze za borbu protiv globalnog zagrijavanja kroz programe učinkovitog korištenja energije i korištenja obnovljivih izvora energije.

1.1. Vizija

Gradonačelnici potpisnici Sporazuma za klimu i energiju imaju zajedničku viziju održive budućnosti, bez obzira na veličinu njihovih gradova ili općina ili njihov geografski položaj. Ta zajednička vizija pokreće njihova nastojanja za rješavanje međusobno povezanih izazova: ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe i proizvodnje energije iz obnovljivih izvora. Zajedno su spremni donijeti konkretne, dugoročne mjere kojima će se osigurati ekološki, društveno i gospodarski stabilno okruženje za sadašnje i buduće naraštaje. Imaju zajedničku odgovornost stvarati održivija, privlačnija, otpornija i energetska učinkovitija područja prikladnija za život.

S obzirom na dosadašnje pokazatelje kao što su porast temperature, promjene oborinskih obrazaca, topljenje ledenjaka i snijega te podizanje razine mora, klimatske promjene već su sada prisutne. Događaji povezani s ekstremnim vremenskim i klimatskim prilikama koji uzrokuju nepogode poput poplava i suša u mnogim će regijama postajati sve češći i jači. Utjecaji promjene klime na ekosustave, gospodarske sektore te ljudsko zdravlje i dobrobit razlikuju se diljem Europe. Čak i ako se svjetski naponi za smanjenje emisija pokažu učinkovitima, neke su klimatske promjene već sada neizbježne te su stoga potrebne dodatne aktivnosti da bismo se prilagodili učincima tih promjena. Potrebno je djelovati odmah i ostvariti suradnju lokalnih, regionalnih i nacionalnih tijela iz cijelog svijeta.

¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_hr

Jedinice lokalne samouprave ključni su pokretači energetske tranzicije te se bore protiv klimatskih promjena na razini uprave najbližoj građanima. Jedinice lokalne samouprave dijele odgovornost za borbu protiv klimatskih promjena s tijelima na regionalnoj i nacionalnoj razini te su spremne djelovati bez obzira na to hoće li ostali dionici ispuniti svoje obveze.

Ublažavanje i prilagodba klimatskim promjenama mogu višestruko povoljno utjecati na okoliš, društvo i gospodarstvo. Kad se na tim problemima radi zajednički, stvaraju se nove prilike za promicanje održivog lokalnog razvoja. To uključuje izgradnju uključivih zajednica koje su otporne na klimatske promjene i u kojima se energija učinkovito koristi, poboljšanje kvalitete života, poticanje ulaganja i inovacija, rast gospodarstva na lokalnoj razini i otvaranje novih radnih mjesta te jačanje sudjelovanja i suradnje dionika.

Lokalnim rješenjima za probleme energetike i klimatskih promjena građanima se osigurava sigurna, održiva i konkurentna energija pristupačnih cijena te se tako pridonosi smanjenju energetske ovisnosti i zaštiti ugroženih potrošača.

Zajednička vizija gradonačelnika potpisnika Sporazuma za klimu i energiju za 2050. obuhvaća:

- dekarbonizirana područja, čime se pridonosi da se prosječno globalno zatopljenje zadrži znatno ispod +2 °C u odnosu na predindustrijske temperature, u skladu s Međunarodnim sporazumom o klimi donesenim na konferenciji COP 21 u Parizu, u prosincu 2015.,
- otpornija područja, čime se priprema za neizbježne nepovoljne posljedice klimatskih promjena,
- univerzalni pristup sigurnim, održivim energetske uslugama pristupačnih cijena za svakoga, čime se povećavaju kvaliteta života i sigurnost opskrbe energijom.

Da bi se ta vizija ostvarila, potpisnici Sporazuma za klimu i energiju obvezuju se:

- smanjiti emisije CO₂ (i, prema mogućnosti, drugih stakleničkih plinova) na području svojih gradova ili općina za najmanje 40 % do 2030. učinkovitijom upotrebom energije i većom upotrebom obnovljivih izvora energije,
- povećati svoju otpornost prilagođavanjem posljedicama klimatskih promjena,
- dijeliti svoju viziju, rezultate, iskustvo i znanje s drugim lokalnim i regionalnim tijelima unutar i izvan EU-a putem izravne suradnje i razmjene, posebno u kontekstu Globalnog sporazuma gradonačelnika.

1.2. Sporazum gradonačelnika

Sporazum gradonačelnika (engl. The Covenant of Mayors) predstavlja najveću svjetsku inicijativu usmjerenu na lokane energetske i klimatske aktivnosti s ciljem smanjenja energetske potrošnje, emisija CO₂ i utjecaja klimatskih promjena te prilagodbe na klimatske promjene.

Europska komisija je 29. siječnja 2008. pokrenula veliku inicijativu povezivanja gradonačelnika energetske osviještenih europskih gradova u trajnu mrežu s ciljem razmjene iskustava u provedbi djelotvornih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina. Sporazum gradonačelnika odgovor je naprednih europskih gradova na izazove globalne promjene klime, te prva i najambicioznija inicijativa Europske komisije koja izravno cilja na lokalne vlasti i građane kroz njihovo dobrovoljno aktivno uključivanje u borbu protiv globalnog zatopljenja. Inicijativa je uvela novi pristup u provedbi energetske i klimatske politike jer se je po prvi puta počeo primjenjivati tzv. "bottom-up" pristup pri provedbi aktivnosti na lokalnoj razini, no također je u vrlo kratkom roku postigla veliku popularnost i uspjeh. Sporazum okuplja više od 10.000 potpisnika (lokalnih i regionalnih vlasti) koji se prostiru kroz 61 zemlju. Kao ključni faktori uspjeha istaknuti su "bottom-up" pristup vođenju, model suradnje na multi-sektorskoj razini te okvir aktivnosti vođen kontekstom lokalne sredine.

U listopadu 2015. godine, nakon konzultacijskog procesa o budućnosti Sporazuma gradonačelnika, Europska komisija pokrenula je novi integrirani Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (u daljnjem tekstu: Sporazum), koji nadilazi postavljene ciljeve za 2020. godinu. Potpisnici novog Sporazuma obvezuju se na smanjenje svojih emisija CO₂ (i eventualno drugih stakleničkih plinova) te usvajanje zajedničkog pristupa rješavanju ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

Kako bi svoje političko opredjeljenje pretočili u praktične mjere i projekte, potpisnici Sporazuma obvezuju se u roku od dvije godine od datuma odluke lokalnoga vijeća o priključenju Sporazumu donijeti Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (SECAP) koji naznačuje ključne aktivnosti koje namjeravaju poduzeti. SECAP treba sadržavati Bazni inventar emisija CO₂ za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena i Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.

Pristupanje Sporazumu označava početak dugoročnog procesa i priključenje aktivnoj zajednici lokalnih sredina koje se obvezuju izvještavati o provedbi planova te unaprjeđivati svakodnevnicu građana kroz primjenu novih aktivnosti i pridonošenje održivoj budućnosti. Kao posljedica konzultacija o budućnosti Sporazuma gradonačelnika i osnivanju nove inačice Sporazuma kao Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju u listopadu 2015. godine, Akcijski plan energetske održivosti (SEAP) unaprijeđen je u novu verziju plana koja nosi naziv Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (SECAP).

SECAP predstavlja ključni dokument gradske razine koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena. SECAP se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetske učinkovitosti te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂.

Glavni mjerljivi cilj SECAP-a je postići da predložene mjere rezultiraju smanjenjem emisije CO₂ od najmanje 40 % u 2030. godini u odnosu na baznu godinu.

Zajednički plan za zajedničku viziju – da bi postigli svoje ciljeve ublažavanja i prilagodbe, potpisnici Sporazuma obvezuju se poduzeti niz koraka:

KORACI/STUPOVI	UBLAŽAVANJE	PRILAGODBA
1. Pokretanje i pregled početnog stanja	Priprema Baznog inventara emisija CO ₂	Priprema Procjene rizika od klimatskih promjena i osjetljivosti
2. Utvrđivanje strateških ciljeva i planiranje	Podnošenje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti (SECAP) i uključivanje razmatranja ublažavanja i prilagodbe u relevantne politike, strategije i planove u roku od dvije godine nakon donošenja odluke gradskog ili općinskog vijeća	
3. Provedba, praćenje i izvješćivanje	Izvješće o napretku svake dvije godine nakon podnošenja SECAP-a na platformi inicijative	

Fleksibilni planovi, prilagodljivi lokalnoj situaciji:

Sporazumom je uspostavljen okvir za djelovanje, koji lokalnim tijelima pomaže u ostvarivanju njihovih ambicija ublažavanja i prilagodbe, a istovremeno se u obzir uzima raznolikost na terenu. Gradovima ili

općinama potpisnicima daje se fleksibilnost da sami odaberu najbolji način za provedbu svojih lokalnih mjera. Iako se prioriteti razlikuju, lokalna se tijela pozivaju da mjere provode na integriran i cjelovit način.

- Plan ublažavanja

Plan ublažavanja potpisnicima omogućuje određeni stupanj fleksibilnosti, posebno u pogledu inventara emisija (npr. početna godina, ključni sektori s kojima treba raditi, čimbenici emisija upotrijebljeni za izračun, jedinica emisija upotrijebljena u izvješću itd.).

- Plan prilagodbe

Plan prilagodbe dovoljno je fleksibilan za integriranje novih znanja i spoznaja te promjenjivih uvjeta i kapaciteta potpisnika. Procjena rizika od klimatskih promjena i osjetljivosti mora se provesti u dogovorenom roku od dvije godine. Na temelju rezultata te procjene utvrdit će se kako povećati otpornost određenog područja.

Više informacija o inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju nalazi se u Prilogu I.

1.3. Metodologija izrade Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja (engl. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP) izrađuje se u skladu sa smjernicama izrađenim u okviru Sporazuma (engl. The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines) te predloškom Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvoja koji su izradili Ured Sporazuma gradonačelnika i Ured inicijative Mayors Adapt u suradnji sa Zajedničkim istraživačkim centrom Europske komisije.

Europska komisija je u cilju olakšavanja pripreme i provedbe SECAP-a te uspoređivanja postignutih rezultata među europskim gradovima pripremila prateće dokumente te je ovaj Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja izrađen u skladu s uputama i alatima unutar tih dokumenata:

1. Priručnik za izradu Akcijskog plana energetske održivosti razvoja grada;
2. Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju;
3. Alati dostupni na platformi Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST).

SECAP treba sadržavati:

- Bazni inventar emisija CO₂ za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena;
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. Mitigation);
- Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena;
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. Adaptation).

2. Energetsko-klimatska politika Grada Zadra

Energetsko-klimatska politika Grada Zadra dugi je niz godina usmjerena prema održivom energetskom razvitku gradskog područja baziranom na načelima zaštite okoliša, energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i održive gradnje. S ciljem ublažavanja klimatskih promjena, Grad Zadar je Odlukom Gradskog vijeća Grada Zadra 28. svibnja 2012. godine pristupio Sporazumu gradonačelnika, velikoj inicijativi Europske komisije pokrenutoj u siječnju 2008. godine. Također Odlukom Gradskog vijeća Grada Zadra, Grad Zadar je 14. studenog 2019. godine pristupio Sporazumu.

2.1. Strateški ciljevi

a. Ublažavanje klimatskih promjena

Strateški ciljevi izrade Plana ublažavanja klimatskih promjena u okviru Akcijskog plana energetski i klimatski održivog razvitka (SECAP) Grada Zadra su:

- Gospodarski razvitak Grada Zadra kroz unaprjeđenje sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete provedbom 23 identificirane mjere i projekata na administrativnom području Grada Zadra²;
- Gospodarski razvitak Grada Zadra kroz pojačano investiranje projekata energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i održive gradnje;
- Energetski razvitak na načelima održivosti u svim sektorima energetske potrošnje na administrativnom području Grada Zadra;
- Energetski razvitak baziran na sigurnosti i diverzifikaciji energetske opskrbe Grada Zadra;
- Smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ za najmanje 40 % do 2030. godine;
- Znatno povećanje udjela obnovljivih izvora energije;
- Uspješna transformacija Grada Zadra u ekološki održivi grad.

b. Prilagodba klimatskim promjenama

Strateški ciljevi izrade Plana prilagodbe klimatskim promjenama u okviru Akcijskog plana energetski i klimatski održivog razvitka (SECAP) Grada Zadra su:

- Procjena trenutne i buduće ranjivosti na klimatske promjene te pripadajućih rizika u odabranim sektorima;
- Održivi razvoj Grada Zadra kroz prilagodbu sektora obalnog pojasa, zdravlja, elektroenergetskog sustava, šuma/poljoprivrede, vodnih resursa/komunalne infrastrukture, turizma i ribarstva provedbom 22 identificirane mjere i projekata na administrativnom području Grada Zadra;
- Smanjenje ranjivosti prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena;
- Povećanje sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena;
- Iskorištavanje potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

2.2. Provedba politike i usklađenost sa zakonskim i ostalim obvezama ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene

² Administrativno područje Grada Zadra obuhvaća grad Zadar te naselja Babindub, Brgulje, Crno, Ist, Kožino, Mali Iž, Molat, Olib, Petrcane, Premudu, Ravu, Silbu, Veli Iž i Zapuntel

Izrada **Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Zadra za razdoblje 2020. - 2022. g.** obveza je prema Zakonu o energetske učinkovitosti («Narodne novine», broj 127/14, 116/18 i 25/20), a sadrži prikaz i ocjenu stanja te potrebe u neposrednoj potrošnji energije, ciljeve, uključujući okvirni cilj ušteda energije na administrativnom području Grada Zadra, mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti, izvore sredstava za financiranje ulaganja u provedbu mjera poboljšanja energetske učinkovitosti te druge potrebne podatke.

Prema ovom Akcijskom planu, Grad Zadar će, ovisno o udjelu financijskih sredstava drugih dionika, u razdoblju provedbe investirati ukupno od 14,5 do 18,4 milijuna kuna svojih sredstava za provedbu predloženih mjera, pri čemu će ukupni iznos svih investicija iznositi 27,5 milijuna kuna.

Godišnji plan energetske učinkovitosti Grada Zadra za 2020. godinu je planski dokument kojim se utvrđuje provedba politike za poboljšanje energetske učinkovitosti na administrativnom području Grada Zadra. Nastao je sukladno odredbama Zakona o energetske učinkovitosti prema kojem svi veliki gradovi, uključujući i Grad Zadar, imaju obvezu donošenja Godišnjeg plana energetske učinkovitosti. Donosi se u skladu s Nacionalnim akcijskim planom energetske učinkovitosti i Akcijskim planom energetske učinkovitosti do kraja tekuće godine za narednu godinu i dužno ga je, uz prethodnu suglasnost Nacionalnog koordinacijskog tijela za energetske učinkovitost, donijeti izvršno tijelo velikoga grada, odnosno Gradonačelnik.

Ukupna planirana ulaganja u mjere energetske učinkovitosti u 2020. godini iznose 15.916.941,89 kuna od čega su najveća ulaganja predviđena u sektoru prometa. Ukupan potencijal energetske ušteda provedbe svih mjera energetske učinkovitosti do kraja 2020. godine iznosi 1.420,32 MWh, a smanjenja emisija CO₂ 369,83 t.

Nadalje, potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika Grad Zadar se obvezao na proces izrade, provedbe i praćenja **Akcijskog plana energetske održivog razvitka (SEAP) Grada Zadra** načelno podijeljenog na 6 glavnih koraka:

- Pripreme radnje za pokretanje (politička odluka, koordinacija, stručni resursi, sudionici i dr.);
- Izrada Akcijskog plana energetske održivog razvitka (SEAP) Grada Zadra (u daljnjem tekstu: Akcijski plan);
- Prihvatanje Akcijskog plana kao službenog provedbenog dokumenta Grada Zadra;
- Provedba identificiranih mjera i aktivnosti prema Planu mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom;
- Praćenje i kontrola provedbe identificiranih mjera prema Planu mjera i aktivnosti;
- Priprema izvještaja o realiziranim projektima iz Plana mjera i aktivnosti u vremenskim intervalima od 2 godine.

Akcijski plan odnosno SEAP Grada Zadra formalno je usvojen na sjednici Gradskog vijeća 13. ožujka 2014. godine.

U skladu s preuzetom obvezom u sklopu Sporazuma gradonačelnika Grad Zadar je izradio dvogodišnji i četverogodišnji izvještaj o provedbi Akcijskog plana. Svakako je važno naglasiti da je Grad Zadar izradio izvještaje prema zahtjevima Sporazuma gradonačelnika uključujući i Kontrolni inventar emisija CO₂ za 2017. godinu. **Revizija Akcijskog plana energetske održivog razvitka (SEAP) Grada Zadra** izrađena je u prosincu 2018. godine.

Zakonska osnova za izradu **Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje Grada Zadra** je Zakon o zaštiti zraka («Narodne novine», broj 127/19) i Zakon o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja («Narodne novine», broj 127/19). Sukladno članku 13. stavku 1. Zakona o zaštiti zraka, predstavničko tijelo velikoga grada

dužno je donijeti Program zaštite zraka koji je sastavni dio programa zaštite okoliša za područje velikoga grada i koji se donosi sukladno zakonu kojim se uređuje zaštita okoliša. Sukladno članku 19. stavku 1. Zakona o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja, predstavničko tijelo velikoga grada donosi program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja, koji je sastavni dio programa zaštite okoliša za područje velikoga grada. Grad Zadar je u skladu s mišljenjem nadležnog Ministarstva oba Programa donio kao jedan jedinstveni dokument. Program zaštite okoliša velikoga grada donosi se za razdoblje od četiri godine sukladno članku 53. stavku 5. Zakona o zaštiti okoliša («Narodne novine», broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18). Slijedom navedenog proizlazi da se Program zaštite zraka kao i Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja donose za isto razdoblje, iako to nije definirano posebnim zakonima.

Upravni odjel za komunalne djelatnosti i zaštitu okoliša Grada Zadra je nositelj izrade Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zadra. Do sada su izrađeni i usvojeni Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje Grada Zadra (2015.-2019.), te Izvješće o provedbi Programa za razdoblje 2015.-2019. i Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje Grada Zadra (2020.-2024.) («Glasnik Grada Zadra», broj 13/20).

Svrha predmetnog Programa je definiranje ciljeva i mjera za sprječavanje i smanjivanje onečišćivanja zraka, zaštitu ozonskog sloja i prilagodbu klimatskim promjenama po sektorima utjecaja s redoslijedom, rokovima i obveznicima provedbe mjera, procjenom sredstava za njegovu provedbu kao i za praćenje njegove provedbe, a s osnovnim ciljem zaštite i trajnog poboljšanja kvalitete zraka.

2.3. Organizacijska struktura i kapaciteti



Slika 1: Upravna tijela Grada Zadra

S obzirom da je SECAP akcijski plan koji obuhvaća veliki broj dionika i mjera svi Upravni odjeli zadužuju se za provedbu istog unutar svojih ustrojstava.

Ukratko su opisana upravna tijela Grada Zadra koja izravno doprinose izradi i provedbi SECAP-a.

Ured Grada

Ured Grada obavlja pravne, stručne i administrativne poslove vezane za pripremu sjednica i akata Gradskog vijeća i njegovih radnih tijela, pripremu sjednica Gradonačelnikovih kolegija i akata gradonačelnika.

Obavlja poslove zastupanja Grada pred pravosudnim i upravnim tijelima, te u tom smislu koordinira rad drugih upravnih tijela Grada.

Suraduje s državnim tijelima, jedinicama lokalne i područne samouprave, ustanovama i drugim subjektima za potrebe Gradonačelnika i zamjenike Gradonačelnika, obavlja poslove suradnje Grada s drugim jedinicama lokalne samouprave i organizacijama u Republici Hrvatskoj i inozemstvu te administrativne i pomoćne poslove za Gradonačelnika i zamjenike Gradonačelnika.

Obavlja poslove vezane za suradnju tijela Grada s državnim tijelima, javna priznanja, ostvarivanja prava nacionalnih manjina koja se prvenstveno odnose na djelovanje vijeća i predstavnika nacionalnih manjina, izradu mišljenja vezano za prijedloge zakona, te druge pravne poslove za Gradonačelnika.

Ured gradonačelnika

Ured Gradonačelnika obavlja stručne i administrativne poslove za potrebe obnašanja dužnosti gradonačelnika, poslove odnosa s javnošću, prezentacije i promidžbe Gradonačelnika i Grada, poslove međugradske i međunarodne suradnje, a naročito: informiranje javnosti, odnose s građanstvom i medijima, ostvarivanje prava na pristup informacijama, uređivanje i održavanje službene web stranice Grada i komunikaciju putem društvenih mreža.

Obavlja poslove vezane uz protokolarna i prigodna primanja, suradnju s državnim tijelima, drugim jedinicama lokalne samouprave, organizacijama, ustanovama i udrugama u zemlji i inozemstvu za potrebe Gradonačelnika i zamjenika Gradonačelnika.

Obavlja stručne i analitičke poslove investicijskog planiranja i pripreme projekata od interesa za Grad Zadar te poslove koordinacije i nadzora nad njihovim izvršavanjem, kao i poslove vezane uz komunikaciju sa strateškim investitorima.

Obavlja poslove nadzora i koordinacije u izradi marketinške i razvojne strategije Grada Zadra.

Obavlja poslove vezane uz unaprjeđenje razvoja civilnog društva, poglavito iz domene ljudskih prava, ravnopravnosti spolova, braniteljskih udruga, prava nacionalnih manjina i odnosa s vjerskim zajednicama.

Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo

Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo obavlja poslove pripreme prostorno planske dokumentacije, pripreme zemljišta za izgradnju, vezane za komunalni doprinos i druge poslove za koje je sukladno Zakonu o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji nadležan Grad, a naročito:

- Procjene potreba izrade novih, odnosno izmjena i dopuna postojećih dokumenata prostornog uređenja, potrebe pribavljanja podataka i stručnih podloga za njihovu izradu, te poduzima druge mjere značajne za izradu i donošenje prostorno-planskih dokumenata,

- Utvrđuje potrebu, razinu, izvore financiranja, i rok uređenja zemljišta na kojem je planirana izgradnja,
- Priprema i uređuje građevinsko zemljište za izgradnju (prostorni planovi, projektna dokumentacija, izgradnja objekata i uređaja komunalne infrastrukture i drugo),
- Predlaže visinu komunalnog doprinosa,
- Izdaje rješenja za plaćanje komunalnog doprinosa i vrši prisilnu naplatu komunalnog doprinosa,
- Izrađuje Izvješće o stanju u prostoru i predlaže Program mjera za unapređenje stanja u prostoru,
- Vrš pripremu za izgradnju svih objekata kojima je investitor Grad Zadar, prati njihovo građenje, te obavlja primopredaju krajnjem korisniku,
- Pribavlja akte za građenje za poslovne prostore u vlasništvu Grada,
- Brine se o graditeljskoj baštini na način da je održava ili rekonstruira,
- Obavlja poslove vezane za provedbu postupaka urbane komasacije, vođenja upravnih i sudskih postupaka iz svoje nadležnosti, te postupke izvlaštenja,
- Prati primjenu propisa i novih tehnologija te potiče i provodi mjere u području energetske učinkovitosti, uštede energije i primjenu novih tehnologija u području obnovljivih izvora energije.

Također obavlja i poslove izdavanja upravnih i neupravnih akata vezanih uz provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenja koji uključuju:

- Izdavanje lokacijskih dozvola i akata za građenje sukladno zakonu,
- Donošenje rješenja o utvrđivanju građevinske čestice,
- Potvrđivanje parcelacijskih elaborata,
- Obavljanje tehničkih pregleda građevine i izdavanje uporabnih dozvola sukladno zakonu,
- Izdavanje dozvola za uklanjanje građevine,
- Izdavanje rješenja o izvedenom stanju,
- Potvrđivanje samostalnih uporabnih cjelina u zgradama (etažiranje),
- Vođenje evidencije čuvanja dokumenata prostornog uređenja,
- Vođenje evidencije o izdanim aktima,
- Izradu izvješća o radu odjela te izradu izvješća i dostavu raspoloživih podataka za potrebe drugih odjela Gradske uprave,
- Vođenje podataka o zgradama i statističkih izvješća po posebnom propisu,
- Sudjelovanje u raspravama u postupku donošenja dokumenata prostornog uređenja.

Upravni odjel za komunalne djelatnosti i zaštitu okoliša

Upravni odjel za komunalne djelatnosti i zaštitu okoliša obavlja poslove koji se odnose na trajno i kvalitetno pružanje komunalnih usluga, održavanje komunalnih objekata i uređaja u stanju funkcionalne sposobnosti, sukladno Zakonu o komunalnom gospodarstvu, drugim zakonima, posebnim propisima i odlukama Gradskog vijeća.

U okviru Odsjeka za zaštitu okoliša osigurava i provodi mjere za cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, racionalno korištenje prirodnih izvora, utvrđuje stanje onečišćenja okoliša, mjere za predviđanje, sprječavanje i ograničavanje onečišćenja okoliša te obavlja ostale poslove sukladno Zakonu o zaštiti okoliša, Zakonu o zaštiti zraka, Zakonu o zaštiti prirode i Zakonu o održivom gospodarenju otpadom.

Upravni odjel za EU fondove

Upravni odjel za EU fondove obavlja poslove koji se odnose na praćenje mogućnosti kandidiranja projekata od interesa za Grad iz sredstava fondova EU, surađuje s međunarodnim i državnim institucijama i tijelima te razvojnim agencijama u planiranju, pripremi i provedbi razvojnih programa i projekata.

Za potrebe iniciranja i provođenja projekata u sklopu fondova EU Odjel koordinira rad upravnih odjela Grada Zadra, trgovačkih društava i ustanova kojima je osnivač Grad Zadar, te obavlja tehničke i konzultativne pomoći glede programa međunarodne i međuregionalne suradnje.

Prati i nadzire rad pravnih osoba kojima je osnivač Grad Zadar, a koji se bave poslovima pripreme projekata i povlačenjem sredstava iz EU fondova.

Za potrebe provedbe mehanizma integriranih teritorijalnih ulaganja (ITU mehanizam) uspostavlja odgovarajuću organizacijsku strukturu koja će obavljati funkcije Posredničkog tijela integriranih teritorijalnih ulaganja (ITU PT) i ostale poslove povezane s implementacijom ITU mehanizma.

Gradska poduzeća:

- Odvodnja d.o.o. Zadar
- Vodovod d.o.o. Zadar
- Nasadi d.o.o. Zadar
- Tržnica Zadar d.o.o.
- Liburnija d.o.o. Zadar
- Čistoća d.o.o.
- Obala i lučice d.o.o.
- ŠC Višnjik d.o.o.
- Inovativni Zadar d.o.o za poticanje i razvoj poduzetništva, informacijskih i komunikacijskih tehnologija
- Eko d.o.o. Zadar

2.4. Uključenost dionika i građana

Grad Zadar nastoji redovito organizirati Tjedan energetske učinkovitosti sa sajmom energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije na kojem se predstavljaju vodeći proizvođači i tvrtke iz područja energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije putem demonstracijskih vozila i/ili štandova s informativnim brošurama. U okviru provedenih EU projekata (FIESTA, CB-GREEN) održane su 2 radionice za građane na temu savjetovanje o uštedi energije u vlastitom domu, edukativne i promotivne aktivnosti za građane i ostalu zainteresiranu javnost (okrugli stolovi, radionice, kampanje i sl.) te je osnovana Lokalna potrošačka grupa Zadar putem koje je građanima omogućena kupovina energetske učinkovitih sustava, kućanskih uređaja i izolacijskih materijala, kao i usluga za poticanje mjera energetske učinkovitosti pod povoljnijim uvjetima. Također je otvoren FIESTA energetske info pult Grada Zadra na kojem svi zainteresirani građani mogu dobiti informacije o mogućnostima energetske uštede, energetske savjet kao i informaciju o otvorenim natječajima na području energetske učinkovitosti i slično. Organiziran je i EE info desk u svrhu informiranja i savjetovanja građana o mogućnostima uštede energije i sufinanciranja mjera povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te ostalim pitanjima iz područja energetske učinkovitosti.

U okviru projekta Sustavno gospodarenje energijom – SGE projekt otvoren je EE info ured za energetske efikasnosti Grada Zadra u kojem građani osim informiranja, edukacije i besplatnog savjetovanja mogu pogledati i makete odnosno brošure raznih EE proizvoda te dobiti i informativno-edukativne brošure. Uz EE info ured nalazi se i EE info galerija koja uključuje sedam informativnih

plakata o načinima uštede energije u kućanstvu te savjetima o energetske učinkovitoj gradnji. Također u okviru SGE projekta u Gradskoj knjižnici Zadar otvorena je Zelena knjižnica energetske efikasnosti (ZeeK) koja predstavlja mjesto, odnosno, policu koja na jednom mjestu obuhvaća sve stručne publikacije i brošure objavljene u sklopu provedbe ovog Projekta, a čini ih dostupnima i u fizičkom obliku, svim zainteresiranima za povećanje energetske efikasnosti kroz primjenu energetske efikasne mjera kao i obnovljivih izvora energije.

2.5. Djelovanje u slučaju prirodnih nepogoda

Ovaj dokument obuhvaća i mjere koje se provode u cilju prilagodbe na učinke klimatskih promjena. U izradi Analize ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena (poglavlje 6) te odabiru mjera prilagodbe (poglavlje 7), kao podloge su se koristili postojeći dokumenti Grada Zadra navedeni u Prilogu III.

Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda («Narodne novine», broj 16/19) (u daljnjem tekstu: Zakon) uređuju se kriteriji i ovlasti za proglašenje prirodne nepogode, procjena štete od prirodne nepogode, dodjela pomoći za ublažavanje i djelomično uklanjanje posljedica prirodnih nepogoda nastalih na području Republike Hrvatske, Registar šteta od prirodnih nepogoda te druga pitanja u vezi s dodjelom pomoći za ublažavanje i djelomično uklanjanje posljedica prirodnih nepogoda. U članku 17. stavku 1. Zakona propisano je da predstavničko tijelo lokalne i područne (regionalne) samouprave do 30. studenog tekuće godine donosi plan djelovanja za sljedeću kalendarsku godinu radi određenja mjera i postupanja djelomične sanacije šteta od prirodnih nepogoda.

Prirodnom nepogodom, u smislu Zakona, smatraju se iznenadne okolnosti uzrokovane nepovoljnim vremenskim prilikama, seizmičkim uzrocima i drugim prirodnim uzrocima koje prekidaju normalno odvijanje života, uzrokuju žrtve, štetu na imovini i/ili njezin gubitak te štetu na javnoj infrastrukturi i/ili u okolišu. U tom smislu, prirodnom nepogodom smatraju se: potres, olujni i orkanski vjetar, požar, poplava, suša, tuča, kiša koja se smrzava u dodiru s podlogom, mraz, izvanredno velika visina snijega, klizanje, odronjavanje zemljišta, te druge pojave takva opsega koje ovisno o mjesnim prilikama uzrokuju bitne poremećaje u životu ljudi na određenom području.

Opće mjere za ublažavanje i uklanjanje izravnih posljedica prirodnih nepogoda jesu:

- Procjena štete i posljedica,
- Sanacija područja zahvaćenog nepogodom,
- Prikupljanje i raspodjela pomoći stradalom i ugroženom stanovništvu,
- Provedba zdravstvenih i higijensko-epidemioloških mjera,
- Provedba veterinarskih mjera,
- Organizacija prometa i komunalnih usluga radi žurne normalizacije života.

Ove mjere provode se organizirano na državnoj, područnoj (regionalnoj) i lokalnoj razini sukladno pravima i obvezama sudionika. U cilju pravovremenog i učinkovitog ublažavanja i uklanjanja izravnih posljedica, procjena štete od ekstremnih prirodnih nepogoda u pravilu se obavlja odmah ili u najkraćem roku.

Grad Zadar nije donio predmetni plan djelovanja za 2020. godinu. U ovom dokumentu korišteni su podaci iz Plana djelovanja Zadarske županije u području prirodnih nepogoda za 2020. godinu (»Službeni glasnik Zadarske županije«, broj 25/19).

Sukladno članku 17. Zakona o sustavu civilne zaštite (»Narodne novine«, broj 82/15, 118/18 i 31/20) Grad Zadar donio je sljedeće dokumente:

- Analizu stanja sustava civilne zaštite na području Grada Zadra – donosi Gradsko vijeće Grada Zadra svake godine za prethodnu kalendarsku godinu;
- Plan razvoja sustava civilne zaštite na području Grada Zadra – donosi Gradsko vijeće Grada Zadra svake godine za narednu godinu;
- Procjenu rizika od velikih nesreća za Grad Zadar - Gradsko vijeće Grada Zadra donijelo je 18. srpnja 2018. godine za razdoblje od 4 godine te je objavljena u Glasniku Grada Zadra broj 8/18. Procjena rizika prepoznaje klimatske promjene kao značajan uzročnik pojava kao što su toplinski valovi, ekstremno sušna i vlažna razdoblja te prepoznaje klimatske promjene kao značajan faktor utjecaja na vodno gospodarstvo, usjeve, dostupnost pitke vode, opasnost od požara itd.;
- Plan djelovanja civilne zaštite Grada Zadra – Gradonačelnik Grada Zadra je donio 24. prosinca 2018. godine za razdoblje od 4 godine (»Glasnik Grada Zadra«, broj 1/19).

Donošenjem gore navedenih dokumenata, osigurava se pripravnost Grada Zadra na ekstremne vremenske uvjete.

3. Usporedba Baznog i Kontrolnog inventara emisija CO₂

Inventar emisija CO₂ obuhvaća podatke o potrošnji energije te odgovarajuće izravne emisije CO₂ nastale izgaranjem goriva i neizravne emisije CO₂ iz potrošnje električne energije u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Detaljni opis inventara emisija nalazi se u Prilogu II Inventari emisija CO₂. U nastavku je prikazana potrošnja energije te povezane izravne i neizravne emisije CO₂ po sektorima i energentima za baznu godinu 2010., i u kontrolnoj 2017. godini. U Tablici 1 prikazana je potrošnja energije i emisija po sektorima i energentima u baznoj 2010. godini.

Tablica 1 Potrošnja energije i emisija CO₂ po sektorima i energentima, bazna 2010. godina

Energent	Potrošnja energije (MWh)				Emisija CO ₂ (tCO ₂)				%
	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	
Električna energija	/	8.258	266.690	274.948	/	3.105,01	100.275,43	103.380,44	41,56
Ekstra lako loživo ulje	/	/	154.990	154.990	/	/	41.382,32	41.382,32	16,64
Ukapljeni naftni plin	1.064	/	4.133	5.197	241,53	/	938,19	1.179,72	0,47
Benzin	225.055	/	/	225.055	56.038,70	/	/	56.038,70	22,53
Dizel	175.061	/	/	175.061	46.741,28	/	/	46.741,28	18,79
Ogrjevno drvo	/	/	62.697	62.697	/	/	0	0	0
UKUPNO	401.180	8.258	488.510	897.948	103.021,51	3.105,01	142.595,94	248.722,46	100
Udio pojedinog sektora (%)	44,68 %	0,92 %	54,40 %	100 %	41,42 %	1,25 %	57,33 %	100 %	

U Tablici 2 prikazana je potrošnja energije i emisija CO₂ po sektorima i energentima u kontrolnoj 2017. godini (MEI 1).

Tablica 2 Potrošnja energije i emisija CO₂ po sektorima i energentima, kontrolna 2017. godina

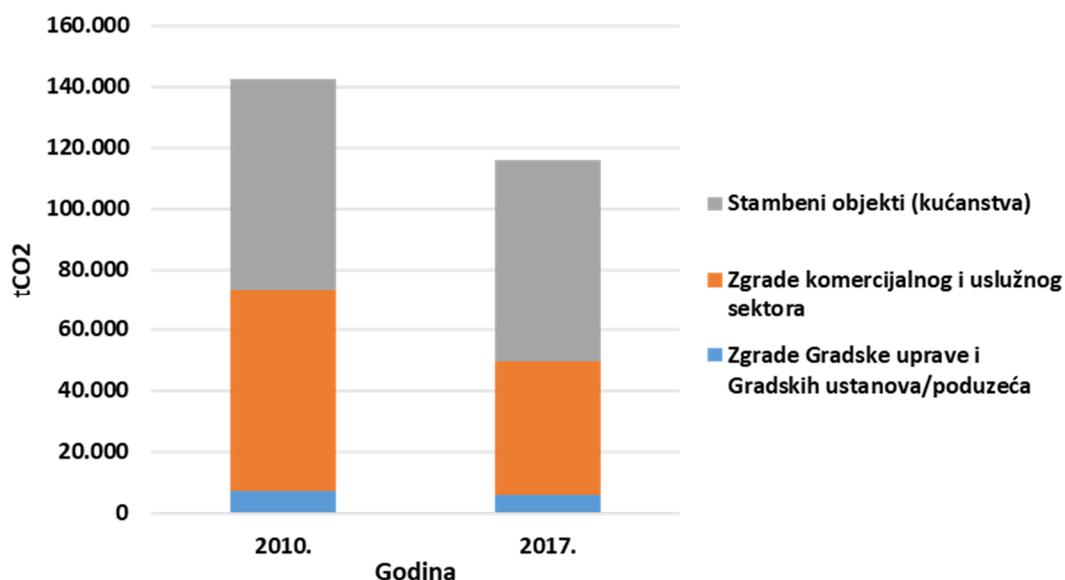
Energent	Potrošnja energije (MWh)				Emisija CO ₂ (tCO ₂)				%
	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	
Električna energija	0,022	8.212	254.071,13	262.283,15	0,01	3.087,71	95.530,75	98.618,47	48,94
Ekstra lako loživo ulje	/	/	52.682,13	52.682,13	/	/	14.066,12	14.066,12	6,98
Ukapljeni naftni plin	3.461,11	/	10.754,96	14.216,07	785,67	/	2.441,38	3.227,05	1,60
Benzin	127.886,13	/	/	127.886,13	31.843,65	/	/	31.843,65	15,80
Dizel	186.227,79	/	/	186.227,79	49.722,82	/	/	49.722,82	24,68
Prirodni plin	/	/	19.950,65	19.950,65	/	/	4.030,04	4.030,04	2,00
Ogrjevno drvo	/	/	139.489,75	139.489,75	/	/	0	0	0
Sunčeva energija (toplinski sustavi)	/	/	103,58	103,58	/	/	0	0	0
UKUPNO	317.575,05	8.212	477.052,20	802.839,25	82.352,15	3.087,71	116.068,29	201.508,15	100
Udio pojedinog sektora (%)	39,56 %	1,02 %	59,42 %	100 %	40,87 %	1,53 %	57,60 %	100 %	

3.1. Zgradarstvo

Gledajući cjelokupni sektor zgradarstva, ukupno ostvareno smanjenje emisija CO₂ iznosi 26.528 tona, odnosno 18,6 % u odnosu na baznu godinu.

Tablica 3: Emisije CO₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – sektor zgradarstva

	Emisije [tCO ₂]		
	2010.	2017.	2010. – 2017.
Zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća ³	7.400,8	6.136,32	1.264,48
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	66.000,99	43.468,98	22.532,01
Stambeni objekti (kućanstva) ⁴	69.194,15	66.462,99	2.731,16
UKUPNO	142.595,94	116.068,29	26.527,65



Slika 2: Ukupne emisije CO₂ – po podsektorima zgradarstva (2010. i 2017.)

Najveći doprinos ukupnom smanjenju emisija CO₂ ostvaruju zgrade komercijalnog i uslužnog sektora (22.532 tCO₂, 34,14 % smanjenja emisija u tom podsektoru), za što je zaslužan, osim apsolutnog smanjenja potrošnje finalne energije, prelazak sustava grijanja određenog broja zgrada s ekstra lakog loživog ulja na prirodni plin.

³ Zgrade Gradske uprave i ustanova/poduzeća kojima je Grad Zadar osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća)

⁴ Višestambene zgrade i obiteljske kuće (kućanstva), u daljnjem tekstu: stambeni objekti (kućanstva)

U podsektoru stambenih objekata (kućanstva) ostvareno je povećanje ukupne potrošnje energije, no znatan dio odnosi se na potrošnju ogrjevnog drveta koje je emisijski neutralno, te je stoga na koncu i u ovom podsektoru ostvareno smanjenje emisija CO₂, i to za 3,95 %.

U podsektoru zgrada Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća ostvareno je smanjenje emisija u iznosu od 1.264 tCO₂, odnosno 17,09 %.

3.2. Javna rasvjeta

Ukupno smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete iznosi 17 tCO₂, odnosno 0,6 % (Tablica 4).

Tablica 4: Emisije CO₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – sektor javne rasvjete

	Emisije [tCO ₂]		
	2010.	2017.	2010. – 2017.
Električna energija	3.105,01	3.087,71	17,3

Relativno malo smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete treba promatrati u kontekstu značajnog povećanja postavljenog broja rasvjetnih tijela u razdoblju od 2010. do 2017. godine, a samim time i povećanja ukupne instalirane snage javne rasvjete. Dakle, unatoč povećanju broja rasvjetnih tijela i povećanju njihove ukupne instalirane snage, potrošnja energije javne rasvjete u 2017. godini manja je od one koja je ostvarena 2010. godine. To dovodi do zaključka da Grad Zadar dobro planira i upravlja ovim sektorom.

3.3. Promet

Tablica 5 prikazuje emisije CO₂ vozila po podsektorima obuhvaćenim analizom za baznu i kontrolnu godinu.

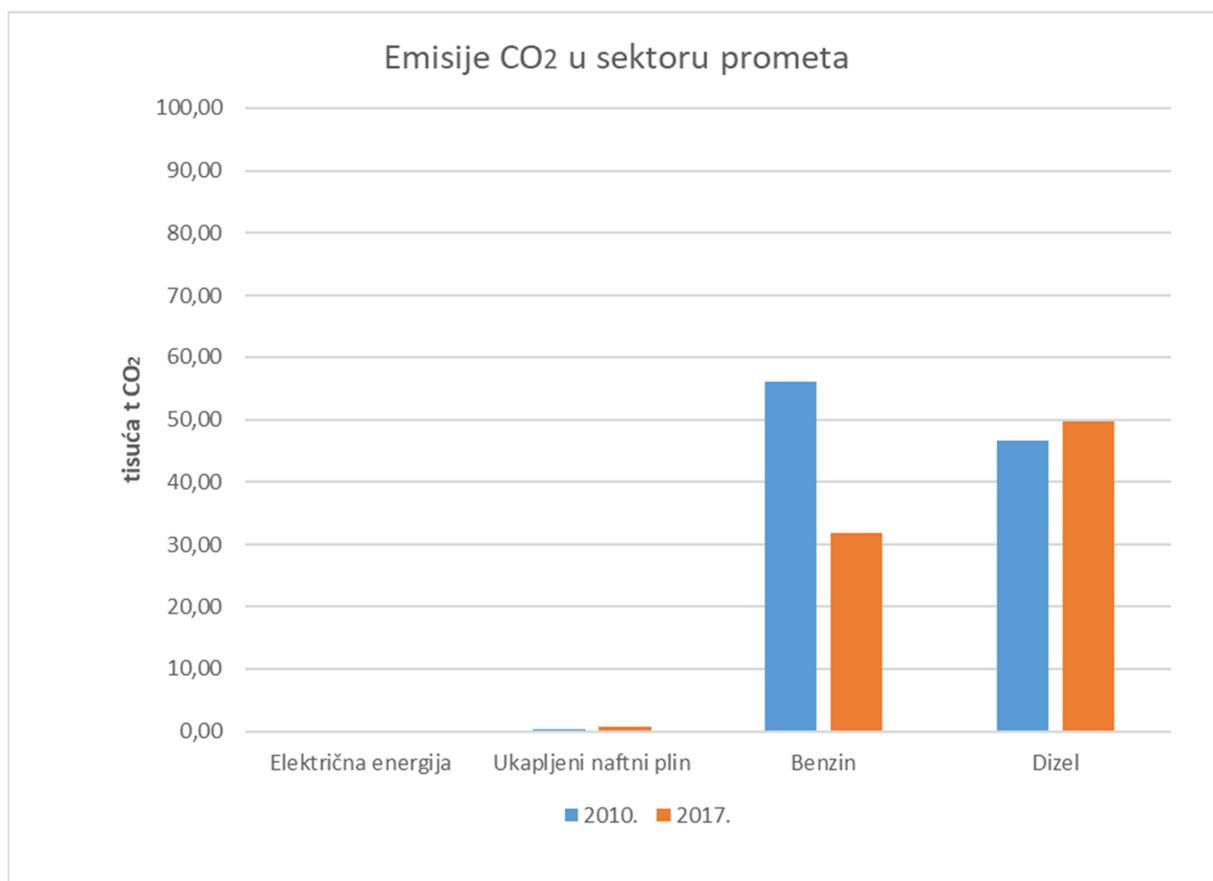
Tablica 5: Emisije CO₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – sektor prometa

	Emisije [tCO ₂]		
	2010.	2017.	2010. – 2017.
Vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća⁵	1.184,63	715,13	469,50
Javni prijevoz	4.396,58	4.165,20	231,38
Gradski cestovni promet	97.440,30	77.471,82	19.968,48
UKUPNO	103.021,51	82.352,15	20.669,36

Iz usporedbe proizlazi zaključak da su ukupne emisije CO₂ u prometu smanjene za 20.669 tCO₂, odnosno 20,1 %. Smanjenje je ostvareno u svim analiziranim podsektorima prometa.

Odnos emisija CO₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini po vrsti pogonskog goriva prikazan je na Slici 3 i u Tablici 6.

⁵ Vozila Gradske uprave i ustanova/poduzeća kojima je Grad Zadar osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća)



Slika 3: Odnos emisija CO₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini po vrsti pogonskog goriva

Tablica 6: Emisije CO₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – po vrsti pogonskog goriva

	Emisije tCO ₂		
	2010.	2017.	2010. – 2017.
Benzin	56.038,70	31.843,65	24.195,05
Dizel	46.741,28	49.722,82	-2.981,54
UNP	241,53	785,67	-544,14
Električna energija	/	0,01	- 0,01
UKUPNO	103.021,51	82.352,15	20.669,36

U kontrolnoj 2017. godini došlo je do smanjenja ukupnih emisija CO₂ u odnosu na baznu 2010. godinu. Najznačajnije smanjenje od 24.195 tCO₂, odnosno 43,18 % postignuto je u emisijama CO₂ vozila koje koriste benzin kao pogonsko gorivo. Kod vozila na dizel i UNP primjetan je blagi porast emisija, kao i neizravnih emisija zbog vozila na električni pogon. Ukupno smanjenje emisija CO₂ u sektoru prometa ostvareno je prije svega uslijed primjene novih, tehnološki naprednijih i energetski učinkovitijih automobila.

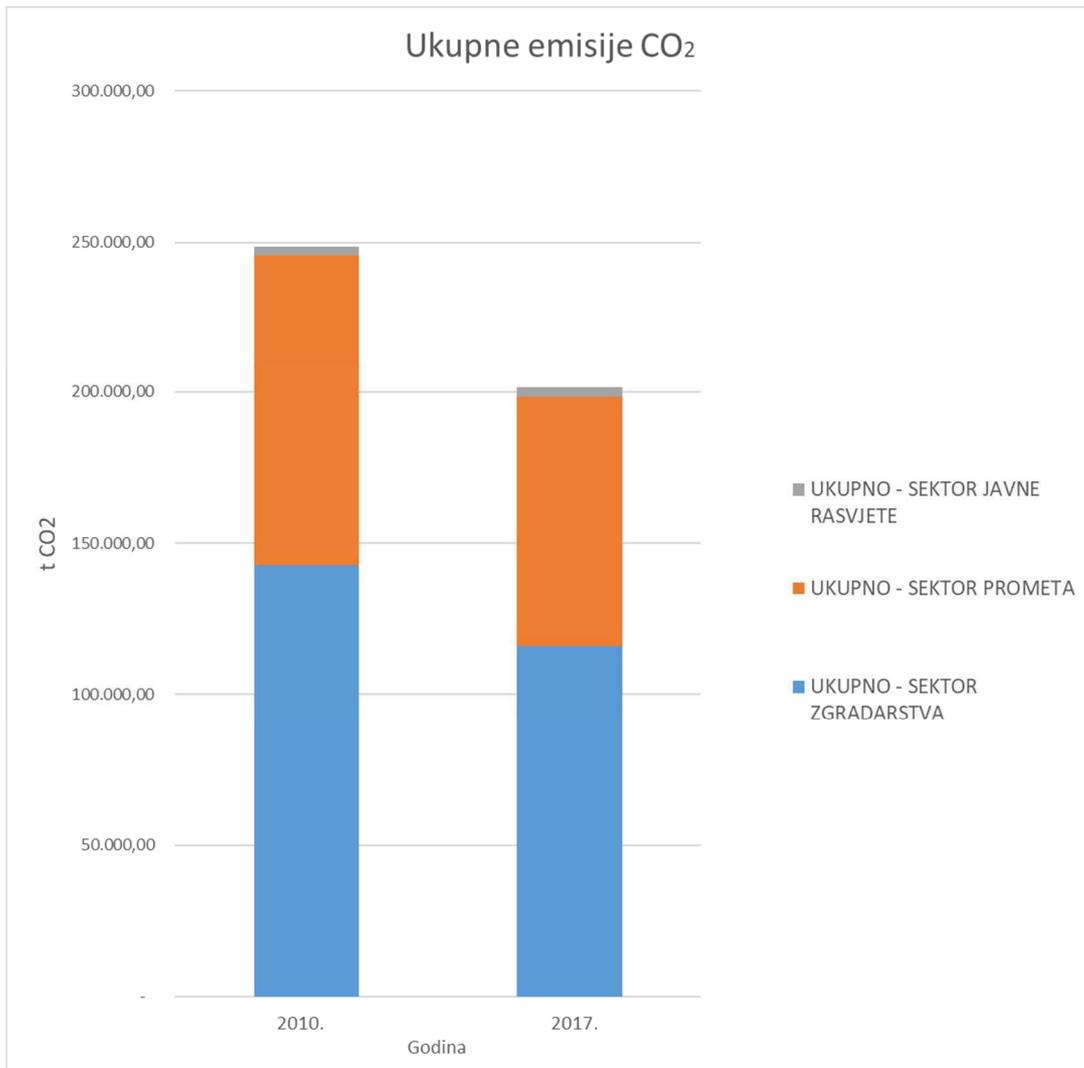
3.4. Zbirni prikaz

Ukupno smanjenje emisija CO₂ nastalo potrošnjom svih energenata u svim analiziranim sektorima i podsektorima na administrativnom području Grada Zadra iznosi 47.214 tona CO₂, što predstavlja smanjenje od 19 %.

Tablica 7: Emisije CO₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – po sektorima

Sektori i podsektori potrošnje		Emisije [tCO ₂]		Smanjenje emisija CO ₂ [%]
		2010.	2017.	
Zgradarstvo	Zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	7.400,8	6.136,32	17,1
	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	66.000,99	43.468,98	34,1
	Stambeni objekti (kućanstva)	69.194,15	66.462,99	3,9
	Ukupno – sektor zgradarstva	142.595,94	116.068,29	18,6
Promet	Vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	1.184,63	715,13	39,6
	Javni prijevoz	4.396,58	4.165,2	5,3
	Gradski cestovni promet	97.440,3	77.471,82	20,5
	Ukupno – sektor prometa	103.021,51	82.352,15	20,1
Javna rasvjeta	Ukupno – javna rasvjeta	3.105,01	3.087,71	0,6
UKUPNO		248.722,46	201.508,15	19

Najveće postotno smanjenje postignuto je u sektoru prometa (20,1 %), a zatim u sektoru zgradarstva (18,6 %), dok smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete iznosi 0,6 %.



Slika 4: Ukupne emisije CO₂ – po sektorima (2010. i 2017.)

4. Procjena smanjenja emisija CO₂ u odnosu na Bazni inventar emisija (BEI)

Za izradu projekcija buduće potrošnje energije Grada Zadra korišteni su podaci o potrošnji energije bazne 2010. i kontrolne 2017. godine. Na temelju tih podataka procijenjene su krajnje energetske potrebe: toplinska energija, električna energija, motorna goriva.

Predviđanje potrošnje energije za zgradarstvo i promet izračunato je na temelju dostupnih podataka o dosadašnjem kretanju potrošnje po energentima. Potrošnja električne energije za javnu rasvjetu projicirana je temeljem predviđanja budućeg broja i strukture (tj. potrošnje) rasvjetnih tijela. Projekcije potrošnje energenata i povezanih emisija CO₂ izrađene su za scenarij u kojem bi se mjere ublažavanja klimatskih promjena nastavile implementirati dosadašnjim intenzitetom.

S obzirom na porast udjela obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije i projekcije daljnjeg povećanja udjela na nacionalnoj razini prema podacima iz Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (»Narodne novine«, broj 25/20), za računanje dijela neizravnih emisija uslijed potrošnje električne energije korišten je smanjeni faktor emisije za električnu energiju u 2030. godini koji iznosi 0,092 kgCO₂/kWh⁶ (Tablica 8). Pretpostavlja se da će se faktor emisije za električnu energiju do 2030. godine značajno smanjiti zbog manjeg udjela fosilnih goriva u ukupno proizvedenoj električnoj energiji u Hrvatskoj.

Tablica 8: Emisijski faktori za električnu energiju

Emisijski faktor za električnu energiju (t/MWh)		
BEI - 2010.	MEI 1 - 2017.	2030.
0,376	0,376	0,092

Promatrani scenarij je scenarij prema kojem će se mjere ublažavanja klimatskih promjena, u svim sektorima potrošnje, nastaviti implementirati dosadašnjim tempom. Grad Zadar već dugi niz godina provodi mjere ublažavanja klimatskih promjena, pa ovaj scenarij pretpostavlja da će se to i nastaviti tj. da će kretanje energetske potrošnje biti prepušteno navikama potrošača, ali uz sustavnu provedbu mjera energetske učinkovitosti, po uzoru na dosadašnji trend provedbe. Mjere ublažavanja su detaljno opisane u poglavlju 5.

U sektoru zgradarstva zasebno su modelirana sva tri podsektora, a u svakom je u određenom intenzitetu pretpostavljena provedba energetske obnove postojećih objekata, supstitucija fosilnih goriva i povećanje udjela obnovljivih izvora energije.

U sektoru prometa ključna je pretpostavka nabave učinkovitijih vozila javnog prijevoza te povećanje udjela električnih i vozila na alternativni pogon. Potencijalne uštede u sektoru javne rasvjete temelje se na poznatim analizama i projektima koji upućuju na mogućnost smanjenja potrošnje električne energije za 70 - 80 %. Finalni energenti za potrebe potrošnje u svim sektorima određeni su na temelju logaritamskih trendova temeljenih na podacima o potrošnji iz 2010. i 2017. godine.

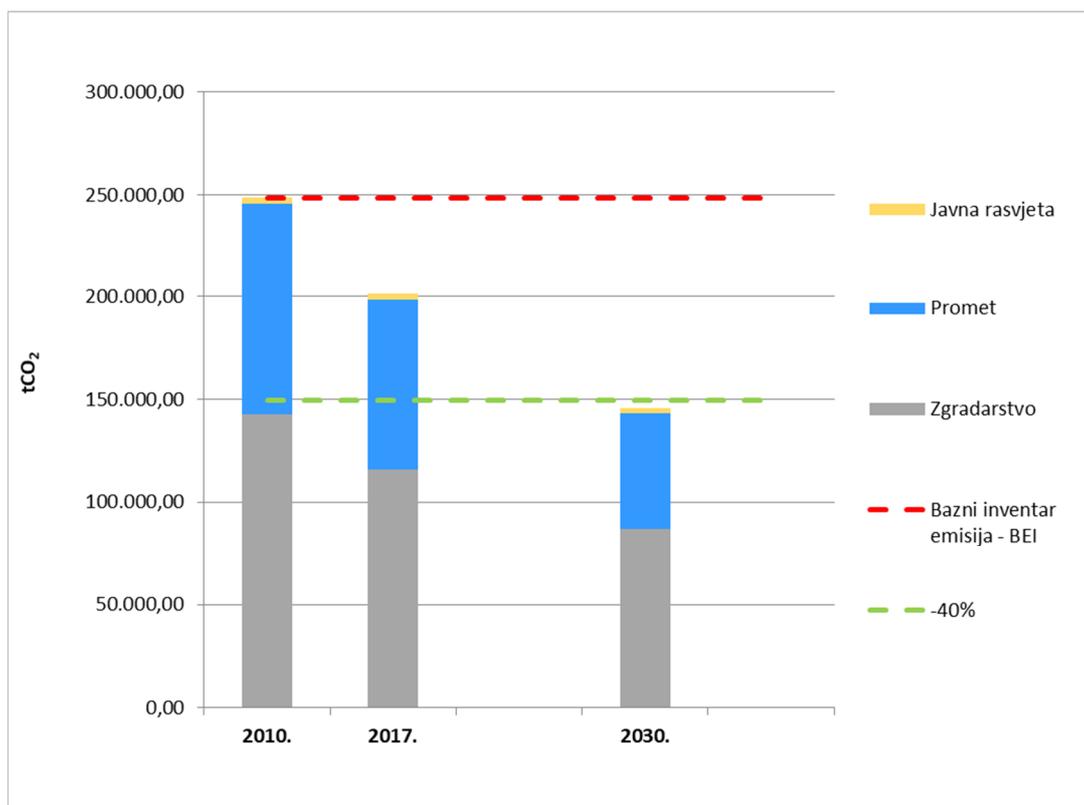
⁶ Izvor: Bijela knjiga – Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH, EIHP, 2019.

Tablica 9 daje sumarni prikaz emisija u 2030. godini u usporedbi s emisijama iz bazne 2010. godine u skladu s promatranim scenarijem. Najveće relativno smanjenje ostvaruje se u podsektoru zgrada Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća (67,64 %), a najmanje u sektoru javne rasvjete (18,8 %).

Tablica 9: Sumarni prikaz emisija CO₂ u 2030. godini u usporedbi s baznom 2010. godinom

Emisije CO ₂ (t)				
Sektor	2010.	2030.	Promjena u odnosu na 2010.	Udio u apsolutnom smanjenju emisija
ZGRADARSTVO	142.595,94	86.882,14	-39,07 %	53,95 %
Zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	7.400,80	2.394,97	-67,64 %	4,85 %
Stambeni objekti (kućanstva)	69.194,15	49.511,72	-28,45 %	19,06 %
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	66.000,99	34.975,45	-47,01 %	30,04 %
PROMET	103.021,51	56.052,52	-45,59 %	45,48 %
JAVNA RASVJETA	3.105,01	2.521,37	-18,80 %	0,57 %
UKUPNO	248.722,46	145.456,03	-41,52 %	100 %

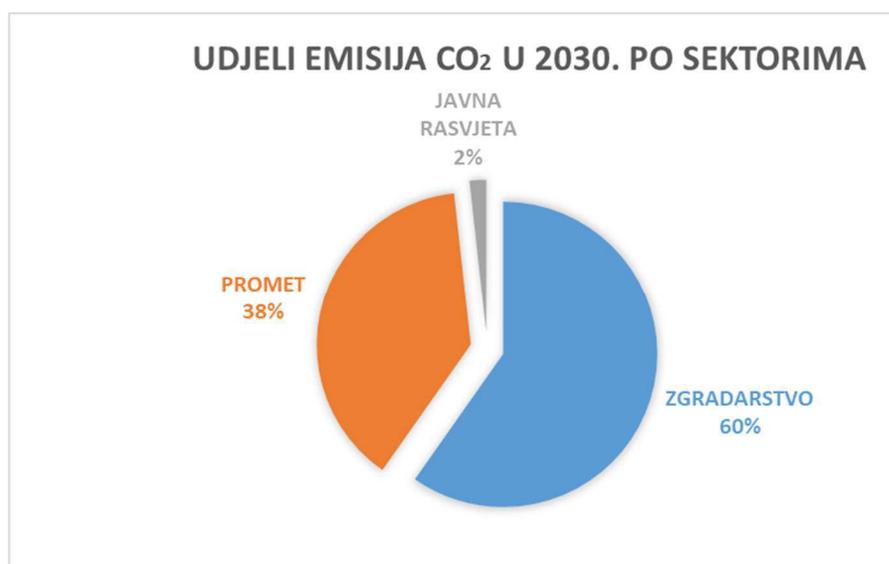
Gledajući apsolutna smanjenja emisija, najveći doprinosi ukupnom smanjenju emisija dati će sektor zgradarstva. Apsolutno smanjenje emisija u tom sektoru predstavlja udio od 53,95 % u ukupnom smanjenju emisija.



Slika 5: Projekcija dostizanja cilja smanjenja emisija za min. 40 % do 2030. godine u odnosu na 2010.

Ukupno smanjenje emisija svih sektora iznosi 41,52 % (Slika 5) što znači da taj scenarij zadovoljava uvjet smanjenja emisija CO₂ za minimalno 40 % u 2030. godini u odnosu na baznu 2010. godinu.

Na Slici 6 prikazani su udjeli emisija CO₂ po sektorima u 2030. godini.



Slika 6 Udjeli u emisijama CO₂ prema sektorima u 2030. godini

Za dostizanje cilja smanjenja emisija CO₂ za minimalno 40 % u odnosu na 2010. godinu ključno je povećanje udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije koje treba biti praćeno postupnom supstitucijom fosilnih goriva korištenih za toplinske namjene u sektoru zgradarstva.

Povećanje udjela obnovljivih izvora energije podrazumijeva nacionalnu razinu, ali i lokalnu razinu. Uz to, nužna je kontinuirana provedba obnove vanjske ovojnice objekata u cilju smanjenja ukupne potrošnje toplinske energije, s obzirom na to da upravo u sektoru zgradarstva leži najveći potencijal za uštede, kao što je i pokazano gornjom analizom.

Značajniji doprinos sektora prometa u ukupnom smanjenju emisija ostvariv je uz povećanje udjela električnih automobila i onih na alternativni pogon, zamjenu gradskih i vozila javnog prijevoza učinkovitijima te razvojem mreže javnog gradskog prijevoza kako bi se smanjila upotreba osobnih automobila.

U sektoru javne rasvjete mogu se očekivati uštede, ali zbog ionako male potrošnje energije u odnosu na preostale sektore, te uštede nisu značajne.

U sljedećem poglavlju naveden je popis mjera ublažavanja čijom bi se implementacijom do 2030. godine postiglo smanjenje emisija CO₂ za 41,52 % u odnosu na baznu godinu 2010..

5. Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena

Ublažavanje klimatskih promjena ima za cilj smanjenje emisije stakleničkih plinova i/ili povećati kapacitete apsorpcije tih plinova. U prethodnom je poglavlju izložen sveobuhvatni prikaz inventara emisija u 2010. i 2017. godini, te projekcija emisija u 2030. godini uz provedene mjere koje su dio Akcijskog plana energetske i klimatski održivog razvitka Grada Zadra u razdoblju od 2020. do 2030. godine za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Provedba mjera će rezultirati smanjenjem emisija CO₂, a odabrane su energetske-ekonomski optimalne mjere čijom se primjenom može smanjiti emisija za gotovo 42 %. Time će se ostvariti zacrtani cilj smanjenja emisija CO₂ od najmanje 40 % do 2030. godine u odnosu na baznu 2010. godinu.

Mjere koje je potrebno realizirati detaljno su navedene u nastavku ovog poglavlja i prikazane u tabličnom prikazu, pri čemu su svakoj mjeri pridruženi sljedeći parametri:

- Broj mjere;
- Naziv mjere;
- Nositelj aktivnosti;
- Početak i kraj provedbe;
- Procjena troškova;
- Procjena uštede energije (MWh);
- Procjena smanjenja emisija (tCO₂) – izračun uz scenarij s mjerama;
- Izvor financiranja;
- Kratki opis/komentar.

Prioritetne mjere s pridruženim parametrima podijeljene su na sljedeće kategorije:

- a) Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Zadra;
- b) Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa Grada Zadra;
- c) Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete Grada Zadra.

5.1. Sektor zgradarstva

U sektoru zgradarstva općenito se troši oko 40 % od ukupne potrošnje energije, stoga je izuzetno važna njihova energetska učinkovitost tj. osiguravanje minimalne potrošnje energije da bi se postigla optimalna ugodnost boravka i korištenja zgrade. Potrošnja energije u zgradi ovisi o karakteristikama zgrade (obliku i konstrukcijskim materijalima), energetskim sustavima u njoj (sustavima grijanja, hlađenja, prozračivanja, električnih uređaja i rasvjete), ali i o klimatskim uvjetima podneblja na kojem se nalazi.

Zgrade u Hrvatskoj većinom su građene prije 1987. godine te kao takve nemaju odgovarajuću toplinsku zaštitu. Čak oko 83 % zgrada ne zadovoljava ni Tehničke propise iz 1987. i imaju velike gubitke topline, uz prosječnu potrošnju energije za grijanje od 150 do 200 kWh/m², što ih svrstava u energetske razred E. Povećana potrošnja energije podrazumijeva i veće emisije CO₂ u atmosferu te je nužno poduzeti potrebne mjere kako bi se smanjila njezina nepotrebna potrošnja i racionaliziralo korištenje dostupnih energenata.

Energetska učinkovitost u zgradama uključuje niz različitih područja mogućnosti uštede toplinske i električne energije, uz racionalnu primjenu fosilnih goriva te primjenu obnovljivih izvora energije u zgradama, gdje god je to funkcionalno izvedivo i ekonomski opravdano. Toplinska zaštita zgrada jedna je od najvažnijih tema zbog velikog potencijala energetske uštede. Naime, poboljšanjem toplinsko-izolacijskih karakteristika zgrade, moguće je postići smanjenje ukupnih gubitaka topline građevine za prosječno od 30 do 60 %.

U nastavku je dan prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Zadra, podijeljenih u četiri kategorije:

- a) Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja;
- b) Zgrade Gradske uprave, Gradskih ustanova/poduzeća i ostali prostori u vlasništvu Grada Zadra;
- c) Stambeni objekti (kućanstva);
- d) Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora.

a) PROMOCIJA, OBRAZOVANJE I PROMJENA PONAŠANJA

Mjera 1	Naziv mjere	Provedba sustavnog upravljanja energijom prema ISO 50001:2018 u zgradama Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.
Procjena troškova (HRK)		50.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		1.333,54
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		160,02
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra
Kratki opis/komentar		Mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti: <ul style="list-style-type: none">• Praćenje potrošnje energije kroz ISGE sustav u zgradama Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća i uvođenje pametnih brojila (smart metering-a);• Poduzimanje redovnih i izvanrednih mjera uštede energije;• Organizaciju obrazovnih radionica o načinima uštede energije;• Izradu i distribuciju obrazovnih materijala. Cilj obrazovnih aktivnosti je postići primjenu sljedećih načela:

	<ul style="list-style-type: none"> • Efikasno korištenje energije i materijala; • Smanjenje otpada; • Recikliranje. <p>Osim obrazovnih aktivnosti u okviru ove mjere potrebno je uvesti i poticajnu shemu za štednju energije (primjerice shema 50/50) u sklopu čega dio financijskih sredstava od ostvarene uštede u energiji ostaje na raspolaganju pojedinoj ustanovi u kojoj je ušteda ostvarena. Organizacija obrazovnih i promotivnih aktivnosti sama po sebi ne ostvaruje uštede energije. Međutim, svaka takva aktivnost u konačnici rezultira promjenom ponašanja koje može biti važan i snažan pokretač aktivnosti poboljšanja energetske učinkovitosti. Prema dosadašnjim iskustvima ova mjera može smanjiti ukupnu potrošnju u prosjeku za 7 %.</p>
--	--

Mjera 2	Naziv mjere	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		300.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		11.194,12
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		1.343,29
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU fondovi Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Kratki opis/komentar		<p>Mjera obuhvaća sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizaciju obrazovnih radionica o načinima uštede energije; • Izradu i distribuciju obrazovnih materijala; • Organizaciju tribina i slično; • Organizaciju Tjedna energetske učinkovitosti. <p>Cilj obrazovnih aktivnosti je postići primjenu sljedećih načela:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efikasno korištenje energije i materijala; • Smanjenje otpada; • Recikliranje. <p>Mjera obuhvaća i poticanje razvoja programa uključivanja udruga u informativno-edukacijske aktivnosti na temu energetske učinkovitosti.</p> <p>Organizacija obrazovnih i promotivnih aktivnosti sama po sebi ne ostvaruje uštede energije. Međutim, svaka takva aktivnost u konačnici rezultira promjenom ponašanja koje može biti važan i snažan pokretač aktivnosti poboljšanja energetske učinkovitosti. Prema dosadašnjim iskustvima ova mjera može smanjiti ukupnu potrošnju u prosjeku za 7 %.</p>

b) ZGRADE GRADSKJE UPRAVE, GRADSKIH USTANOVA/PODUZEĆA I OSTALI PROSTORI U VLASNIŠTVU GRADA ZADRA

Mjera 3	Naziv mjere	Energetsko certificiranje
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.
Procjena troškova (HRK)		1.000.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		762,02
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		91,44
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
Kratki opis/komentar		<p>Da bi se utvrdilo postojeće stanje zgrade i mogućnosti za smanjenje potrošnje energije radi se energetska pregled zgrade. Energetski pregled građevine i energetska certificiranje zgrade provodi osoba koja ima ovlaštenje Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine prema Pravilniku o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetska preglede građevina i energetska certificiranje zgrada (»Narodne novine«, broj 81/12 i 64/13). Energetski pregled zgrade treba se provesti prema Pravilniku o energetska pregledu zgrade i energetska certificiranju (»Narodne novine«, broj 88/17 i 90/20).</p> <p>Energetski pregled rezultira energetska certifikatom. Svrha energetska certifikata je pružanje informacija vlasnicima i korisnicima zgrada o energetska svojstvu zgrade ili njezine samostalne uporabne cjeline i usporedba zgrada u odnosu na njihova energetska svojstva, učinkovitost njihovih energetska sustava, te kvalitetu i svojstva ovojnice zgrade. U energetska certifikatu su uz energetska razred predložene i mjere povećanja energetska učinkovitosti koje, osim savjeta o korištenju zgrade, mogu poslužiti i za planiranje budućih investicija u energetska obnovu zgrade.</p> <p>Energetski preglede sami po sebi ne ostvaruju uštede energije. Međutim, svaki energetska pregled u konačnici rezultira ocjenom potencijala za uštede energije te takva informacija može biti važan i snažan pokretač aktivnosti poboljšanja energetska učinkovitosti. Prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (»Narodne novine«, broj 33/20) pretpostavka je da energetska certificiranje može utjecati na provedbu konkretnih mjera i stoga utjecati na smanjenje potrošnje od 4 % ukupne potrošnje energije.</p>

Mjera 4	Naziv mjere	Integrirana energetska obnova zgrada Gradske uprave i Gradska ustanova/poduzeća
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		105.100.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		12.109,84
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		2.108,45
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU strukturni fondovi

	Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar	Mjera obuhvaća energetska obnovu 60 % od ukupnog fonda zgrada Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća. Obnova će obuhvatiti aktivnosti toplinske izolacije vanjske ovojnice, zamjene vanjske stolarije, ugradnje solarnih kolektora za pripremu potrošne tople vode i visokoučinkovitih sustava grijanja/hlađenja/prozračivanja putem dizalica topline, toplana ili kotlova na biomasu i sl., zamjene unutarnje rasvjete učinkovitijom te zamjene postojećeg energenta onim ekološkim. Planirane uštede izračunate su na osnovu referentnih vrijednosti za svaku aktivnost unutar mjere, a bazirane su na podacima za dosada provedene mjere. Prema do sada provedenim natječajima, cijena integrirane energetske obnove je 2.000 kn/m ² prostora.

Mjera 5	Naziv mjere	Ugradnja 10 fotonaponskih sustava do 30 kW na krovove zgrada Gradskih poduzeća
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.
Procjena troškova (HRK)		2.800.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		361,00
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		33,21
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU strukturni fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija za vlastite potrebe objekta te za predaju u distribucijsku mrežu. Na taj se način smanjuje potreba za proizvodnjom električne energije na konvencionalan način, a što doprinosi smanjenju emisija CO ₂ . Mjera obuhvaća ugradnju 10 fotonaponskih elektrana prosječne snage 30 kW na krovnim konstrukcijama zgrada Gradskih poduzeća, te korištenje dobivene električne energije za vlastite potrebe zgrade i predaju viškova u mrežu. Planirana ušteda energije je izražena kao proizvedena električna energija iz OIE, a smanjenje emisije kao izbjegnuta emisija uslijed korištenja obnovljivog izvora energije. Troškovi su procijenjeni s obzirom na trenutne cijene FN elektrana na domaćem tržištu.

Mjera 6	Naziv mjere	Ugradnja solarnih toplinskih sustava na zgrade Gradskih ustanova/poduzeća
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.
Procjena troškova (HRK)		225.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		120,75
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		4,5

Izvor financiranja	Proračun Grada Zadra EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar	Cilj ugradnje solarnih toplinskih sustava je korištenje dobivene energije za grijanje potrošne tople vode u zgradama. Ovom mjerom izravno se smanjuje potreba za dogrijavanjem potrošne tople vode električnom energijom ili fosilnim gorivima, čime se smanjuje emisija CO ₂ . Ugradnja će se razmatrati u svim zgradama Gradskih poduzeća i ustanova. Planirana ušteda energije je izražena kao smanjena potreba za dogrijavanjem osnovnim energentom, a smanjenje emisije računa se s obzirom na manje korištenje osnovnog energenta (električna energija, prirodni plin, loživo ulje i dr.). Troškovi su procijenjeni s obzirom na trenutne cijene solarnih toplinskih sustava na domaćem tržištu.

c) STAMBENI OBJEKTI (KUĆANSTVA)

Mjera 7	Naziv mjere	Energetska obnova višestambenih zgrada
Nositelj aktivnosti		Građani, upravitelji višestambenih zgrada
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		500.000.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		55.952,18
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		6.714,26
Izvor financiranja		EU strukturni fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Vlastita sredstva fizičkih osoba
Kratki opis/komentar		Procjenjuje se kako u Hrvatskoj ima oko 50 milijuna m ² korisne površine višestambenih zgrada. 65 % zgrada se nalazi u kontinentalnom dijelu, dok ih je oko 35 % u obalnom dijelu Hrvatske. Zgrade su većinom građene prije 1987. godine, što znači da otprilike troše 100-150 kWh/m ² toplinske energije za grijanje. Primjenom mjera povećanja energetske učinkovitosti potrošnju tih zgrada je moguće smanjiti na 50 kWh/m ² , što iznosi 50-60 %. Kroz ovu mjeru do 2030. se planira obnoviti 30 % fonda višestambenih zgrada. Mjera obuhvaća zamjenu stolarije, toplinsku izolaciju vanjske ovojnice, zamjenu energenta za grijanje i PTV s obnovljivim izvorima energije, zamjenu unutarnje rasvjete učinkovitijom, ugradnju fotonaponskih sustava, učinkovite kućanske uređaje i energetska učinkovitost sustava grijanja te zamjenu postojećeg energenta onim ekološkim. Planirana ušteda energije je izražena kao smanjenje potrošnje uslijed energetske učinkovitosti ili smanjenje potreba za dogrijavanjem osnovnim energentom, a smanjenje emisije računa se s obzirom na izravno manje korištenje fosilnih goriva koja se koriste za potrebe grijanja i neizravno smanjenje emisije kroz manju potrošnju električne energije.

Mjera 8	Naziv mjere	Energetska obnova obiteljskih kuća
Nositelj aktivnosti		Fizičke osobe - građani
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		750.000.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		83.928,27
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		10.071,39
Izvor financiranja		Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Proračun Zadarske županije Proračun Grada Zadra Vlastita sredstva fizičkih osoba
Kratki opis/komentar		<p>Obiteljske kuće čine 65 % stambenog fonda u Hrvatskoj koji je odgovoran za 40 % od ukupne potrošnje energije na nacionalnoj razini. Najviše obiteljskih kuća u Hrvatskoj je izgrađeno prije 1987. godine te nemaju gotovo nikakvu ili samo minimalnu toplinsku izolaciju (energetski razred E i lošiji). Takve kuće troše 70 % energije za grijanje, hlađenje i pripremu potrošne tople vode, a mjere energetske učinkovitosti mogu značajno smanjiti njihovu potrošnju, u nekim slučajevima i do 60 % u odnosu na trenutnu. Kroz ovu mjeru do 2030. se planira obnoviti 50 % fonda obiteljskih kuća. Mjera obuhvaća zamjenu stolarije, toplinsku izolaciju vanjske ovojnice, zamjenu energenta za grijanje i PTV s obnovljivim izvorima energije, ugradnju fotonaponskih sustava, učinkovite kućanske uređaje i energetska učinkovitost sustava grijanja.</p> <p>Planirana ušteda energije je izražena kao smanjenje potrošnje uslijed energetske učinkovitosti ili smanjenje potreba za dogrijavanjem osnovnim energentom, a smanjenje emisije računa se s obzirom na izravno manje korištenje fosilnih goriva koja se koriste za potrebe grijanja i neizravno smanjenje emisije kroz manju potrošnju električne energije.</p>

Mjera 9	Naziv mjere	Ugradnja 100 fotonaponskih sustava od 15 kW na krovove obiteljskih kuća u Gradu Zadru
Nositelj aktivnosti		Fizičke osobe - građani
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.
Procjena troškova (HRK)		9.000.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		1.800,00
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		165,60
Izvor financiranja		Vlastita sredstva fizičkih osoba Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Proračun Zadarske županije
Kratki opis/komentar		Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija za vlastite potrebe objekta te za predaju u distribucijsku mrežu. Na taj se način smanjuje potreba za proizvodnjom električne energije na konvencionalan način, a što doprinosi smanjenju emisija CO ₂ .

	<p>Mjera obuhvaća ugradnju 100 fotonaponskih elektrana prosječne snage 15 kW na krovnim konstrukcijama obiteljskih kuća, pomoću kojih će se dobivena električna energija koristiti za vlastite potrebe kuće, a viškovi predavati u elektrodistribucijsku mrežu. Planirana ušteda energije je izražena kao proizvedena električna energija iz OIE, a smanjenje emisije kao izbjegnuta emisija uslijed korištenja obnovljivog izvora energije.</p> <p>Troškovi su procijenjeni s obzirom na trenutne cijene FN elektrana na domaćem tržištu.</p>
--	--

Mjera 10	Naziv mjere	Poticanje zelene gradnje novih stambenih objekata
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		Nije primjenjivo
Procjena uštede energije (MWh)		Nije primjenjivo
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		Nije primjenjivo
Izvor financiranja		Grad Zadar
Kratki opis/komentar		<p>Globalno gledajući zgrade troše oko 40 % od ukupne potrošnje energije i odgovorne su za 36 % emisija ugljičnog dioksida. Tzv. „zelenom gradnjom“ koja uključuje mjere energetske učinkovitosti, proizvodnju energije iz OIE za vlastite potrebe i mjere zaštite okoliša unapređuje se kvaliteta života te postižu brojne ekonomske i ekološke koristi.</p> <p>Direktiva 2010/31/EU o energetske učinkovitosti zgrada propisuje obvezu da od 31. prosinca 2020. godine sve nove zgrade moraju biti izgrađene prema uvjetima gotovo nulte energije (nZEB), odnosno trebaju pokazati vrlo visoku energetske učinkovitost, a njihove minimalne energetske potrebe trebale bi biti većim dijelom pokrivena iz obnovljivih izvora energije.</p> <p>Ova mjera obuhvaća smanjenje komunalne naknade za gradnju novih zgrada prema standardu višem od nZEB tj. zakonski propisanog (npr. pasivne kuće, kuće nulte energije, autonomne kuće, kuće s viškom energije i sl.) u kombinaciji s mjerama zaštite okoliša (npr. gradnja prirodnim materijalima, sakupljanje kišnice, zeleni krovovi, biopročistači, i sl.).</p>

d) ZGRADE KOMERCIJALNOG I USLUŽNOG SEKTORA

Mjera 11	Naziv mjere	Energetska obnova zgrada komercijalnog i uslužnog sektora
Nositelj aktivnosti		Privatna mikro, mala, srednja i velika privatna poduzeća
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		698.154.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		69.949,25

Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama	8.393,91
Izvor financiranja	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Vlastita sredstva pravnih osoba EU fondovi
Kratki opis/komentar	<p>Definiciju zgrada komercijalnog i uslužnog sektora svaka država određuje u skladu sa svojim posebnostima i specifičnostima. Komercijalne nestambene zgrade u Hrvatskoj se definiraju kao zgrade pretežno poslovnog i uslužnog karaktera (više od 50 % bruto podne površine namijenjeno je poslovnoj i/ili uslužnoj djelatnosti), uključujući uredske i trgovačke zgrade (trgovine, veletrgovine, prodajne centre, maloprodajna skladišta), hotele i ostale turističke objekte, restorane, ugostiteljske lokale, banke i slično.</p> <p>Vlada Republike Hrvatske je u kolovozu 2014. godine donijela Program energetske obnove nestambenih (komercijalnih) zgrada koji je imao za cilj komercijalne zgrade obnoviti uz primjenu mjera energetske učinkovitosti, tako da se postigne energetska razred B, A ili A+.</p> <p>Mjera obuhvaća zamjenu stolarije, toplinsku izolaciju vanjske ovojnice, zamjenu energenta za grijanje i PTV s obnovljivim izvorima energije, ugradnju fotonaponskih sustava, zamjenu unutarnje rasvjete učinkovitijom, učinkovite uređaje i povećanje energetske učinkovitosti sustava grijanja te zamjenu postojećeg energenta onim ekološkim.</p> <p>Planirana ušteda energije je izražena kao smanjenje potrošnje uslijed energetske učinkovitosti ili smanjenje potreba za dogrijavanjem osnovnim energentom, a smanjenje emisije računa se s obzirom na izravno manje korištenje fosilnih goriva koja se koriste za potrebe grijanja i neizravno smanjenje emisije kroz manju potrošnju električne energije.</p>

Mjera 12	Naziv mjere	Ugradnja 30 fotonaponskih sustava od 30 kW na zgrade komercijalnog i uslužnog sektora u Gradu Zadru
Nositelj aktivnosti		Privatna mikro, mala, srednja i velika privatna poduzeća
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.
Procjena troškova (HRK)		5.400.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		1.083,21
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		99,66
Izvor financiranja		Vlastita sredstva pravnih osoba Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost EU fondovi
Kratki opis/komentar		<p>Mjera predviđa proizvodnju električne energije iz sunčeve energije putem fotonaponskih ćelija za vlastite potrebe objekta te za predaju u distribucijsku mrežu. Na taj se način smanjuje potreba za proizvodnjom električne energije na konvencionalan način, a što doprinosi smanjenju emisija CO₂.</p> <p>Mjera obuhvaća ugradnju 30 fotonaponskih elektrana prosječne snage 30 kW na krovnim konstrukcijama zgrada komercijalnog i uslužnog sektora, pomoću kojih će se dobivena električna energija koristiti za vlastite potrebe zgrade, a viškovi predavati u elektrodistribucijsku mrežu. Planirana ušteda energije je izražena kao</p>

	proizvedena električna energija iz OIE, a smanjenje emisije kao izbjegnuta emisija uslijed korištenja obnovljivog izvora energije. Troškovi su procijenjeni s obzirom na trenutne cijene FN elektrana na domaćem tržištu.
--	---

5.2. Sektor prometa

Promet u ukupnoj energetskej potrošnji ima udio od 30 %, a u emisijama stakleničkih plinova u EU oko 25 %, od čega 71,3 % generira cestovni promet. Sukladno EU ciljevima smanjenja emisije stakleničkih plinova, a zbog sve većeg onečišćenja zraka, nužno je istaknuti važnost čistijeg transporta odnosno energetske učinkovitosti u prometu i poticati projekte povećanja energetske učinkovitosti prometnih sustava te korištenje učinkovitijih vozila koja u većoj mjeri koriste obnovljive izvore energije ili imaju smanjene emisije CO₂ (npr. električna vozila).

Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa Grada Zadra podijeljene su u sljedeće kategorije:

- a) Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti;
- b) Osobna i komercijalna vozila;
- c) Vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća;
- d) Javni prijevoz;
- e) Biciklistički i pješački promet;
- f) Plovila.

a) PROMOTIVNE, INFORMATIVNE I OBRAZOVNE MJERE I AKTIVNOSTI

Mjera 13	Naziv mjere	Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti u cilju unaprjeđenja kvalitete prometa i smanjenja emisija CO ₂
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		400.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		22.443,75
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		4.937,63
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti u cilju unaprjeđenja kvalitete prometa i smanjenja emisija CO ₂ obuhvaćaju sljedeće: <ol style="list-style-type: none"> 1. Promocija car-sharing modela za povećanje okupiranosti vozila; 2. Informiranje i treniranje ekološki prihvatljivog načina vožnje (autoškole); 3. Promoviranje upotrebe alternativnih goriva; 4. Organizacija informativno-demonstracijskih radionica za građane o korištenju vozila na alternativna goriva

	<p>(električna energija, prirodni plin i dr.) uz mogućnost iznajmljivanja vozila na alternativna goriva;</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Organizacija Tjedna mobilnosti Grada Zadra (engl. Mobility Week); 6. Organizacija tribina, radionica i okruglih stolova, provođenje anketa i istraživanja, distribucija informativnog i promotivnog materijala i dr.; 7. Kampanja: Jedan dan u tjednu bez automobila. <p>Eko vožnja prepoznata je kao jedna od najučinkovitijih mjera za poticanje energetske učinkovitosti u prometu na razini Europske unije. Eko vožnja se može okarakterizirati kao pametan i učinkovit stil vožnje koji na najbolji način koristi pogodnosti modernih tehnologija u prometu te istovremeno povećava njegovu sigurnost. Kao jedna od važnih komponenti održive mobilnosti, eko vožnja značajno doprinosi zaštiti okoliša i smanjenju emisija štetnih plinova.</p> <p>Organizacija obrazovnih i promotivnih aktivnosti sama po sebi ne ostvaruje uštede energije. Međutim, svaka takva aktivnost u konačnici rezultira promjenom ponašanja koje može biti važan i snažan pokretač aktivnosti poboljšanja energetske učinkovitosti.</p> <p>Prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije učinak na uštedu energije za mjeru poticanja eko-vožnje je 7,5 %.</p>
--	--

b) OSOBNA I KOMERCIJALNA VOZILA

Mjera 14	Naziv mjere	Uvođenje car-sharing modela za povećanje okupiranosti vozila
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		Nije moguće izračunati investicijske troškove
Procjena uštede energije (MWh)		5.985,00
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		1.316,70
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Sredstva pravnih osoba EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		<p>U svijetu je u upotrebi više od 333.000 car-sharing vozila u više od 800 gradova. Na temelju tih iskustava proizlazi da jedno car-sharing vozilo zamjenjuje 5 do 8 privatnih osobnih vozila. Car-sharing je racionalnija upotreba osobnog vozila i ušteda je novaca za nekoga tko nema stvarne potrebe za vlastitim vozilom (ne treba kupiti vozilo, platiti sva davanja i osiguranje, održavanje, ...).</p> <p>Potrebne aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promocija car-sharinga kao jednostavne, dostupne usluge s minimalnim brojem formulara za koju se plaća samo vrijeme i broj prijeđenih kilometara (stvarna upotreba vozila), u kojoj registrirani korisnici mogu koristiti vozilo koje žele s

	<p>lokacije koja im je najbliža 24 sata dnevno samo uz prethodnu prijavu putem interneta, telefona ili na samoj lokaciji;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uvođenje car-sharing sustava, čime se omogućuje stvaranje dodatnog prihoda Gradu Zadru, bilo kroz organizaciju i vlastitu ponudu vozila u car-sharing sustavu, bilo kroz dostupne modele uvođenja.
--	--

Mjera 15	Naziv mjere	Postavljanje punionica elektromotornih vozila
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.
Procjena troškova (HRK)		1.000.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		Nije primjenjivo
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		Nije primjenjivo
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost Sredstva pravnih osoba (npr. opskrbljivači el. energijom) Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		U skladu s nacionalnim ciljevima, za provođenje ove mjere se prijašnjih godina sufinancirala gradnja punionica vozila na električnu energiju od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost pa se ovom mjerom predviđa nastavak provođenja iste. Također u okviru razvojnog projekta eMOBILNOST HEP je u suradnji s lokalnom samoupravom postavio ELEN punionice u brojnim hrvatskim gradovima kao i ostalim značajnijim lokacijama poput autocesta. Projekt eMOBILNOST je razvojni Projekt kojim HEP grupa želi biti u korak s energetske strategijom Europske unije (20/20/20), a osnovu Projekta čini ideja da se električna energija iz obnovljivih izvora koristi kao pogonsko gorivo za električna vozila. Realizacijom mjere se predviđa postupno, ali direktno smanjenje štetnih plinova u sektoru prometa na administrativnom području Grada Zadra te povećanje udjela korištenja obnovljivih izvora energije u sektoru prometa. Isto tako, želi se poboljšati kvaliteta zraka kroz smanjenje emisija CO ₂ u prometu, odnosno smanjenje ukupne emisije stakleničkih plinova na državnoj i regionalnoj razini. Izgradnja ovakve infrastrukture nužan je preduvjet za razvoj tržišta vozila koja koriste električnu energiju, a za samu izgradnju potrebna su manja ulaganja i manji naponi. Cilj mjere nisu trenutne uštede, već stvaranje platforme za svakodnevno korištenje vozila na zelenu energiju.

Mjera 16	Naziv mjere	Sufinanciranje nabave energetski učinkovitih vozila pravnim osobama i građanima
Nositelj aktivnosti		Privatna mikro, mala, srednja i velika privatna poduzeća, trgovačka društva, fizičke osobe, jedinice lokalne i regionalne (područne) samouprave, tijela državne uprave i ostali proračunski i izvanproračunski korisnici, neprofitne organizacije
Početak i kraj provedbe		2020.–2030.

Procjena troškova (HRK)	106.902.000,00
Procjena uštede energije (MWh)	59.850,00
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama	13.167,00
Izvor financiranja	Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Vlastita sredstva fizičkih/pravnih osoba Proračun Grada Zadra Proračun Zadarske županije Državni Proračun
Kratki opis/komentar	U skladu s nacionalnim ciljevima, za provođenje ove mjere se prijašnjih godina sufinancirala kupnja energetska učinkovitih vozila od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost pa se ovom mjerom predviđa nastavak provođenja iste. Realizacijom mjere se predviđa postupno, ali direktno smanjenje štetnih plinova u sektoru prometa na administrativnom području Grada Zadra te povećanje udjela korištenja obnovljivih izvora energije u sektoru prometa. Isto tako, želi se poboljšati kvaliteta zraka kroz smanjenje emisija CO ₂ u prometu, odnosno smanjenje ukupne emisije stakleničkih plinova na državnoj i regionalnoj razini. Pretpostavka je da će se u 2030. zbog većeg udjela vozila s niskim i nultim emisijama i veće energetske učinkovitosti vozila, finalna potrošnja energije u cestovnom prometu smanjiti za 20 %, što će izravno utjecati na manje emisije.

Mjera 17	Naziv mjere	Uvođenje sustava pametnog upravljanja parkirališnim mjestima
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2021. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		12.688.750,00
Procjena uštede energije (MWh)		Nije primjenjivo
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		Nije primjenjivo
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Ovom mjerom se predlaže uvođenje sustava pametnog upravljanja parkirališnim mjestima na administrativnom području Grada Zadra s ciljem smanjenja prometne preopterećenosti. Provedba ove mjere rezultirat će povećanjem kvalitete života građana.

c) VOZILA GRADSKJE UPRAVE I GRADSKIH USTANOVA/PODUZEĆA

Mjera 18	Naziv mjere	Nabava vozila s nultim emisijama CO₂ u Gradskoj upravi i Gradskim ustanovama/poduzećima
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar Gradske ustanove/poduzeća
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		75.000.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		Nije primjenjivo
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		2.928,19
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Gradske ustanove/poduzeća EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Mjera obuhvaća nabavu vozila na električni pogon ili alternativni pogon s nultim emisijama CO ₂ . Prednost takvih vozila u odnosu na konvencionalna vozila s unutarnjim izgaranjem je značajno smanjenje onečišćenja zraka budući da tijekom rada nema ispušnih plinova. Pretpostavka je da će se do 2030. godine 60 % voznog parka Grada Zadra, Gradskih ustanova i poduzeća uključujući i vozila javnog prijevoza zamijeniti vozilima s nultim emisijama uslijed čega će se emisija CO ₂ u prometu javnih i Gradskih vozila smanjiti za 60 %.

d) JAVNI PRIJEVOZ

Mjera 19	Naziv mjere	Uspostava sustava infrastrukture za alternativna goriva
Nositelji aktivnosti		Grad Zadar Liburnija d.o.o. Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		1.500.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		2.992,50
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		658,35
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Proračuni ostalih suvlasnika Liburnije d.o.o. Zadar Liburnija d.o.o. Zadar EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Mjera obuhvaća:

	<ul style="list-style-type: none"> - Gradnju punionice za električna vozila gradskog autobusnog prijevoza s tehničkim karakteristikama, - Troškove instalacija razvoda lokalnog napajanja punionice, opreme i radova s puštanjem u pogon, troškove programskog rješenja za naplatu i analitiku, - Troškove stručnog nadzora od strane ovlaštenog inženjera, - Punionice za punjenje vozila na vodik.
--	--

Mjera 20	Naziv mjere	Sustav praćenja načina vožnje autobusa
Nositelji aktivnosti		Grad Zadar Liburnija d.o.o. Zadar
Početak i kraj provedbe		2021.-2030.
Procjena troškova (HRK)		550.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		Nije primjenjivo
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		Nije primjenjivo
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Proračuni ostalih suvlasnika Liburnije d.o.o. Zadar Liburnija d.o.o. Zadar EU fondovi Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Na pojedinim gradskim i prigradskim autobusima ugrađeni su sustavi za praćenje načina vožnje autobusa što se pokazalo prilično korisno. Prijedlog je da se i na preostale autobuse ugradi isti sustav kako bi se uštedila potrošnja goriva, a samim time i smanjile emisije CO ₂ .

e) BICIKLISTIČKI I PJEŠAČKI PROMET

Mjera 21	Naziv mjere	Poticanje korištenja bicikala, e-bicikala i e-romobila te unaprjeđenje biciklističkog prometa i biciklističke infrastrukture
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		750.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		14.962,50
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		3.291,75
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Ministarstvo turizma EU fondovi Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Uvođenje sustava javnih bicikala dio je mjera koje se provode radi ostvarivanja održive mobilnosti. Pozitivni učinci na zajednicu su smanjenje motorizacije, smanjenje onečišćenja - smanjenje emisije

	<p>CO₂, smanjenje buke. Također, postoje i određeni pozitivni učinci za gospodarstvo: korištenje bicikala omogućuje razvoj novih djelatnosti vezanih uz biciklistički promet. Pozitivni učinci na stanovništvo sastoje se u postizanju rekreacijske i zdravstvene koristi, a bicikl je praktičan i ekonomičan i time višestruko koristan izbor sredstva prijevoza.</p> <p>Ova mjera obuhvaća unaprjeđenje biciklističke infrastrukture (unaprjeđenje postojećih i razvoj novih biciklističkih staza, povezivanje isprekidanih linija biciklističkih staza, povezivanje Poluotoka s ostalim dijelovima grada biciklističkim stazama, povećanje broja parkirnih mjesta za bicikle i dr.) i provedbu ostalih aktivnosti koje će dovesti do podizanja sigurnosti biciklističkog prometa.</p> <p>Ova mjera obuhvaća i sustav javnih e-bicikala i e-romobila koji se sastoji od terminala na području grada s postoljima za punjenje te e-biciklima i e-romobilima. Pretpostavka je da će ova mjera smanjiti finalnu potrošnju energije u cestovnom prometu za 5 %, što će izravno utjecati na manje emisije.</p>
--	--

f) PLOVILA

Mjera 22	Naziv mjere	Poticanje nabave energetski učinkovitih ribarskih i ostalih plovila
Nositelj aktivnosti		Fizičke i pravne osobe
Početak i kraj provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		500.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		Nije primjenjivo
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		Nije primjenjivo
Izvor financiranja		EU fondovi Vlasnici plovila
Kratki opis/komentar		<p>lako potrošnja energije u pomorskom prometu i plovilima nije uračunata u inventare emisije, mjera poboljšanja energetske učinkovitosti i korištenje alternativnih pogonskih sustava mogu znatno doprinjeti smanjenju emisija stakleničkih plinova.</p> <p>Ova mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ulaganja u opremu ili u plovilo s ciljem smanjenja emisija onečišćujućih tvari ili stakleničkih plinova te povećanja energetske učinkovitosti plovila; • Poboljšanje sustava energetske učinkovitosti; • Studije za ocjenu doprinosa alternativnih pogonskih sustava i dizajna oplate i energetske učinkovitosti ribarskih i ostalih plovila.

5.3. Sektor javne rasvjete

Na javnu rasvjetu otpada oko 3 % ukupne potrošnje energije u Republici Hrvatskoj. Javna rasvjeta obično je u vlasništvu jedinica lokalne samouprave i njezino održavanje odnosno unaprjeđivanje financira se iz lokalnog proračuna. Samo drugačijom regulacijom (smanjenjem intenziteta) javne rasvjete može se uštedjeti i do 50 % energije, a sustavom daljinskog upravljanja i nadzora značajno smanjiti troškove održavanja. S druge strane, zamjena svjetiljki i prilagodba rasvjetnih tijela također može osigurati značajne uštede. Na područjima gdje sustavi javne rasvjete nisu dovoljno razvijeni odnosno ne postoji pristup elektroenergetskoj mreži, moguće je kombinirati javnu rasvjetu s obnovljivim izvorima energije.

Osnovne preporuke za učinkovitu javnu rasvjetu i dinamičke uštede su korištenje energetske učinkovitih izvora svjetla (napredne tehnologije – ne nužno isključivo LED), korištenje energetske učinkovitih svjetiljki (kako bi se izbjeglo svjetlosno onečišćenje), projektiranje javne rasvjete u skladu s normama (primjena EU normi iz npr. EN 13201, UNI 10819), učinkovito upravljanje javnom rasvjetom, praćenje troškova i potrošnje javne rasvjete (izrada katastra svjetiljki, odabir adekvatnog tarifnog modela) te redovito održavanje. U Hrvatskoj je dosad provedeno više projekata koji su se financirali uz potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, a neki od njih su financirani i po ESCO principu.

Mjera 23	Naziv mjere	Modernizacija sustava javne rasvjete
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Početak i kraj provedbe		2020. - 2030.
Procjena troškova (HRK)		19.000.000,00
Procjena uštede energije (MWh)		6.159,00
Procjena smanjenja emisija (tCO ₂) – izračun uz scenarij s mjerama		566,63
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost EU fondovi ESCO Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije
Kratki opis/komentar		Postojeća javna rasvjeta sastoji se od zastarjelih i neefikasnih rasvjetnih tijela opremljenih visokotlačnim živinim i natrijevim žaruljama. Modernizacija obuhvaća zamjenu postojećih rasvjetnih tijela s energetske učinkovitim i ekološki prihvatljivom javnom rasvjetom. Mjera obuhvaća ugradnju propaljivača i elektronskih prigušnica pri čemu se na svakoj pojedinačnoj svjetiljki prilikom montaže podešavaju režimi rada u skladu sa zahtjevima na intenzitet osvjetljenosti pojedine javne površine. Ova mjera se odnosi na postojeća i nova rasvjetna tijela. Za novu rasvjetu koristit će se svjetiljke s LED tehnologijom. Ovaj izvor svjetlosti predstavlja uspješnu kombinaciju visokog svjetlosnog iskorištenja, niskih pogonskih troškova i stabilnosti svjetlosne snage uz dugu trajnost. Konstrukcija LED svjetiljki, električne i svjetlosne karakteristike, te raspodjela spektralne energije zračenja su takve da omogućuju njihovu široku primjenu. Procjena je da će ova mjera smanjiti potrošnju električne energije za javnu rasvjetu za 5 %.

6. Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena (RVA)

U ovom dijelu sažeto je opisana analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena (u daljnjem tekstu: Analiza), a provodi se prema uputama za izradu SECAP-a CoM⁷ kao obvezna podloga za odabir mjera prilagodbe na klimatske promjene. Cjelokupna analiza s klimatskim pokazateljima, prognozama i izračunima se nalazi u Prilogu III.

Klimatske karakteristike na administrativnom području Grada Zadra posljednjeg standardnog klimatskog razdoblja (1961.-1990.) svrstavaju područje Grada Zadra, prema Köppenovoj klasifikaciji, u područje sredozemne klime sa suhim i vrućim ljetima, dok ostala godišnja doba karakteriziraju obilnije oborine i umjerene temperature.

Prema podacima DHMZ-a (vidi Prilog IV) očekivani porast srednje dnevne temperature zraka za buduću klimu u razdoblju 2021.-2050. (P1) je u rasponu između 1.1°C i 1.6 °C. Sličan porast dobiven je i za srednju maksimalnu dnevnu temperaturu zraka. S porastom srednje dnevne i maksimalne dnevne temperature zraka, u P1 klimi se očekuje i veći broj toplih dana u rasponu od 14,4 do 27,8 dana više. Vrući dani će porasti u rasponu od 0,8 do 7,1 dana. Također se može očekivati i porast broja tropskih noći u rasponu od 14,9 do 28,0 dana. Topla razdoblja bi mogla biti dulja između 30,3 i 66,6 dana.

Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborine za tri modela je veći u odnosu na dosadašnju klimu i to u rasponu od 1,4 do 2,5 dana, dok jedna simulacija daje mogućnost smanjenja za 0,1 dan. Trajanje sušnih razdoblja za tri simulacije će biti produženo od 6 do 37 dana.

Cilj mjera prilagodbe je minimizirati rizike koji nastaju uslijed sadašnjih i budućih učinaka klimatskih promjena, a usmjerene su prema ljudima, imovini i prirodnim resursima na administrativnom području Grada Zadra koji mogu biti ugroženi. Ciklus prilagodbe počinje od pripreme te analize rizika i ranjivosti kao što je prikazano na Slici 7.

⁷ Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), European Commission, Joint Research Centre, 2018



Slika 7: Koraci u procesu adaptacije (Izvor: Urban Adaptation Support Tool, CoMO/EEA)

6.1. Metodologija izrade procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena

U izradi procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena, u okviru Akcijskog plana energetske i klimatski održivog razvitka Grada Zadra, korišteni su pojmovi i izračuni preuzeti iz IVAVIA metodologije, koja je razvijena u okviru projekta RESIN (broj Ugovora: 653522) financiranog iz sredstava programa EU - Obzor 2020. Razvijena metodologija se može primijeniti na svakom području ili u kontekstu infrastrukture, ovisno o dostupnosti ključnih pokazatelja i podataka. Ukratko, IVAVIA metodologiju treba tumačiti kao procjenu ranjivosti koja se temelji na riziku.

Dva pitanja prethode izradi procjene ranjivosti i rizika:

- Koji su glavni pokazatelji klimatskih promjena (pokretači) na našem području?
- Koje posljedice klimatskih promjena su najopasnije i predstavljaju najveći rizik na naše područje?

Ključna terminologija:

- **Rizik (Risk)** – vjerojatnost pojave opasnog događaja ili trenda koji se iskazuje učinkom ako se ostvari. Rizik je rezultat međusobne veze ranjivosti, izloženosti i opasnog događaja;
- **Ranjivost (Vulnerability)** – na određeni opasni događaj, ovisi o izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe;
- **Opasni događaj (Hazard)** – potencijalni događaj ili trend, koji ima fizički učinak i može utjecati na živote i zdravlje ljudi, ekosustave, gospodarstvo, društvo, kulturu, usluge, infrastrukturu, itd.;
- **Trendovi (Stressor)** – koji nisu izravno vezani na klimatske promjene, a mogu utjecati i povećati rizik;
- **Osjetljivost (Sensitivity)** – stupanj do kojeg su sustav ili vrste pod utjecajem klimatskih promjena;
- **Izloženost (Exposure)** – prisutnost osoba, biljnih i životinjskih vrsta, ekosustava, infrastrukture, gospodarskih, društvenih i ostalih aktivnosti na nekom području koje je izloženo klimatskim promjenama;

- **Sposobnost prilagodbe (Adaptive capacity)** – mogućnost sustava, institucija, ljudi i ostalih vrsta da se prilagode potencijalnom učinku klimatskih promjena.

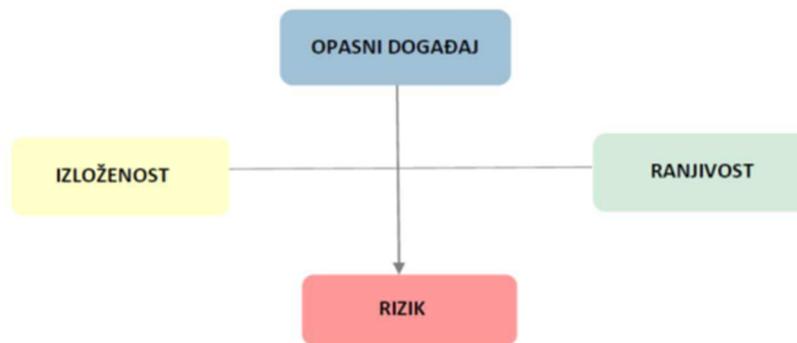
Vrijednost ranjivosti za pojedinu mapu učinka tj. određenu prijetnju dobiva se agregiranjem kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, pri čemu se koristi metoda ponderirane aritmetičke sredine:

$$Ranjivost = \frac{Osjetljivost \times w_s + Sposobnost\ prilagodbe \times w_c}{w_s + w_c}$$

gdje su

w_s, w_c – težinski faktori za osjetljivost i sposobnost prilagodbe.

Krajnji rezultat analize je izračun rizika. Iako postoji više metoda za agregaciju komponenti rizika u konačni kompozitni indikator rizika, u analizi ranjivosti i rizika administrativnog područja Grada Zadra korištena je metoda koja se temelji na IPCC AR 5 pristupu prikazanom shematski na Slici 8.



Slika 8: Struktura mape učinka prema IPCC AR5 pristupu

Ova metoda u jednom koraku izračuna daje rezultat rizika:

$$Rizik = \frac{(opasni\ događaj \times w_H) + (ranjivost \times w_V) + (izloženost \times w_E)}{w_H + w_V + w_E}$$

gdje su:

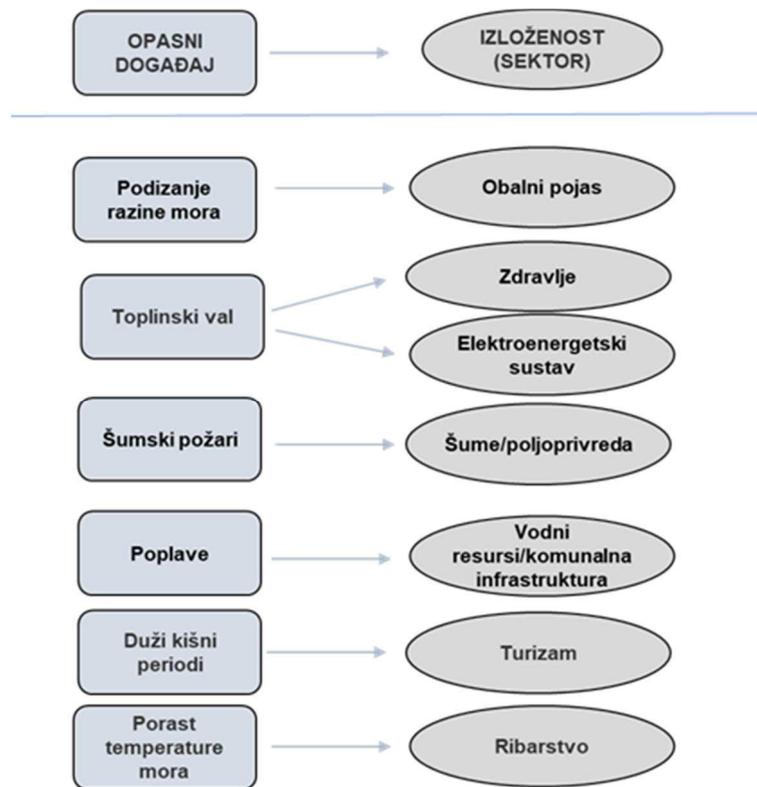
w_H, w_V, w_E – težinski faktori za prijetnju, ranjivost i izloženost.

6.2. Procjena ranjivosti rizika od klimatskih promjena

U ovom dijelu predstavljen je sažetak s rezultatima izračuna analize ranjivosti i rizika za odabrane prijetnje koje djeluju u odabranim sektorima. Cjelokupna analiza s klimatskim pokazateljima, prognozama i izračunima se nalazi u Prilogu III.

Prepoznate prijetnje tj. opasni klimatski događaji na administrativnom području Grada Zadra su: **podizanje razine mora, toplinski val, šumski požari, poplave, duži kišni periodi i porast temperature mora**, a analiziran je njihov utjecaj na sedam sektora: **obalni pojas, zdravlje, šume/poljoprivreda,**

elektroenergetski sustav, vodni resursi/komunalna infrastruktura, turizam i ribarstvo. Na Slici 9 prikazane su prijetnje i djelovanje po sektorima.



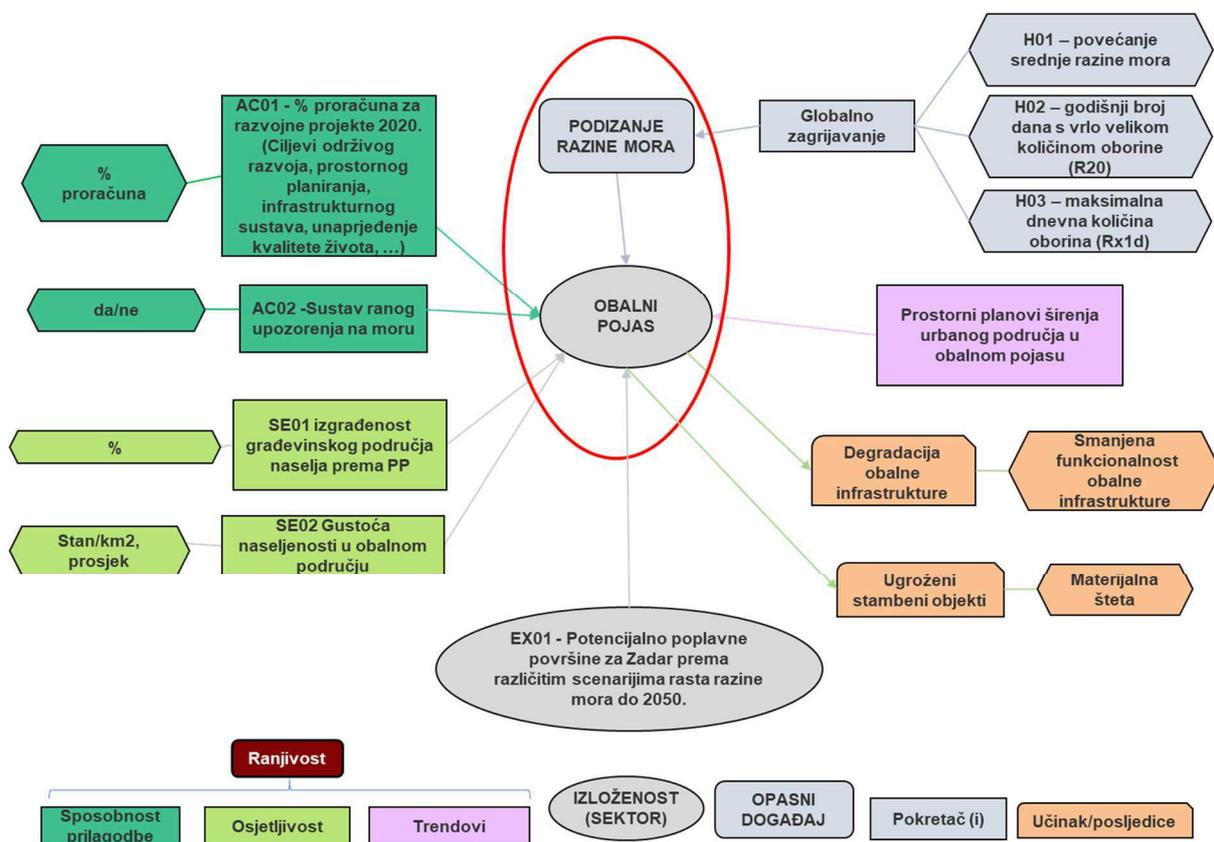
Slika 9 Identificirane prijetnje i sektori na koje utječu

Podizanje razine mora u obalnom pojasu

Izrazito duga i razvedena obala čini Grad Zadar posebno osjetljivim na posljedice mogućih posljedica klimatskih promjena. Ukupna dužina pripadajuće morske obale je 312,54 km, od čega na kopneni dio otpada 28,57 km (9,1%), a na otočni dio 283,97 km (90,9%). Obalni pojas i kopna i otoka karakterizira velika razvedenost, a prevladavaju niske kamenite obale s brojnim pjeskovitim i šljunkovitim uvalama.

Najugroženije područje na području Zadra od prijetnje podizanja razine mora je područje Poluotoka (Foša, Obala kralja Petra Krešimira IV, Liburska obala, Obala kralja Tomislava), Relja, Obala kneza Branimira, marina Zadar, Vruljica, Obala kneza Trpimira, sportska luka Uskok-Vitrenjak, marina Borik, Puntamika, Borik, Diklovac, Diklo, Kožino i Petrčane. Južni dio grada obuhvaća ugrožena područja od Ulica Dmitra kralja Zvonimira, Kolovare, Karma, uvala Bregdetti i Gaženica.

Zadar je kao primorski grad izložen povremenim dizanjima razine mora iznad uobičajene razine kada pojedine ulice budu poplavljene uslijed olujnog uspora, plimnih oscilacija ili stojnog vala. Pomoću mape učinka na Slici 10 definirani su indikatori koji su se koristili u izračunu ranjivosti sektora obalnog pojasa i rizika od prijetnje podizanja razine mora.



Slika 10. Mapa učinka za podizanje razine mora u sektoru obalnog pojasa

Indikatori, kao brožani pokazatelji navedenih čimbenika, normalizirani su i agregirani po grupama da bi se prvo dobili kompozitni indikatori osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Potom su agregirani u **indikator ranjivosti koji za sektor obalni pojas iznosi 0,45** (raspon od 0-1) i **predstavlja umjerenu ranjivost**.

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora obalnog pojasa Grada Zadra od podizanja razine mora iznosi 0,41 što ga svrstava u klasu 3 – umjeren rizik**, što odgovara i procjenama na nacionalnoj razini⁸.

Toplinski val i zdravlje

Ekstremni vremenski uvjeti (npr. vrući dani, toplinski valovi) imaju utjecaj na kronične bolesti, a time i smrtnost te promjene u epidemiologiji zaraznih bolesti i ispravnosti vode i hrane. U Zadru je, prema popisu stanovništva iz 2011. godine, prosječna starost stanovništva 41,9 godina, a od ukupnog broja stanovnika 15,8 % (11.859) je djece mlađe od 14 godina te 16,5 % (12.385) stanovnika starijih od 65 godina, na čije zdravlje klimatske promjene mogu imati pojačan učinak. Pomoću mape učinka na Slici

⁸ Prema Izvješčaju o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, 2017.

11 definirani su indikatori koji su se koristili u izračunu ranjivosti sektora zdravlja i rizika od prijetnje toplinskog vala.

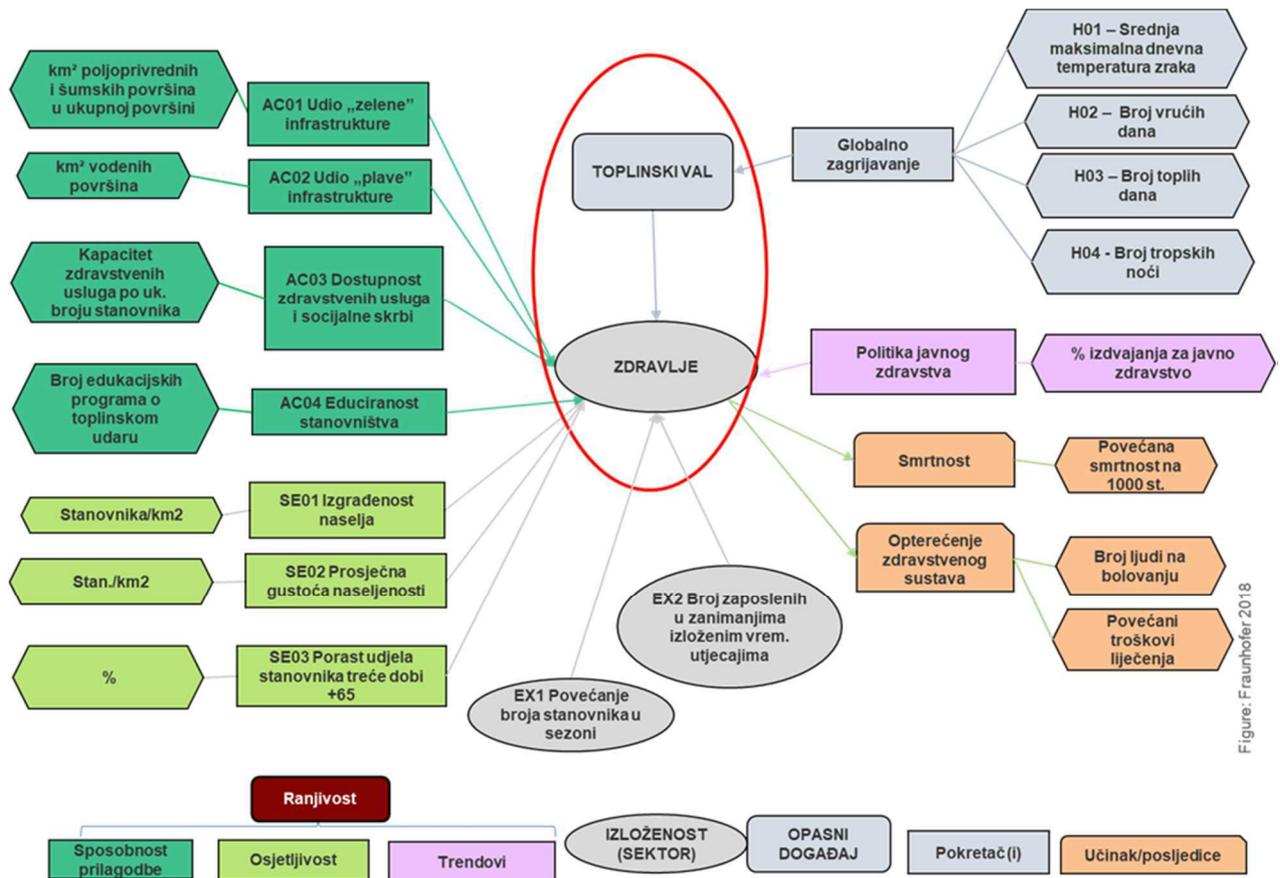


Figure: Fraunhofer 2018

Slika 11 Mapa učinka za toplinski val u sektoru zdravlje

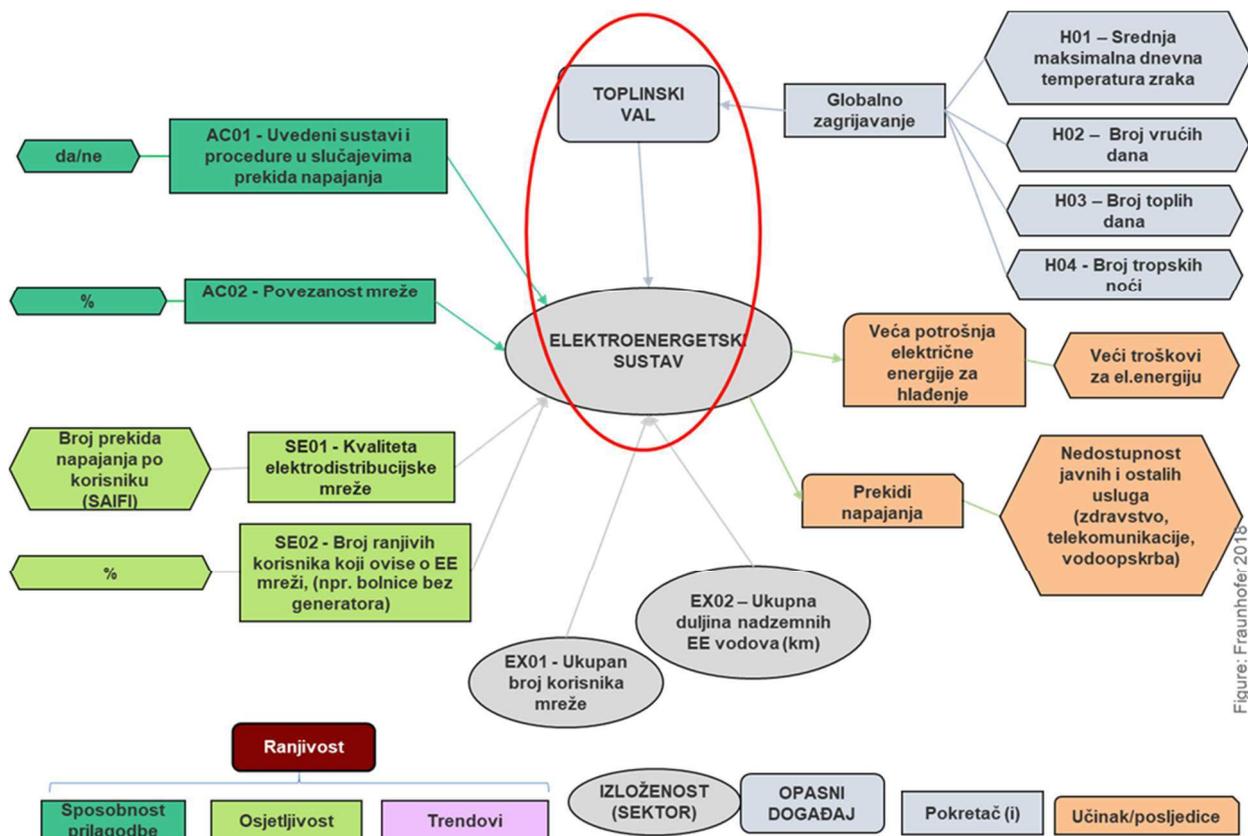
Prethodno navedenom računskom metodom izračunat je **indikator ranjivosti koji za sektor zdravlja iznosi 0,55 (na skali od 0-1), tj. predstavlja umjerenu ranjivost.**

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora zdravlja Grada Zadra od toplinskog vala iznosi 0,41 što ga svrstava u klasu 3 - umjeren rizik.**

Toplinski val i elektroenergetski sustav

Moguće posljedice toplinskog vala su veće opterećenje elektroenergetskog sustava ljeti zbog veće potrebe za hlađenjem, viši troškovi za električnu energiju te mogući prekidi napajanja koji mogu utjecati na kvalitetu i dostupnost javnih i ostalih usluga, npr. komunikacije, zdravstvo, vodoopskrba. Iako do sada nije bilo većih problema u elektroenergetskom sustavu na administrativnom području Grada Zadra, ova prijetnja se razmatra zbog sve viših maksimalnih temperatura koje su posljedica klimatskih promjena. Zadar je 2018. godine bio najlošiji grad u Republici Hrvatskoj po pokazatelju pouzdanosti opskrbe električnom energijom SAIFI tj. imao je najveći prosječni godišnji broj prekida

napajanja po korisniku.⁹ Pomoću mape učinka na Slici 12 definirani su indikatori koji su se koristili u izračunu ranjivosti sektora elektroenergetski sustav i rizika od prijetnje toplinskog vala.



Slika 12 Mapa učinka za toplinski val u sektoru elektroenergetskog sustava

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti za **sektor elektroenergetskog sustava iznosi 0,42 (na skali od 0-1) i predstavlja umjerenu ranjivost.** Iako prema pokazateljima sigurnosti opskrbe područje Zadarske županije ima jedan od najlošijih rezultata, znatna sposobnost prilagodbe sustava nadoknađuje nešto veću osjetljivost što elektroenergetsku mrežu čini relativno stabilnom.

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora elektroenergetskog sustava Grada Zadra od toplinskog vala iznosi 0,34, što ga svrstava u klasu 2 – nizak rizik.**

Šumski požari i šume/poljoprivreda

Stvaranju i širenju požarišta doprinose klimatske promjene, koje se na administrativnom području Grada Zadra odlikuju dugotrajnim, vrućim, u posljednje vrijeme i ekstremno vrućim i suhim ljetima. Uređenost i sastav šumskih zajednica također ima utjecaj na količinu i intenzitet požara. Obzirom na geografski položaj i značajne površine pod šumama i drugim raslinjem, kao i periode suša, Grad Zadar ima određeni potencijal ugroze šumskim požarima otvorenog tipa. Požari raslinja stvaraju znatne izravne i neizravne štete, a njihovo gašenje ponekad iziskuje angažiranje velikog materijalnog,

⁹ Hrvatska energetska regulatorna agencija, Godišnje izvješće za 2018. godinu, Zagreb 2019.

tehničkog i kadrovskeg potencijala sustava civilne zaštite. Prema podacima DHMZ-a indeks opasnosti od požara tijekom ljetnih mjeseci je vrlo velik (na skali od 5 kategorija: vrlo mala, mala, umjerena, velika i vrlo velika) odnosno velik je broj dana kada je opasnost od nastanka požara vrlo velika. Osim vatrogasnih postrojbi u Gradu Zadru postoje i snage civilne zaštite čiji sastav i djelovanje je opisano u Planu djelovanja civilne zaštite Grada Zadra. U slučaju požara većih razmjera na području Zadarske županije postojeće operativne snage sustava civilne zaštite ne bi bile dovoljne za otklanjanje posljedica uzrokovane požarom. Pomoću mape učinka na Slici 13 definirani su indikatori koji su se koristili u izračunu ranjivosti sektora šuma/poljoprivrede i rizika od prijetnje šumskih požara.

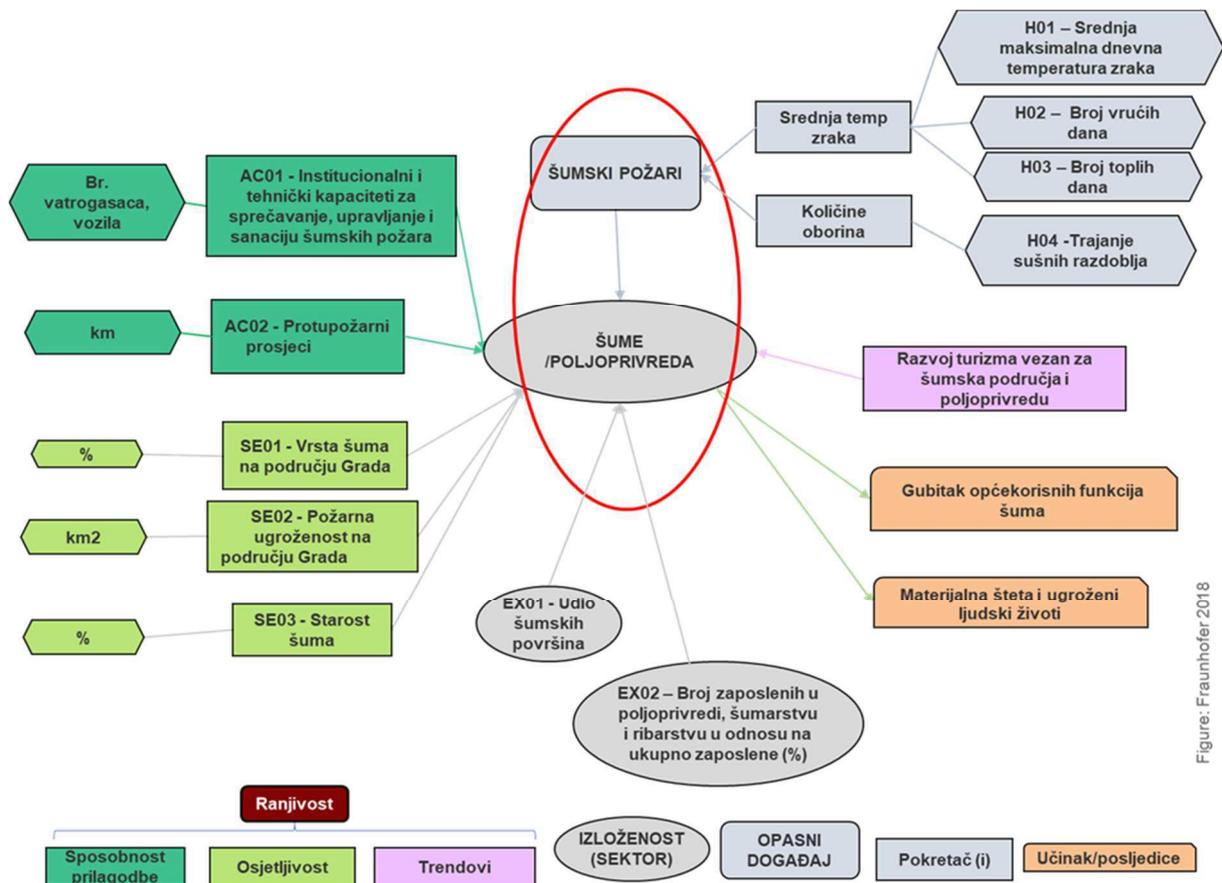


Figure: Fraunhofer 2018

Slika 13 Mapa učinka za šumske požare u sektoru šume/poljoprivrede

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregiran je indikator ranjivosti koji za **sektor šuma/poljoprivrede iznosi 0,62 (na skali od 0-1), tj. predstavlja visoku ranjivost.**

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora šuma/poljoprivrede Grada Zadra od šumskih požara iznosi 0,52 što ga svrstava u klasu 3 – umjeren rizik.**

Poplave i vodni resursi/komunalna infrastruktura

Na teritoriju Grada Zadra ne postoji velikih vodotokova koji mogu prouzročiti poplave. Potencijalni vodotoci su bujice nastale uslijed velikih kiša. Najveće područje ugroženosti od bujice je područje odvodnje oborinskih voda Ričina čija dužina iznosi 4,3 km. Poplave uslijed velikih oborina mogu biti u obliku bujica koje su pojačane nedovoljnim kapacitetom kanalizacijske mreže i slabom propusnošću tla u urbanom području te izljevnog tipa kada kapacitet vodotokova na određenom području nije dovoljan za preuzimanje slivnih voda. Prijetnja poplave razmatrana je u kontekstu utjecaja na vodoopskrbni sustav kao objekata kritične infrastrukture za opskrbu vodom, s posljedicom zamučivanja vode za piće, iako je takva pojava do sada bila rijetka i privremenog karaktera. Analiza zapunjenosti kanalizacijskih cjevovoda za mjerodavno oborinsko opterećenje pokazuje da je najveći dio sustava osigurava pravilnu odvodnju. Kod mješovitih sustava iznimno se za kratki vremenski period **dopušta** potpuno zapunjavanje cjevovoda, pri čemu se koristi retencijski volumen kolektorske mreže.¹⁰ Pomoću mape učinka na Slici 14 definirani su indikatori koji su se koristili u izračunu ranjivosti sektora vodnih resursa/komunalne infrastrukture i rizika od prijetnje poplava.

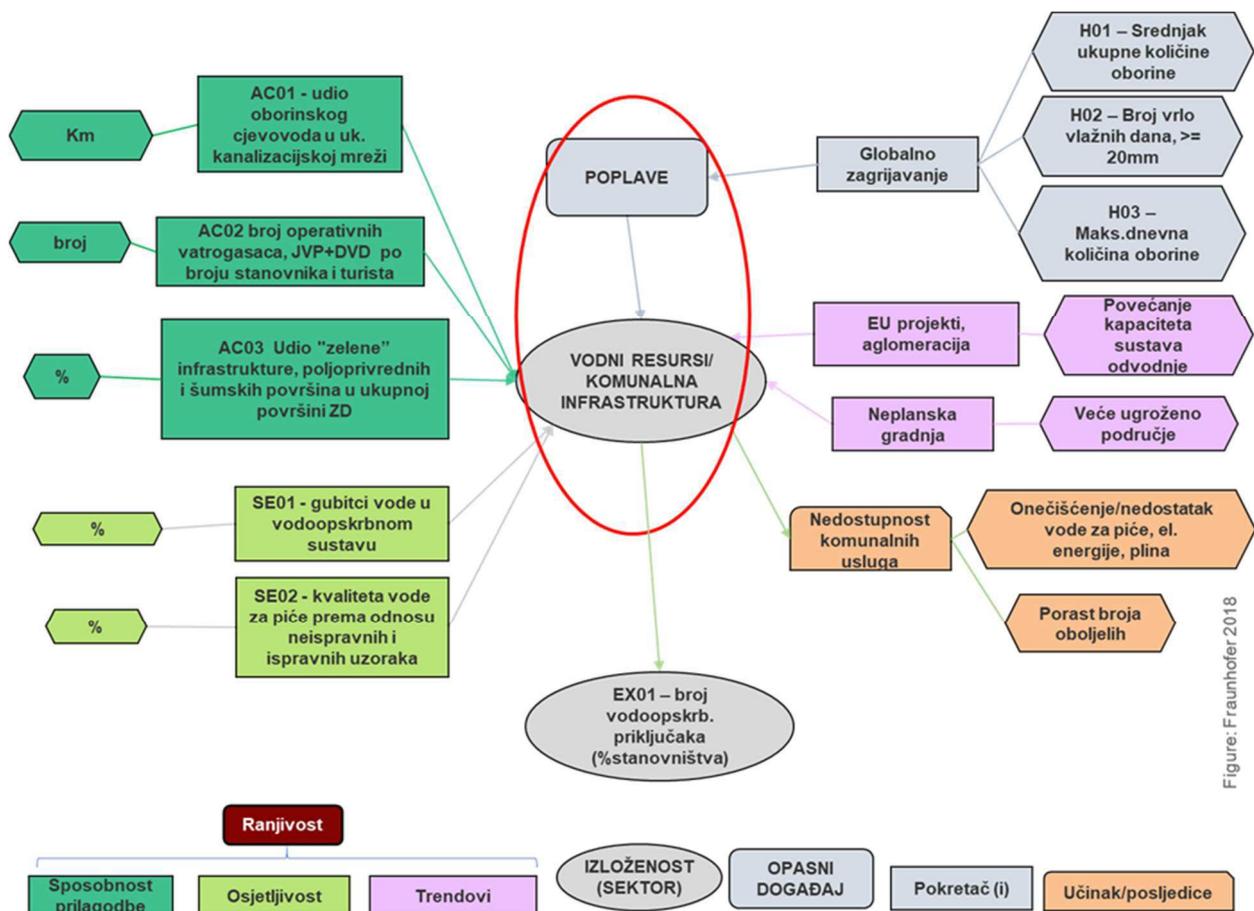


Figure: Fraunhofer 2018

Slika 14 Mapa učinka za poplave u sektoru vodnih resursa/komunalne infrastrukture

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti **sektora vodnih resursa/komunalne infrastrukture iznosi 0,41** (na skali od 0-1). Prema

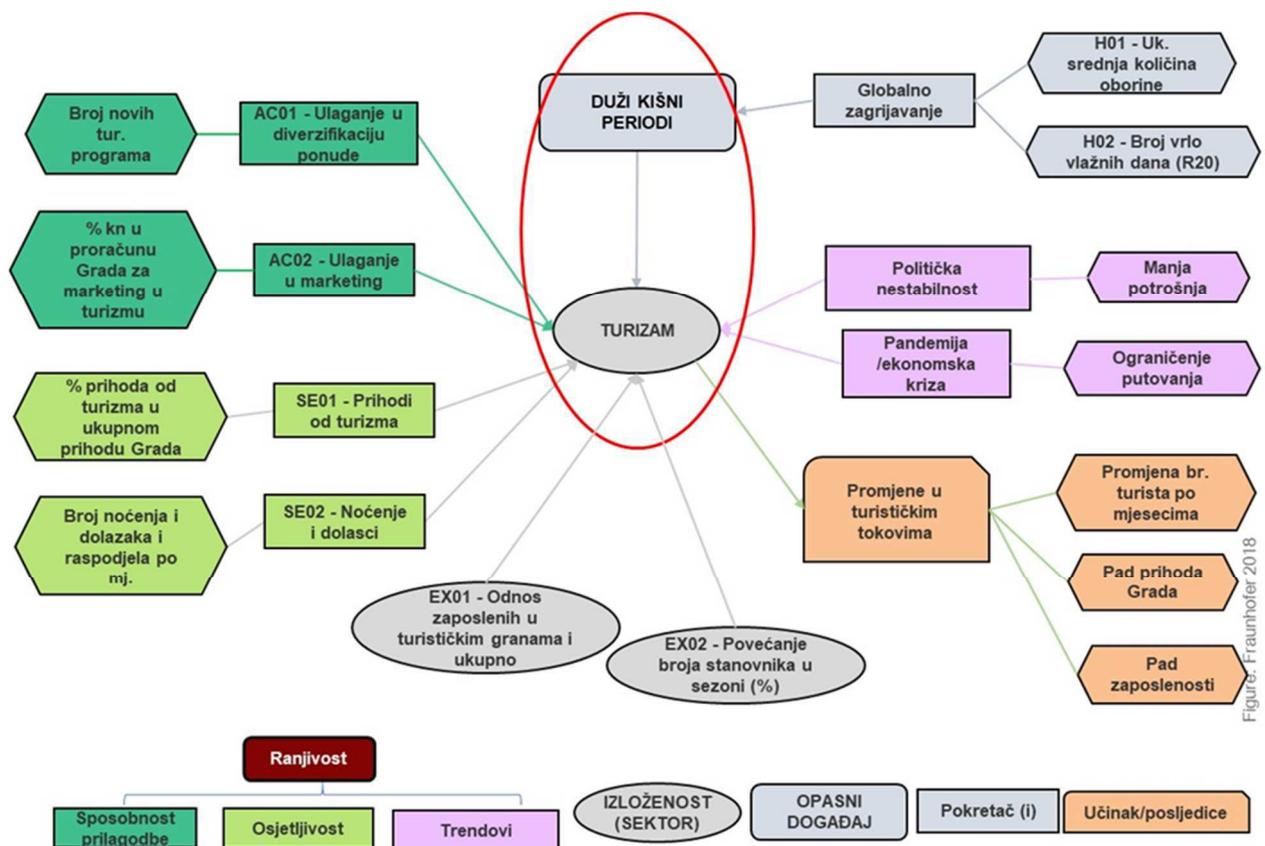
¹⁰ Izvor: Vodovod d.o.o Zadar i Odvodnja d.o.o. Zadar

dobivenim podacima osjetljivost je niska, ali sposobnost prilagodbe umjerena, pa se **ranjivost definira kao umjerena**.

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora vodnih resursa/komunalne infrastrukture Grada Zadra od poplava iznosi 0,53, što ga svrstava u klasu 3 – umjeren**.

Duži kišni periodi i turizam

Do sada nije izrađena analiza utjecaja kišnih razdoblja na gospodarsku granu turizma na administrativnom području Grada Zadra. Ipak, promjene u klimatskim obrascima s dužim kišnim razdobljima u turističkoj sezoni mogu imati posljedice promjene u turističkim tokovima, što može uzrokovati i pad zaposlenosti u vezanim granama, npr. ugostiteljstvu, smještaju, nautičkom turizmu, ponudi kulturnih događanja i sl.. Također, izravna posljedica je mogući pad prihoda jedinice lokalne samouprave od spomenutih grana turizma, stoga je ova prijetnja analizirana u nastavku. Pomoću mape učinka na Slici 15 definirani su indikatori koji su se koristili u izračunu ranjivosti sektora turizma i rizika od prijetnje dužih kišnih perioda.



Slika 15 Mapa učinka za duže kišne periode u sektoru turizma

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti za **sektor turizma iznosi 0,30 (na skali od 0-1) i predstavlja nisku ranjivost**.

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora turizma Grada Zadra od dužih kišnih perioda iznosi 0,28, što ga svrstava u klasu 2 – nizak**.

Porast temperature mora i ribarstvo

Ribarstvo je svakako jedan od najvažnijih sektora Zadarske županije. U sektoru ribarstva Zadarska županija u mnogočemu predstavlja najznačajniju županiju u RH, a posebno u ribolovu i marikulturi. Zbog porasta temperature mora može doći do migracije prema sjevernom Jadranu ili dubljem moru hladnoljubivih vrsta, porasta brojnosti stranih vrsta i utjecaja na domaće vrste riba te smanjenja primarne produkcije s posljedicama na brojnost pelagične ribe zbog promjene u cirkulaciji vode zbog termohalinih uzroka.¹¹ Pomoću mape učinka na Slici 16 definirani su indikatori koji su se koristili u izračunu ranjivosti sektora ribarstva i rizika od prijetnje porasta temperature mora.

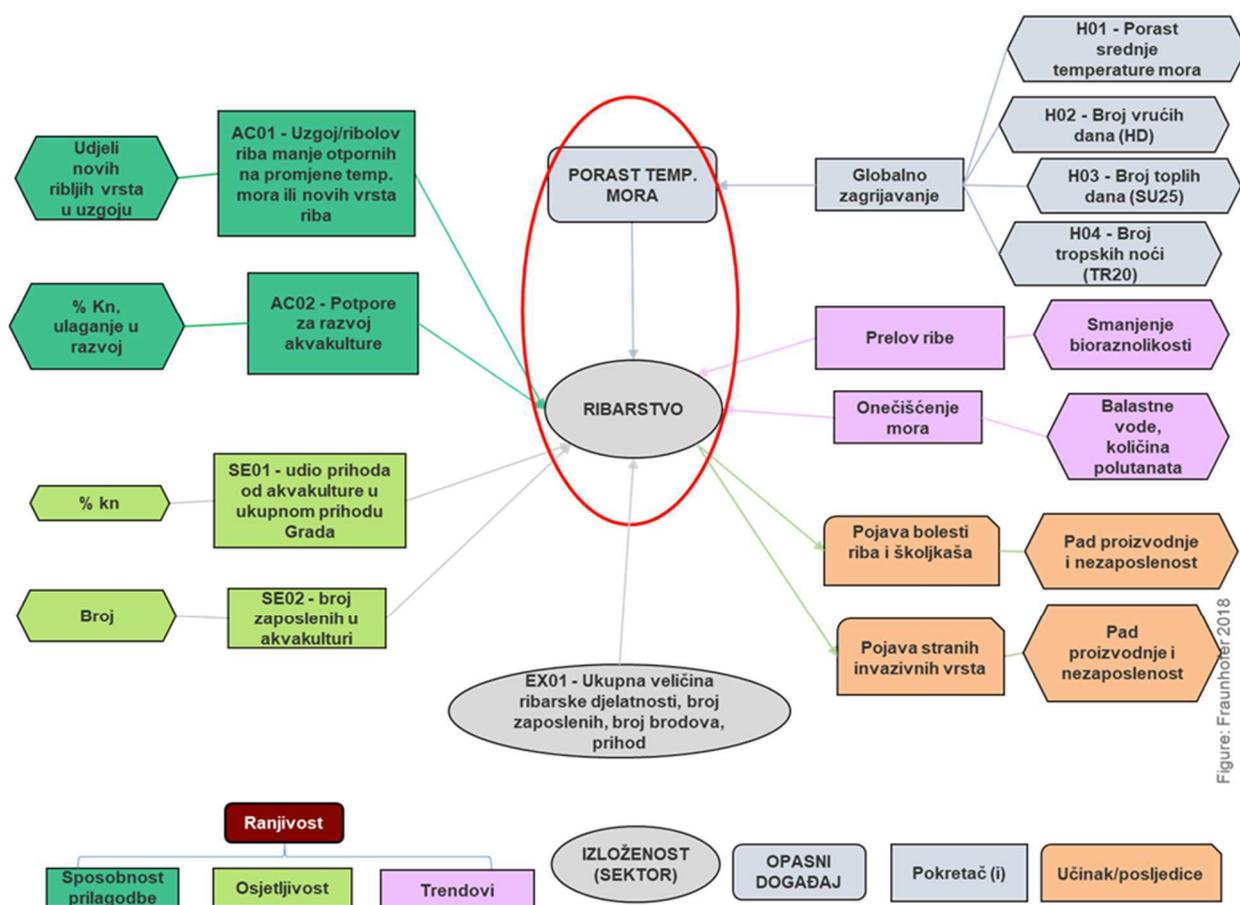


Figure: Fraunhofer 2018

Slika 16 Mapa učinka za porast temperature mora u sektoru ribarstva

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti za sektor ribarstva iznosi **0,24** (na skali od 0-1) i predstavlja nisku ranjivost.

¹¹ Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, <https://prilagodba-klimi.hr/baza-znanja/ribarstvo/>

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora ribarstva Grada Zadra od porasta temperature mora iznosi 0,27 što ga svrstava u klasu 2 – nizak.**

6.3. Rezultati analize

Na Slici 17 su matricno prikazane sve kombinacije sektora i prijetnji s odgovarajućim vrijednostima ranjivosti i rizika na skali od 1 – vrlo nisko, 2 – nisko, 3 – umjereno, 4 – visoko, 5 – iznimno visoko.

Prema analiziranim podacima u 7 promatranih sektora **visoka ranjivost s umjerenim rizikom je u sektoru šuma/poljoprivrede od prijetnje šumskih požara**, dok je umjerena ranjivost s umjerenim rizikom u sektorima: **obalni pojas od prijetnje podizanja razine mora, zdravlje od prijetnje toplinskog vala i vodni resursi/komunalna infrastruktura od prijetnje poplava**. Potrebno je spomenuti i umjerenu ranjivost, ali s niskim rizikom u sektoru elektroenergetskog sustava od prijetnje toplinskog vala te nisku ranjivost s niskim rizikom u sektorima: turizam od prijetnje dužih kišnih perioda i ribarstvo od prijetnje porasta temperature mora. Većina predloženih mjera odnosit će se na sektore s umjerenim rizikom i visokom ili umjerenom ranjivošću.

RANJIVOST	5					
	4		Šumski požari i šume/poljoprivreda			
	3	Toplinski val i elektroenergetski sustav	Podizanje razine mora i obalni pojas Toplinski val i zdravlje Poplave i vodni resursi/komunalna infrastruktura			
	2	Duži kišni periodi i turizam Porast temperature mora i ribarstvo				
	1					
		1	2	3	4	5
		RIZIK				

Slika 17: Matricni prikaz ranjivosti i rizika analiziranih kombinacija prijetnji i sektora

7. Mjere za prilagodbu klimatskim promjenama

Mjere predložene u ovom poglavlju temelje se na analizi ranjivosti i rizika i podijeljene su prema obrađenim sektorima. Izbor mjera baziran je na strateškim dokumentima Grada Zadra, Zadarske županije i RH s područja razvoja i prilagodbe na klimatske promjene. Također dio mjera temelji se na otvorenoj bazi podataka projekta RESIN (Adaptation Library) financiranog iz Okvirnog programa za istraživanje i inovacije Europske unije - Obzor 2020.¹²

Mjere su podijeljene po tipu na:

- **Institucionalne** – obuhvaćaju donošenje novih ili promjenu postojećih dokumenata (odredbi, odluka, planova, programa) ili organizacijske promjene u nadležnosti Grada Zadra
- **Edukacija i informiranje** – odnose se na programe, kampanje i podjelu informacija u kojima sudjeluje Grad Zadar
- **Infrastrukturne** – obuhvaćaju investicije u građevinske, komunalne, tehnološke i slične zahvate koje poduzima Grad Zadar samostalno ili u partnerstvu

Također mjere su obrađene po sektorima i poredane prema rezultatima ranjivosti i rizika. Završno su prikazane horizontalne mjere koje mogu općenito utjecati na smanjenje ranjivosti i rizika na administrativnom području Grada Zadra. Za ključne mjere, koje su označene kao prioritete, procjenjeni su i troškovi provedbe.

7.1. Obalni pojas

Mjera 1	Naziv mjere	Plan integralnog upravljanja obalnim područjem Zadarske županije
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		Zadarska županija
Partneri u provođenju aktivnosti		Grad Zadar
Ostali uključeni dionici		Luka Zadar d.d., Lučka uprava Zadar, Lučka kapetanija Zadar, TZ Grada Zadra i TZ Zadarske županije, Vodovod d.o.o Zadar, Odvodnja d.o.o. Zadar, privatna poduzeća u obalnom području
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		300.000,00
Izvor financiranja		Proračun Zadarske županije
Kratki opis aktivnosti		Izrada Plana uključuje sljedeće: <ul style="list-style-type: none">• Izrada preliminarne karte ranjivosti obalne infrastrukture, posebno vrijednih prirodnih lokaliteta• Izrada detaljne analize najranjivijih komponenti iz sektora voda• Izrada novih i revizija postojećih projekata zaštite od štetnog djelovanja voda i visokih razina mora (procjena učinkovitosti, održivosti te uspješnosti)

¹² RESIN - CLIMATE RESILIENT CITIES AND INFRASTRUCTURES, <http://www.resin-cities.eu>

Mjera 2	Naziv mjere	Jačanje otpornosti obalne vodno-komunalne infrastrukture i priobalnih vodnih resursa
Tip mjere		Infrastrukturna
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		Vodovod d.o.o. Zadar Odvodnja d.o.o. Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Grad Zadar
Ostali uključeni dionici		Luka Zadar d.d., Lučka uprava Zadar, Lučka kapetanija Zadar, Turistička zajednica grada Zadra, Vodovod d.o.o Zadar, Odvodnja d.o.o. Zadar, privatna poduzeća u obalnom području
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		567.052.215,00
Izvor financiranja		EU fondovi Proračun Grada Zadra Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Hrvatske vode Odvodnja d.o.o. Zadar
Kratki opis aktivnosti		Projekt poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Zadar-Petrčane obuhvaća ulaganja u sustav vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Zadar-Petrčane u svrhu ispunjavanja uvjeta Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda - 91/271/EEZ na području Grada Zadra (naselja Zadar, Kožino, Petrčane i Crno) s ciljem povećanja priključenosti stanovništva na sustav javne odvodnje. Projekt se sastoji od izgradnje, sanacije te rekonstrukcije sustava odvodnje, usporedne rekonstrukcije sustava vodoopskrbe te tehnološkim zahvatima na postojećem UPOV-u Centar (II. stupanj, 100.000 ES). Ukupni troškovi Projekta iznose 567.052.215,00 kn, a od ukupno prihvatljivih troškova ulaganja od 453.641.772,00 kn oko 69,14 % odnosno 313.659.754,75 kn financirat će se putem bespovratnih sredstava EU. Preostalih oko 30,86 % u visini od 139.982.017,25 kn sufinancirat će se nacionalnim sredstvima. Više informacija: https://www.odvodnja.hr/zdpetr.html

7.2. Šume/poljoprivreda

Mjera 3	Naziv mjere	Jačanje kapaciteta za protupožarnu zaštitu
Tip mjere		Institucionalna/infrastrukturna
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		JVP Grada Zadra
Partneri u provođenju aktivnosti		Grad Zadar Općina Bibinje Općina Poličnik

	Općina Zemunik Donji
Ostali uključeni dionici	DVD, Općine oko Zadra
Razdoblje provedbe	2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)	1.200.000,00
Izvor financiranja	JVP Grada Zadra, Grad Zadar, Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti	<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera ŠU-04) (»Narodne novine«, broj 46/20).</p> <p>Mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poboljšanje sustava rane dojave opasnosti od šumskih požara • Izradu modela širenja i predikcije poljoprivrednih i šumskih požara sa svim elementima predviđanja širenja požara i relevantnih rizika • Održavanje postojećih protupožarnih prometnica te izgradnja novih • Nabavu nove opreme i vozila te povećanje kapaciteta ljudstva u skladu s Planom zaštite od požara za Grad Zadar, Općinu Poličnik, Općinu Bibinje i Općinu Zemunik Donji (»Glasnik Grada Zadra«, broj 2/20) i Planom djelovanja civilne zaštite Grada Zadra

Mjera 4	Naziv mjere	Analiza ranjivosti šumskih zajednica i poljoprivrednih područja
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Hrvatske šume d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti		Grad Zadar
Ostali uključeni dionici		Šumarski fakultet, Ministarstvo poljoprivrede
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		Hrvatske šume d.o.o.
Kratki opis aktivnosti		Izraditi mape najranjivijih poljoprivrednih i šumskih područja visoke gospodarske vrijednosti koja su najpodložnija mogućim promjenama te definirati mjere kako bi se smanjila ugroženost.

7.3. Zdravlje

Mjera 5	Naziv mjere	Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama
Tip mjere		Edukacija i informiranje
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		Zavod za javno zdravstvo Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Grad Zadar
Ostali uključeni dionici		Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		2.000.000,00
Izvor financiranja		Zavod za javno zdravstvo Zadar Proračun Grada Zadra EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera ZD-05).</p> <p>Povezivanje sustava svih postojećih monitoringa indikatora povezanih s klimatskim promjenama uz razvoj GIS baze podataka, u koji bi različiti dionici unosili podatke i koristili s različitim ovlastima.</p> <p>Temeljne akcije koje će se provesti u okviru ove mjere su:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Godišnja revizija planova monitoringa i opsega parametara štetnih čimbenika na ljudsko zdravlje povezanih s klimatskom promjenama na temelju rezultata istraživanja i procjene rizika 2. Definiranje indikatora utjecaja meteo/klimatoloških parametara na zdravlje putem okolišnih medija 3. Zadatak mjere je olakšati provedbu zdravstvene procjene rizika povezanih s klimatskim promjenama

Mjera 6	Naziv mjere	Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta
Tip mjere		Infrastrukturna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Zavod za javno zdravstvo Zadar
Ostali uključeni dionici		Hrvatski zavod za javno zdravstvo
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		Zavod za javno zdravstvo Zadar Proračun Grada Zadra EU fondovi

	Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti	<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera ZD-06).</p> <p>Povećanje broja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteo uvjeta (eng. extreme heat free zones) - zasjenjenih punktova u urbanim i ruralnim (polja, gradilišta, itd.) sredinama. Svaka lokacija ima optimalno zasjenjenje u odnosu na prostorni plan, mikroklimatske uvjete i arhitektonski mikrookoliš i minimalno jedno izljevno mjesto sa zdravstveno ispravnom vodom za ljudsku potrošnju na javnim površinama.</p> <p>Temeljne akcije koje će se provesti u okviru ove mjere su:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiranje prijedloga prioriternih točaka na javnim površinama (točkama javnih, masovnih okupljanja, područjima rekreacije i sportskih aktivnosti) 2. Odobrenje od strane multidisciplinarnog tima (arhitekt, prostorni planer, tehnička i zdravstvena struka i dr.) 3. Uspostavljanje sustava mjesečne laboratorijske kontrole vode za ljudsku potrošnju na izljevnim mjestima ili raspršivačima aerosola <p>Doprinos mjere je u smanjenju opterećenja zdravstvenog sustava radi preventabilnih posljedica izlaganja ekstremnim vrućinama.</p>

Mjera 7	Naziv mjere	Jačanje svijesti javnosti i ključnih dionika unutar zdravstvene i drugih prioriternih struka
Tip mjere		Edukacija i informiranje
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Zavod za javno zdravstvo Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Grad Zadar
Ostali uključeni dionici		Hrvatski zavod za javno zdravstvo
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		Zavod za javno zdravstvo Zadar Proračun Grada Zadra EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera ZD-08).</p> <p>Mjera uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planiranje radnih paketa za prijenos znanja prilagođeno ulogama ključnih dionika u svrhu promocije pravilnih postupanja, prepoznavanja i praćenja zdravstvenih posljedica povezanih s meteorološko-klimatskim utjecajima • Priprema, promocija i provedba edukativnih radionica za ključne dionike s međunarodnim iskustvom i razmjena iskustava na regionalnoj i nacionalnoj razini

Mjera 8	Naziv mjere	Poboljšanje pristupa zelenim površinama i povećanje održive lokalne proizvodnje hrane
Tip mjere		Infrastrukturna
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Gradske ustanove/poduzeća
Ostali uključeni dionici		Arhitektonski uredi, turistički objekti, udruge
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		100.000,00
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<p>Mjera obuhvaća analizu mogućnosti postavljanja zelenih krovova i zelenih fasada na stambenim, javnim i turističkim objektima i provedbe projekta gradskih vrtova na administrativnom području Grada Zadra.</p> <p>Zeleni krovovi i zelene fasade predstavljaju vrlo učinkovitu zaštitu od toplinskih valova, jer imaju ulogu regulacije topline zbog procesa evapotranspiracije – tj. isparavanja vode s tla, i kroz procese biljaka.</p> <p>Ova mjera je preduvjet za projekt sustavnog ozelenjavanja krovova i fasada na administrativnom području Grada Zadra.</p> <p>Mjera također obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korištenje zelenih krovova i urbanih vrtova za edukaciju u školama o utjecajima klimatskih promjena i aktivnostima koje mogu poduzeti • Potporu projektima lokalnog urbanog vrtlarstva i zelenih krovova s ugrađenim sustavom skupljanja kišnice za navodnjavanje i/ili spremnicima za skupljanje vode gdje je to moguće • Potporu projektu tzv. "Gradskih vrtova" kojim se pokreće uređenje i opremanje obradivog zemljišta u vlasništvu Grada Zadra radi davanja dijela obradivog zemljišta na korištenje građanima u svrhu uzgoja hrane i drugih sorti zelenila

7.4. Elektroenergetski sustav

Mjera 09	Naziv mjere	Jačanje otpornosti elektrodistribucijske mreže
Tip mjere		Infrastrukturna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		HEP ODS Elektra Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Tehnički fakulteti
Ostali uključeni dionici		Grad Zadar
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.

Izvor financiranja	HEP d.d.
Kratki opis aktivnosti	<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera E-06).</p> <p>Mjera se odnosi na aktivnosti razvoja kapaciteta za praćenje i brzo otklanjanje negativnih posljedica toplinskih valova na elektroenergetski sustav.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pri izradi novih planova razvoja distribucijske mreže uzeti u obzir očekivane klimatske promjene i uočene ranjivosti elektroenergetskog sustava • Odrediti najugroženije dijelove postojeće distribucijske mreže s obzirom na uočene ranjivosti i napraviti listu prioriternih dijelova mreže kod pojave nepovoljnih ekstremnih vremenskih i klimatskih hazarda • Izraditi detaljne analize ranjivosti za najugroženije dijelove postojeće distribucijske mreže s prijedlozima mjera koje će uključivati i tehnoekonomska analiza • Rezultate provedenih analiza uzeti u obzir pri izradi sektorskih strategija, planova i programa razvoja • Jačati kapacitete svih dionika, posebice novoosnovanih interventnih skupina sustavom stalnog usavršavanja

Mjera 10	Naziv mjere	Korištenje lokalnih sustava OIE
Tip mjere		Institucionalna/infrastrukturna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		HEP ODS Elektra Zadar Odvodnja d.o.o. Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Tehnički fakulteti
Ostali uključeni dionici		Grad Zadar
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		HEP d.d Proračun Grada Zadra Odvodnja d.o.o. Zadar EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera E-01, aktivnost E-01-05) i EU Cities Adapt – Vizije i nacrtu akcijskog plana Grada Zadra.</p> <p>Mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izradu studije o mogućnostima izgradnje malih autonomnih energetske sustava OIE na otocima i ruralnim područjima, i baterijskog sustava za skladištenje energije • Korištenje topline kanalizacione vode za dobivanje toplinske energije

	<ul style="list-style-type: none"> • Korištenje bioplina iz procesa fermentacije mulja za dobivanje toplinske i električne energije • Korištenje toplinske energije iz procesa spaljivanja mulja za dobivanje toplinske i električne energije
--	---

7.5. Vodni resursi/komunalna infrastruktura

Mjera 11	Naziv mjere	Izrada projektne i planske dokumentacije za izgradnju, rekonstrukciju i dogradnju vodne infrastrukture zaštite od štetnog djelovanja voda
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		Odvodnja d.o.o. Zadar Vodovod d.o.o. Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Grad Zadar Hrvatske vode Sveučilište u Zadru
Ostali uključeni dionici		Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		2.000.000,00
Izvor financiranja		EU fondovi Odvodnja d.o.o. Zadar Hrvatske vode Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera HM-02, Aktivnost HM-02-03).</p> <p>Mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razvoj modela simulacije velikih voda na većim slivovima i manjim bujičnim vodotocima • Izradu studija prognoza propagacije poplava, utvrđivanje poplavnih zona te rizika i mogućnosti osiguranja prirodnih poplavnih retencijskih područja, prioritizaciju poplavnih zona (vjerojatnost poplavlivanja te socio-ekonomski i ekološki utjecaji) te uvrštavanje istih u prostorno-plansku dokumentaciju • Izradu novih i reviziju postojećih projekata zaštite od štetnog djelovanja voda i visokih razina mora (procjena učinkovitosti, održivosti te uspješnosti) • Odvojeni sustav odvodnje za oborinske i otpadne vode

Mjera 12	Naziv mjere	Razvoj „zelene“ i „plave“ infrastrukture
Tip mjere		Infrastrukturna

Ključna mjera	DA
Nositelj aktivnosti	Grad Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti	Hrvatske vode Odvodnja d.o.o. Zadar Nasadi d.o.o. Zadar
Ostali uključeni dionici	Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA
Razdoblje provedbe	2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)	5.500.000,00
Izvor financiranja	EU fondovi Državni proračun RH Proračun Grada Zadra Odvodnja d.o.o. Zadar Hrvatske vode Nasadi d.o.o. Zadar
Kratki opis aktivnosti	<p>Mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razvoj „zelene“ infrastrukture - Urbani vrtovi/zajednička dvorišta i ozelenjavanje prostora između građevina, urbani parkovi, peri urbani parkovi, zeleni koridori, “kišni vrtovi” i ostali zeleni prostori u urbanim područjima, ozelenjavanje prometne infrastrukture • Prilikom planiranja novih zelenih površina dati prednost drvenastim vrstama koje bolje utječu na smanjenje učinka toplinskih otoka u odnosu na travu koja zahtjeva veliku potrošnju vode • Povećanje urbane bioraznolikosti, očuvanje postojećih i sadnja novih stabala te uzgoj vrsta i sorti javnog zelenila otpornijih na utjecaj klimatskih promjena i onih koje pridonose njihovu ublažavanju • “Plavu” infrastrukturu - obnovu dionica vodnih tokova sukladno njihovim prirodnim obilježjima toka ili ekoremedijacijskim principima uređenja obnove toka te osiguranje prirodnih nizinskih prostora za kontrolirano plavljenje i zadržavanje/redukciju velikih voda – mjere „prilagodbe poplavama“ npr. ponovna naturalizacija riječnog materijala i korita rijeke – razmotriti mogućnost primjene rješenja na potok Ričinu • Revitalizaciju “brownfield” lokacija na području urbanog područja Zadar, tj. obnova područja, zemljišta, nekretnina ili građevina koje su neadekvatno korištene, zapuštene ili napuštene, a mogu biti zagađene i/ili onečišćene, pri čemu iste predstavljaju vrijedan prostorni resurs unutar područja urbanog područja Zadar koji se može prenamijeniti i urediti za potrebe stanovništva ili ekonomski isplative investicije • Izgradnju, rekonstrukciju i dogradnju zaštitnih nasipa, pragova i sličnih objekata i drugih sustava vezanih uz zaštitu od štetnog djelovanja voda uz prioritarnu primjenu koncepta davanja prostora rijekama i korištenja prirodnih retencija

Mjera 13	Naziv mjere	Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri pojavama ekstremnih hidroloških prilika
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Hrvatske vode
Partneri u provođenju aktivnosti		Odvodnja d.o.o. Zadar
Ostali uključeni dionici		Grad Zadar
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		Hrvatske vode
Kratki opis aktivnosti		<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera HM-04).</p> <p>Mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razvoj scenarija za ekstremne situacije (poplave, suše i dr.) na različitim prostornim i vremenskim skalama za područja na kojima postoji povećani rizik od štetnih posljedica klimatskih ekstrema • Reviziju postojećih sustava upravljanja u kritičnim hidrološkim prilikama izazvanim klimatskih ekstremima • Ažuriranje, modifikaciju i poboljšanje sustava upravljanja i koordinacije nadležnih institucija prema novim (mogućim) scenarijima i priprema upravljačkih odgovora u svrhu minimalizacije štetnih posljedica

Mjera 14	Naziv mjere	Osiguranje dostupnosti vode za sada i za budućnost
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		Vodovod d.o.o. Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Odvodnja d.o.o. Zadar Hrvatske vode
Ostali uključeni dionici		Grad Zadar
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Procjena troškova (HRK)		150.000,00
Izvor financiranja		EU fondovi Državni proračun RH Proračun Grada Zadra Hrvatske vode
Kratki opis aktivnosti		<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera HM-10) i EU Cities Adapt – Vizije i nacrtu akcijskog plana Grada Zadra.</p>

	<p>Aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapiranje izvora vode izvan sustava javne vodoopskrbe (prirodnih izvora, privatnih bunara, kaptaža i dr.) • Ispitivanja vode i inicijalna procjena rizika za zdravlje i primjenu na mapiranim izvorima vode izvan sustava javne vodoopskrbe • Sveobuhvatna procjena rizika za zdravlje i primjenu na temelju rezultata terenskog uvida, dokumentacije i laboratorijskih analiza • Razmatranje spremnika za skupljanje kišnice za smanjenje poplava i osiguranje sive vode • Uzeti u obzir nadogradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kako bi se omogućila ponovna uporaba i skladištenje obrađene vode (tehnološka voda za pranje smeća i bazena na samom uređaju) i izgradnju razdjelne kanalizacije • Uzeti u obzir desalinizaciju s obnovljivim izvorima energije • Osmisliti načine najboljeg iskorištavanja i pohranjivanja viškova vode za periode njezinog nedostatka u obliku akumulacija i slično • Uzeti u obzir pročišćavanje otpadnih voda i njihovu ponovnu uporabu
--	--

Mjera 15	Naziv mjere	Osiguranje održive dugoročne vodoopskrbe na otocima
Tip mjere		Infrastrukturna
Ključna mjera		DA
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Vodovod d.o.o. Zadar
Ostali uključeni dionici		Energetski institut Hrvoje Požar, Hrvatske vode
Razdoblje provedbe		2020.-2030.
Procjena troškova (HRK)		17.500.000,00
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<p>Mjera obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korištenje energije iz mora na vanjskom nizu otoka koji administrativno pripadaju Gradu Zadru <p>Nedostatak pitke vode predstavlja značajan problem na otocima Ist, Premuda, Silba, Olib, Iž, Rava i Molat, osobito ljeti, tijekom turističke sezone. Trenutno rješenje problema uključuje opskrbu vodom sakupljanjem kišnice te pomoću broda vodonosca koji doprema vodu s kopna što je ekonomski neisplativo. Jedno od potencijalnih rješenja predstavlja gradnja desalinacijskih postrojenja za čiji bi se rad koristila energija mora, odnosno energija morskih struja.</p> <p>U sklopu projekta EnerMo - Istraživanje potencijala korištenja energije iz mora na vanjskom nizu otoka koji administrativno pripadaju Gradu Zadru izrađeni su dokumenti: Modeliranje potencijala energije mora, Izvještaj i kartografski prikaz najprikladnijih lokacija, Izvještaj i kartografski prikaz na temelju</p>

	<p>multikriterijske analize, Izvješće o utjecajima na prirodu i okoliš, Predstudija izvodljivosti s tehničko-ekonomskom analizom, Akcijski plan za razvoj korištenja energije mora na otočnom području Grada Zadra.</p> <p>Prema provedenoj analizi lokacija određene su tri potencijalne lokacije najprikladnije za iskorištavanje energije mora: prolaz ispred mjesta Zapuntel na otoku Molatu, prolaz Velo Žaplo i područje jugoistočno od otoka Molata u blizini otočića Trata.</p> <p>Projekt EnerMo doprinjet će daljnjem sustavnom istraživanju potencijala energije mora, energetske neovisnosti otoka, povećanju korištenja obnovljivih izvora energije, smanjenju emisija CO₂ i povećanju stupnja održivosti korištenja energije na otocima.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razmotriti zajedno s lokalnim stanovništvom i hotelima obnovu ili izgradnju novih spremnika za skupljanje kišnice radi osiguranja sive vode za otoke • Uzeti u obzir u dogovoru s lokalnim stanovništvom i hotelima na otocima mogućnost korištenja morske vode kao sive vode odnosno vode za WC
--	---

7.6. Ribarstvo

Mjera 16	Naziv mjere	Poticanje inovacija u području ribarstva i akvakulture
Tip mjere		Infrastrukturna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar Zadarska županija
Partneri u provođenju aktivnosti		FLAG (Lokalne akcijske grupe u ribarstvu)
Ostali uključeni dionici		Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<p>Mjera koja ima za cilj razvoj ili uvođenje novih ili znatno poboljšanih proizvoda i opreme, novih ili poboljšanih postupaka i tehnika te novih ili poboljšanih sustava upravljanja i organizacije, uključujući preradu i stavljanje na tržište.</p> <p>Ulaganja u razvoj tehničkih, znanstvenih ili organizacijskih znanja u akvakulturnim uzgajalištima koji napose smanjuju učinak na okoliš i ovisnost o ribljem brašnu i ulju, potiču održivo korištenje resursa u akvakulturi, jačaju dobrobit životinja ili olakšavaju nove održive metode proizvodnje.</p> <p>Ulaganja u razvoj ili uvođenje na tržište novih akvakulturnih vrsta dobrog tržišnog potencijala, novih ili znatno poboljšanih proizvoda, novih ili poboljšanih postupaka ili novih ili poboljšanih upravljačkih i organizacijskih sustava.</p>

	Ulaganja u ispitivanje tehničke ili ekonomske izvedivosti inovativnih proizvoda ili postupaka. Mjera se može financirati iz Operativnog programa za pomorstvo i ribarstvo (Mjera I.6. Diversifikacija i novi oblici prihoda).
--	---

Mjera 17	Naziv mjere	Diversifikacija djelatnosti i novi oblici prihoda u ribarstvu
Tip mjere		Infrastrukturna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar Zadarska županija
Partneri u provođenju aktivnosti		Ribari, FLAG (Lokalne akcijske grupe u ribarstvu)
Ostali uključeni dionici		Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		Ulaganja u razvoj komplementarnih djelatnosti koje se odnose na ribarevu osnovnu poslovnu djelatnost ribolova, uključujući ulaganja u plovilo, udičarski turizam, restorane, okolišne usluge u području ribolova i obrazovne aktivnosti o ribolovu. Mjera se može financirati iz Operativnog programa za pomorstvo i ribarstvo (Mjera I.6. Diversifikacija i novi oblici prihoda).

7.7. Turizam

Mjera 18	Naziv mjere	Integriranje klimatskih promjena u planove razvoja turizma
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Turistička zajednica Zadarske županije Turistička zajednica grada Zadra Turistička zajednica mjesta Silba Sveučilište u Zadru
Ostali uključeni dionici		Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		EU fondovi Turističke zajednice Proračun Grada Zadra Proračun Zadarske županije
Kratki opis aktivnosti		Mjera obuhvaća:

	<ul style="list-style-type: none"> • Izradu planova izgradnje buduće turističke infrastrukture otpornije na vremenske ekstreme • Kontinuirano praćenje stanja turističke infrastrukture i evaluaciju učinkovitosti i svrsishodnosti provedbe mjera prilagodbe
--	---

7.8. Horizontalne mjere

Mjera 19	Naziv mjere	Jačanje stručnih i institucionalnih kapaciteta stručnih dionika u sustavu prostornog uređenja i planiranja
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine
Partneri u provođenju aktivnosti		Zavod za prostorno uređenje Zadarske županije Grad Zadar
Ostali uključeni dionici		Pravne osobe koje se bave izradom planova
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine EU fondovi
Kratki opis aktivnosti		<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera PP-02) te se odnosi na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jačanje obrazovnih programa vezano za ukupnu klimatsku problematiku (klimatska prilagodba i ublažavanje klimatskih promjena) na sveučilištima na kojima se obrazuju budući prostorni planeri • Jačanje programa trajnog stručnog usavršavanja kroz programe nadležnih institucija i izrada praktičnih obrazovnih materijala (smjernice dobre prakse) • Jačanje upravljačkih i regulatornih kapaciteta nadležnih institucija u sustavu prostornog uređenja vezano za osiguranje planiranja i primjene mjera prilagodbe na klimatske promjene u prostornim planovima • Ciljano unaprjeđenje kapaciteta za provedbu postupka strateške procjene utjecaja na okoliš (SPUO) vezano za analize klimatske ranjivosti i primjenu mjera prilagodbe • Osiguranje adekvatne tehnološke opremljenosti obrazovnih i drugih institucija kao i široke dostupnosti rezultata istraživanja i baza podataka

Mjera 20	Naziv mjere	Integracija mjera prilagodbe u sustav prostornog uređenja i planiranja
Tip mjere		Institucionalna
Ključna mjera		NE

Nositelj aktivnosti	Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine
Partneri u provođenju aktivnosti	Zavod za prostorno uređenje Zadarske županije Grad Zadar
Ostali uključeni dionici	Pravne osobe koje se bave izradom planova
Razdoblje provedbe	2020. – 2030.
Izvor financiranja	Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine
Kratki opis aktivnosti	<p>Ova mjera proizlazi iz Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Mjera PP-03) i EU Cities Adapt – Vizije i nacrtu akcijskog plana Grada Zadra. Zadatak ove mjere je osigurati uvjete za ugradnju i primjenu potrebnih prostorno planerskih mjera prilagodbe u prostornim planovima.</p> <p>Svrha ove mjere i ciljevi uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prilikom izmjena i dopuna prostornog plana, provjeriti relevantnost prilagodbe klimatskim promjenama i izraditi prijedlog dodatnih izmjena i proračunskih posljedica • Primjenu obalnog odmaka u zakonodavstvu i praksi kao mjere izbjegavanja negativnih utjecaja ekstremnih razina mora i ujedno mjere neupitnih (win-win), višestruko pozitivnih efekata • Očuvanje i razvoj regionalne “zelene” infrastrukture kao i očuvanje ekološki važnih otvorenih (neurbaniziranih) područja • Primjenu uvjeta uređenja prostora u naseljima koji će jačati otpornost građevina i uređenog okoliša na ekstremne razine mora • Planiranje naselja na način da se ublaže utjecaji ekstremnih vrućina i ekstremnih oborina, primarno kroz korištenje, uz “sivu”, “zelene” i “plave” infrastrukture (win-win mjera) • Korištenje karata poplavnih rizika kao jedne od bitnih podloga pri utvrđivanju namjene površina • Planiranje sanacije izgrađenih dijelova naselja na obali i obalne infrastrukture osobito ranjivih na utjecaje ekstremnih razina mora • Integraciju mjera prilagodbe za izgrađene dijelove naselja ranjive na klimatske utjecaje u programe i planove urbane sanacije i preobrazbe • Osigurati da novi inteligentni prometni sustav, svaka shema iznajmljivanja bicikala i stanica za punjenje električnih vozila koriste materijale koji mogu izdržati klimatske nepogode

Mjera 21	Naziv mjere	Jačanje osviještenosti i senzibiliziranje javnosti i donositelja odluka na svim razinama
Tip mjere		Edukacija i informiranje
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Zadarska županija

	Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA Udruge
Ostali uključeni dionici	Sveučilište u Zadru
Razdoblje provedbe	2020. – 2030.
Izvor financiranja	EU fondovi Grad Zadar Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> • Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti s naglaskom na ciljane skupine u ranjivim područjima • Osmišljavanje i provođenje programa informiranja za donositelje odluka na svim razinama uprave • Osvješčivanje društvene odgovornosti bankarskog sektora i sektora osiguranja u odnosu na klimatske promjene

Mjera 22	Naziv mjere	Edukacije vrtićke djece, učenika i studenata o klimatskim promjenama
Tip mjere		Edukacija i informiranje
Ključna mjera		NE
Nositelj aktivnosti		Grad Zadar
Partneri u provođenju aktivnosti		Zadarska županija Agencija za razvoj Zadarske županije ZADRA NOVA Udruge
Ostali uključeni dionici		Osnovne i srednje škole, predškolske ustanove, Sveučilište u Zadru
Razdoblje provedbe		2020. – 2030.
Izvor financiranja		Proračun Grada Zadra Proračun Zadarske županije EU fondovi Državni proračun RH
Kratki opis aktivnosti		<ul style="list-style-type: none"> • Izobrazba o klimatskim promjenama, utjecaju i rizicima te mjerama prilagodbe u turizmu • Razvoj predmeta/kolegija u srednjim školama turističkih smjerova te Sveučilištu o utjecaju i rizicima klimatskih promjena i mjerama prilagodbe u turizmu • Edukacija predškolske i školske djece o klimatskim promjenama • Poticanje razvoja programa uključivanja udruga u informativno-edukacijske aktivnosti na temu klimatskih promjena i prilagodbe na klimatske promjene • Poticanje razvoja neformalnih obrazovnih programa u suradnji obrazovnih ustanova i civilnog sektora

8. Energetsko siromaštvo

Energetsko siromaštvo je kompleksna tema koja se provlači kroz nekoliko sektora. U 2019. godini, paketom mjera „Čista energija za sve Europljane“, Europska unija je u važeću energetsku regulativu unijela obveze praćenja i izvještavanja o implementaciji mjera vezanih uz suzbijanje energetskog siromaštva. Tako je Direktivom 2019/944 o zajedničkim pravilima za unutarnje tržište električne energije i izmjeni Direktive 2012/27/EU, između ostaloga, za države članice pogođene energetskim siromaštvom predviđena obveza da u svoje nacionalne akcijske planove ili druge odgovarajuće okvire za rješavanje problema energetskog siromaštva ugrade mjere za suzbijanje energetskog siromaštva s ciljem smanjivanja broja energetski siromašnih potrošača. Direktivom se isto tako navodi da su „niska primanja, velika potrošnja energije i loša energetska učinkovitost stambenih objekata relevantni čimbenici za uspostavu kriterija kojima se mjeri energetsko siromaštvo. U svakom slučaju, države članice trebale bi osigurati potrebnu opskrbu energije za ugrožene i energetski siromašne potrošače. Pri tome bi se mogao koristiti integrirani pristup, primjerice u okviru energetske i socijalne politike, a mjere bi mogle uključivati socijalne politike ili poboljšanja energetske učinkovitosti zgrada.“

Energetski ugroženima se smatraju oni potrošači energije koji po svojim socio-demografskim obilježjima i energetskim pokazateljima koji se vežu na njihovo kućanstvo imaju veću vjerojatnost da budu energetski siromašni od opće populacije, primjerice korisnici socijalne skrbi, umirovljenici, osobe s invaliditetom, kronično bolesni, obitelji sa samohranim roditeljima, starci, samci. Energetsko siromaštvo ima dalekosežne posljedice na zdravlje, socijalni status, obrazovanje, društveni status, a prema podacima koji se mogu pronaći na web stranici Sporazuma gradonačelnika procjenjuje se da je jedan od 10 građana Europske unije pogođen energetskim siromaštvom. Prema podacima dostupnima na istoj stranici: 57 milijuna ljudi ne može održavati svoje domove toplima tijekom zime; 104 milijuna ljudi ne može održavati svoje domove ugodno rashlađenim tijekom ljeta; 52 milijuna ljudi suočava se s kašnjenjem u plaćanju računa za energiju; 10 milijuna ljudi treba pješačiti više od 30 minuta kako bi pristupilo objektima javnog prijevoza.

Kada govorimo o Republici Hrvatskoj podaci koji se mogu pronaći odnose se na 2018. godinu, a prema njima stopa rizika od siromaštva iznosi 19,3 %. Pokazatelj „Osobe u riziku od siromaštva ili socijalne isključenosti“ odnosi se na one osobe koje su u riziku od siromaštva ili su u teškoj deprivaciji ili žive u kućanstvima s niskim intenzitetom rada. Prema tom pokazatelju za 2018. godinu u Republici Hrvatskoj u takvom je položaju bilo 24,8 % osoba.¹³ Nadalje, prema podacima Ankete o potrošnji kućanstava, struktura izdataka kućanstava iskazana je s pomoću dvanaest glavnih skupina proizvoda i usluga u skladu s Klasifikacijom osobne potrošnje prema namjeni – COICOP. Promatrano po glavnim skupinama, u 2018. godini najveći udio u izdacima činili su izdaci za hranu i bezalkoholna pića, 28,2 %. Slijedili su izdaci za stanovanje i potrošnju energenata, 15,7 %, i izdaci za prijevoz, 15,5 %. U ukupnim izdacima izdaci za razna dobra i usluge imali su udio od 7,6 %, za odjeću i obuću udio od 7,3 %, za rekreaciju i kulturu te za pokućstvo, opremu za kuću i redovito održavanje kuće udio od 5,5 %, a za komunikacije udio od 5,4 %. Sve ostale skupine u ukupnim izdacima kućanstava imale su udio manji od 5,0 %. Unutar skupine stanovanje i potrošnja energenata najveći udio činili su izdaci za električnu energiju, plin i ostala goriva, 62,8 %, i izdaci za opskrbu vodom i razne usluge vezane za stanovanje, 28,0 %.¹⁴

Prema rezultatima istraživanja o izdacima kućanstava 9,9 % ljudi živjelo je u kućanstvima koja nisu mogla održavati odgovarajuću toplinu tijekom najhladnijih mjeseci, 30,4 % ljudi živjelo je u kućanstvima

¹³ <https://www.dzs.hr/>

¹⁴ https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/14-01-02_01_2018.htm

koja nisu mogla na vrijeme plaćati račune za komunalne usluge tijekom prethodnih 12 mjeseci, 68,4 % ljudi živjelo je u kućanstvima u kojima su ukupni troškovi stanovanja predstavljali veliki financijski teret, dok je samo 2,1 % ljudi živjelo u kućanstvima u kojima ukupni troškovi stanovanja nisu predstavljali nikakav teret.¹⁵

Energetsko siromaštvo korelira s niskim prihodima u kućanstvu, visokom cijenom energenata, i energetske neučinkovitim zgradama te kućanskim uređajima i sustavima grijanja i hlađenja, a mjere koje se najčešće predlažu s ciljem smanjenja energetske siromaštva vezane su uz povećanje prihoda po kućanstvima, smanjenje cijene energije za krajnjeg potrošača, te povećanje energetske učinkovitosti ovojnice zgrade, sustava grijanja/hlađenja i kućanskih uređaja. S ciljem postizanja „pravedne tranzicije“, ali i ispunjavanja 7. Globalnog cilja održivog razvoja do 2030. „Osigurati pristup pristupačnoj, pouzdanoj, održivoj i modernoj energiji za sve“ ključno je podupirati i provoditi mjere koje sprečavaju nastanak energetske siromaštva odnosno, doprinose njegovom sprečavanju. Stoga je potrebno posebnu pažnju usmjeriti na mjere koje pozitivno utječu na ugrožene ili posebno ranjive skupine stanovništva.

Energetsko siromaštvo u Hrvatskoj relativno je nova tema o kojoj se tek u zadnjih nekoliko godina govori na razini mjera u javnim politikama, iako je ono kao tema već duže vrijeme prisutno u stručnoj javnosti. U Trećem nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti za razdoblje 2014. – 2016. energetsko siromaštvo spominje se u mjeri „Program energetske obnove obiteljskih kuća 2014.-2020.“ pri čemu bi jedan od najznačajnijih očekivanih učinaka provedbe ove mjere, između ostaloga, trebao dovesti i do smanjenja energetske siromaštva i općeg poboljšanja uvjeta stanovanja.

U Četvrtom nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti za razdoblje do kraja 2019. koji je Vlada Republike Hrvatske usvojila na sjednici u siječnju 2019. godine jasno se navode dvije mjere za suzbijanje energetske siromaštva. Jedna od mjera je „Izgradnja kapaciteta za suzbijanje energetske siromaštva“ koja se proteže kroz sve sektore, dok je druga „Program za suzbijanje energetske siromaštva“ čije je predviđeno trajanje do 2026. godine. Ovom se mjerom između ostaloga predviđa osmišljavanje i pokretanje sustavnog programa borbe protiv energetske siromaštva kroz provođenje mjera energetske učinkovitosti¹⁶. Mjerom se predviđa i uspostava sustava praćenja socio-demografskih i energetske pokazatelja kojima se opisuje energetsko siromaštvo na nacionalnoj razini, što bi trebalo doprinijeti jasnijem i transparentnijem prikupljanju podataka o ugroženim i energetske siromašnim kućanstvima.

S obzirom na obvezu država članica da izrade i usvoje integrirane nacionalne energetske i klimatske planove za razdoblje od 2021. do 2030. godine, te da njima predvide i mjere za sprečavanje energetske siromaštva na nacionalnoj razini, Republika Hrvatska je svojim Integriranim nacionalnim energetske i klimatske planom za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine predvidjela mjere suzbijanja energetske siromaštva prema „Programu za suzbijanje energetske siromaštva“, sa sljedećim ciljevima: osiguranje energetske savjetovanja za sve energetske siromašne građane RH; uspostava sustava mjerenja i praćenja pokazatelja kojima se opisuje energetsko

¹⁵ Energetsko siromaštvo u Jugoistočnoj Europi
http://door.hr/wpcontent/uploads/2016/01/Brosura_Caritas.pdf

¹⁶ Izvor: <https://vlada.gov.hr/sjednice/140-sjednica-vlade-republike-hrvatske-25209/25209>

siromaštvo na nacionalnoj razini; uspostava sustava povećanja energetske učinkovitosti na razini energetske siromašnih kućanstava i kućanstava u riziku od energetske siromaštva¹⁷.

U slučaju da država članica utvrdi da postoji znatan broj kućanstava u energetske siromaštva, trebala bi u svoj plan uključiti nacionalni okvirni cilj smanjenja energetske siromaštva.¹⁸ Ujedno, člankom 24. Direktive 2012/27/EU o energetske učinkovitosti, izmjeni direktiva 2009/125/EZ i 2010/30/EU i stavljanju izvan snage direktiva 2004/8/EZ i 2006/32/EZ, predviđeno je da države članice i izvještavaju o napretku u ostvarenju nacionalnog okvirnog cilja smanjenja broja kućanstava u energetske siromaštva; te da daju kvantitativne informacije o broju kućanstava u energetske siromaštva, kao i informacije o politikama i mjerama za rješavanje problema energetske siromaštva.

Jedan od najvećih izazova kada govorimo o energetske siromaštva i implementaciji mjera za njegovo sprečavanje je određivanje jasnih kriterija ugroženih ili ranjivih skupina građana. Zakon o energiji (»Narodne novine«, broj 120/12, 14/14, 95/15, 102/15 i 68/18) kategoriju ugroženi kupac definira kao kupca energije iz kategorije kućanstva koji zbog svog socijalnog položaja i/ili zdravstvenog stanja ima pravo na isporuku energije prema posebnim uvjetima. Sukladno navedenoj definiciji Vlada Republike Hrvatske je 2015. godine usvojila Uredbu o mjesečnom iznosu naknade za ugroženog kupca energenata, načinu sudjelovanja u podmirenju troškova energenata korisnika naknade i postupanju nadležnih centara za socijalnu skrb (»Narodne novine«, broj 140/15), koja definira naknadu za ugroženog kupca energenata, a koja iznosi 200 kuna mjesečno, te status ugroženog kupca, odnosno pravo na sufinanciranje troškova električne energije može ostvariti kao korisnik zajamčene minimalne naknade, korisnik pomoći za uzdržavanje ili kao korisnik osobne invalidnine, pri čemu su te tri kategorije međusobno isključujuće i korisnik može ostvariti naknadu samo po jednoj osnovi.

Međutim, navedeni kriteriji nisu dovoljno sveobuhvatni, te su isključujući za cijeli niz potencijalnih korisnika. Stoga je kao jedan od ključnih izazova u implementaciji mjera sprečavanja energetske siromaštva svakako određivanje jasnih kriterija za ugrožene odnosno ranjive skupine građana, te uključivanje tih kriterija u postojeće zakonodavstvo i izrada metodologije prikupljanja i praćenja podataka o energetske siromaštva.

S obzirom na predviđene mjere u Integriranom nacionalnom energetske i klimatske planu za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine, jedinice lokalne samouprave bi trebale sudjelovati u izgradnji kapaciteta za suzbijanje energetske siromaštva na način da osiguraju tehničku i administrativnu podršku energetske siromašnim kućanstvima s ciljem osnaživanja kućanstava za korištenje različitih mjera za povećanje energetske učinkovitosti zgrada i kućanstava. Slijedom navedenoga predviđene su mjere navedene u nastavku. Grad Zadar pokrenuo je EE info ured u sklopu kojega se daju potpore i savjeti za energetske siromašne građane.

¹⁷ Izvor: Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine

https://mzoe.gov.hr/UserDocImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/hr%20necp/Integrirani%20nacionalni%20energetske%20i%20klimatske%20plan%20Republike%20Hrvatske%20%20_final.pdf

¹⁸ Izvor: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=HR>

Mjera	Naziv mjere	Financiranje energetske obnove obiteljskih kuća za ranjive skupine građana u opasnosti od energetske siromaštva
Nositelj aktivnosti		Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Početak i kraj provedbe		2020. - 2030.
Izvor financiranja		Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
Kratki opis/komentar		U sklopu mjere financirat će se provedba mjera energetske učinkovitosti u energetske siromašnim kućanstvima koje uključuju cjelovitu obnovu ovojnice (toplinska izolacija + stolarija), unaprjeđenje ili zamjenu sustava grijanja (poboljšanja učinkovitosti sustava grijanja) onima koji koriste obnovljive izvore energije i zamjenu energenata (naročito električne energije i loživog ulja) okolišno, ekonomski i energetske povoljnijima te provedbu drugih tehničkih mjera energetske učinkovitosti.

9. Mogući izvori financiranja

U ovom poglavlju navedeni su mogući izvori financiranja za mjere ublažavanja i prilagodbe.

9.1. Lokalni i regionalni izvori financiranja

- Proračun Grada Zadra
- Proračun Zadarske županije
- Proračun poduzeća kojima je Grad Zadar osnivač, vlasnik ili suvlasnik

9.2. Nacionalni izvori financiranja

- Proračun nadležnog ministarstva

Ministarstva u svojim proračunima često alociraju određena sredstva za financiranje mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena kao i povećanja energetske učinkovitosti. Korisnici tih sredstava često su jedinice lokalne samouprave te javne ustanove na lokalnoj i regionalnoj razini.

- Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) središnje je mjesto prikupljanja i ulaganja izvanproračunskih sredstava u programe i projekte zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije.

Modernizacijski fond koji se financira sredstvima osiguranim od prodaje emisijskih jedinica, a kojim na nacionalnoj razini upravlja Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i čiji je cilj pružiti potporu ulaganjima u proizvodnju i uporabu električne energije iz obnovljivih izvora: za poboljšanje energetske učinkovitosti; za skladištenje energije i modernizaciju energetskih mreža; za potporu pravednom prijelazu.

Prikupljanjem izvanproračunskih prihoda po principu „onečišćivač plaća“ sukladno važećim zakonima i pravilnicima omogućuje se sufinanciranje programa i projekata zaštite okoliša i energetske učinkovitosti čiji je cilj sprečavanje daljnjeg onečišćenja okoliša, saniranje postojećih onečišćenja te održivo korištenje prirodnih resursa, kao i organizacija sustava gospodarenja posebnim kategorijama otpada.

- Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

Hrvatska banka za obnovu i razvitak je razvojna i izvozna banka Republike Hrvatske čija je osnovna zadaća poticanje razvitka hrvatskog gospodarstva. Kreditiranjem, osiguranjem izvoza od političkih i komercijalnih rizika, izdavanjem garancija te poslovnim savjetovanjem, HBOR gradi mostove između poduzetničkih ideja i njihovih ostvarenja s ciljem osnaživanja konkurentnosti hrvatskog gospodarstva.

Financijski mehanizmi koje nudi HBOR su raznoliki: krediti, ESIF krediti, garancije, izvozno – kreditno osiguranje, fondovi rizičnog kapitala, dokumentarni akreditivi, leasing. Kamatne stope kao i rokovi otplate razlikuju se ovisno o vrsti krajnjeg korisnika i investicije.

- Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO)

Osnovana je s ciljem kreiranja jedinstvenog sustava koji će poduzetnicima pružiti podršku kroz sve razvojne faze njihovog poslovanja – od istraživanja i razvoja ideje, pa sve do komercijalizacije i plasmana na tržište. Financijski instrumenti koji su putem HAMAG-BICRO dostupni poduzetnicima su zajmovi i jamstva, a s obzirom na trenutnu ekonomsku situaciju i sve veću

oskudnost javnih resursa, očekuje se da će financijski instrumenti imati još značajniju ulogu u budućnosti.

9.3. Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF)

Više od polovine sredstava Europske unije usmjerava se preko pet europskih strukturnih i investicijskih fondova (ESIF).

ESIF je usmjeren na pet područja¹⁹:

- Pametnija Europa (inovacije, digitalizacija, ekonomska transformacija i potpora malim i srednjim poduzećima);
- Zelenija i Europa slobodna od emisija CO₂ (implementacija Pariškog sporazuma, energetska tranzicija, OIE i borba protiv klimatskih promjena);
- Povezanija Europa (strateški prijevoz i digitalne mreže);
- Socijalna Europa (zapošljavanje, obrazovanje, socijalno uključenje i jednak pristup zdravstvenoj njezi);
- Europa povezana s građanima (lokalne razvojne strategije i održivi urbani razvoj).

Europski strukturni i investicijski fondovi su:

- **Europski fond za regionalni razvoj (EFRR)** – promiče uravnoteženi razvoj u različitim regijama Europske unije;
- **Europski socijalni fond (ESF)** – podržava projekte povezane sa zapošljavanjem diljem Europe i ulaže u europski ljudski kapital – radnike, mlade i sve koji traže posao;
- **Kohezijski fond (KF)** – ulaže u projekte povezane s prijevozom i okolišem u zemljama čiji je bruto nacionalni dohodak (BND) po stanovniku manji od 90 % prosjeka Europske unije;
- **Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EPFRR)** – usmjeren je na rješavanje posebnih izazova s kojima se suočavaju ruralna područja Europske unije;
- **Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EFPR)** – ribarima pomaže u prihvaćanju održivih ribolovnih praksi, a priobalnim zajednicama u diversifikaciji njihovih gospodarstava, čime se poboljšava kvaliteta života na europskim obalama;
- **Fond za pravednu tranziciju** – jedan od stupova Mehanizma za pravedniju tranziciju u razdoblju 2021.-2027. čiji je cilj osigurati pravednu tranziciju prema klimatski neutralnom gospodarstvu.

9.4. Europski programi teritorijalne suradnje

Jedan od glavnih ciljeva kohezijske politike Europske unije je teritorijalna suradnja među državama članicama koja se financira putem INTERREG programa teritorijalne suradnje. S obzirom na prijedlog Uredbe Europskog parlamenta i Vijeća o utvrđivanju zajedničkih odredbi o Europskom fondu za regionalni razvoj, Europskom socijalnom fondu plus, Kohezijskom fondu i Europskom fondu za pomorstvo i ribarstvo i financijskih pravila za njih i za Fond za azil i migracije, Fond za unutarnju sigurnost i Instrument za upravljanje granicama i vize, vidljivo je da će se program teritorijalne suradnje nastaviti i u novom programskom razdoblju 2021.-2027., pri čemu u trenutku

¹⁹ https://ec.europa.eu/regional_policy/en/2021_2027/

kada nisu završeni pregovori za novi višegodišnji financijski okvir nije moguće predvidjeti koliko će sredstava biti alocirano na program teritorijalne suradnje.

U okviru programa teritorijalne suradnje država članica Europske unije razlikuju se tri tipa suradnje:

INTERREG A

Program prekogranične suradnje država članica Europske unije. Cilj ovog programa je pokušati riješiti izazove koji su zajednički utvrđeni u pograničnim regijama istovremeno poboljšavajući proces suradnje među državama članicama. Program podržava suradnju između regija NUTS III iz najmanje dvije različite države članice koje su izravno na granici, odnosno graniče sa susjednim zemljama.

U programskom razdoblju 2014.-2020. Republika Hrvatska je u okviru INTERREG A programa sudjelovala u sljedećim programima: Program prekogranične suradnje Hrvatska - Italija 2014.-2020.; Program prekogranične suradnje Mađarska - Hrvatska 2014.-2020.; Program prekogranične suradnje Slovenija - Hrvatska 2014.-2020.; IPA program prekogranične suradnje Hrvatska - Bosna i Hercegovina - Crna Gora 2014.-2020.; IPA Program prekogranične suradnje Hrvatska - Srbija 2014.-2020..

INTERREG B

Program transnacionalne suradnje, poznat kao INTERREG B, uključuje regije iz nekoliko zemalja EU-a koje tvore veća područja. Cilj je promovirati bolju suradnju i regionalni razvoj unutar Unije zajedničkim pristupom rješavanju zajedničkih problema. INTERREG B podržava širok raspon projektnih ulaganja koja se odnose na inovacije, okruženje, dostupnost, telekomunikacije, urbani razvoj itd.. Transnacionalni programi dodaju važnu dodatnu europsku dimenziju regionalnom razvoju, razvijenu iz analize na europskoj razini, vodeći do dogovorenih prioriteta i koordiniranih strateških odgovora.

U programskom razdoblju 2014.-2020. Republika Hrvatska je u okviru INTERREG B programa sudjelovala u sljedećim programima: Program Adrion; Program Dunav; Program Srednja Europa.

INTERREG C

Program međuregionalne suradnje djeluje na paneuropskoj razini i pokriva sve države članice EU-a i još mnogo toga. Izgrađuje mreže za razvijanje dobrih praksi i potiče razmjenu i prijenos iskustava uspješnih regija. Cilj programa je prijenos znanja i praksi iz razvijenih regija u regije u razvoju. Najudaljenije regije u jednom programu suradnje mogu kombinirati mjere u okviru prekogranične i mjere u okviru transnacionalne suradnje. Treće zemlje također mogu sudjelovati u programima suradnje.

U programskom razdoblju 2014.-2020. INTERREG C je obuhvaćao 4 međuregionalna programa suradnje Interreg EUROPE, INTERACT, URBACT i ESPON.

Program suradnje INTERREG EUROPE je program transfera znanja u području javnih politika usmjeren prema europskim tijelima javne vlasti. Zemlje korisnice: države članice EU, Norveška, Švicarska.

INTERACT III europski je program stvoren posebno za pomoć programima europske teritorijalne suradnje (ETC). INTERACT pomaže upravljačkim tijelima, tijelima za reviziju, provedbenim tijelima programa suradnje i posredničkim tijelima prve razine da razumiju pravila EU definirana u razdoblju 2014.-2020. s ciljem poboljšanja upravljanja tim programima. U okviru INTERACT-a III dostupni su edukacija i alati, a program potiče umrežavanje unutar zajednice teritorijalne suradnje i šire. Zemlje korisnice: države članice EU, Norveška, Švicarska.

Program suradnje ESPON 2020 je paneuropski istraživački program koji različitim dionicima pruža znanstvene informacije putem teritorijalnih istraživanja i analiza. Opći cilj ESPON-a za 2020. godinu bio je podržati razvoj regija u skladu s kohezijskom politikom EU kao i nacionalnim razvojnim politikama osiguravajući da su gradovi i regije u Europi dobro informirani. Zemlje korisnice: države članice EU, Island, Lihtenštajn, Norveška, Švicarska.

URBACT III 2014.-2020. omogućuje okvir za suradnju između lokalnih i regionalnih tijela koja se suočavaju sa sličnim urbanim izazovima. U cilju pronalaženja zajedničkih rješenja za održivi i integrirani urbani razvoj u Europi, URBACT III podržava gradove razmjenom informacija i identificiranjem dobre prakse. Zemlje korisnice: države članice EU, Norveška i Švicarska.

9.5. Ostali europski programi financiranja

● **Obzor Europa**²⁰

Program za istraživanje i inovacije temelji se na tri stupa:

Stup I. „Otvorena znanost” čiji je cilj osigurati nastavak potpore izvrsnoj znanosti iz Obzora 2020. s pristupom „odozgo prema gore” radi jačanja vodeće uloge Unije u području znanosti, visokokvalitetnom znanju i razvoju vještina.

Stup II. „Globalni izazovi i industrijska konkurentnost” koji je usmjeren na globalne izazove i industrijske tehnologije uz pristup „odozgo prema dolje”, radi rješavanja izazova Unijine te globalne politike i konkurentnosti. Oni su integrirani u pet klastera („zdravlje”, „uključivo i sigurno društvo”, „digitalizacija i industrija”, „klima, energija i mobilnost” te „hrana i prirodni resursi”), koji su u skladu s prioritetima politike Unije i globalne politike (ciljevima održivog razvoja) te čiji su glavni pokretači suradnja i konkurentnost. Integracija u klastere, od kojih svaki ima niz područja djelovanja, namijenjena je poticanju interdisciplinarnе, međusektorske, horizontalne i međunarodne suradnje, čime će se postići veći učinak i bolje iskoristiti potencijal za inovacije, koji je često najveći na sjecištima disciplina i sektora.

Stup III. Programa čine misije koje će se oblikovati u kontekstu strateškog planiranja. Misije bi trebale imati ambiciozne, ali vremenski ograničene i ostvarive ciljeve te informirati javnost i uključiti je prema potrebi.

● **LIFE**²¹

Program LIFE instrument je Europske unije namijenjen financiranju aktivnosti na području zaštite okoliša, prirode i klime. Cilj LIFE programa je doprinijeti implementaciji, ažuriranju i razvoju EU politika i zakonodavstva iz područja okoliša, prirode i klime kroz sufinanciranje projekata koji imaju europsku dodanu vrijednost.

Program LIFE jedini je fond Unije u cijelosti namijenjen ciljevima koji se odnose na okoliš i klimu, uključujući prelazak na čistu energiju. On je usmjeren na nišu između programa Unije kojima se podržavaju istraživanje i inovacije s jedne strane i programa Unije kojima se financira opsežno uvođenje mjera s druge strane.

U novom programskom razdoblju 2021.-2027. Program će se provoditi na način koji osigurava njegovu usklađenost s Europskim fondom za regionalni razvoj, Europskim socijalnim fondom+, Kohezijskim fondom, Europskim poljoprivrednim fondom za ruralni razvoj i Europskim fondom

²⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0435&from=EN>

²¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0385&from=EN>

za pomorstvo i ribarstvo, programom Obzor Europa, Instrumentom za povezivanje Europe i fondom InvestEU, kako bi se stvorile sinergije, posebice u pogledu strateških projekata za prirodu i strateških integriranih projekata, te radi potpore prihvaćanju na tržištu i reproduciranju rješenja razvijenih u okviru Programa.

Iako se aktivnosti u sklopu programa LIFE bave određenim problemima izravno na terenu, glavni je učinak programa neizravan: potpora djelovanjima manjeg opsega namijenjenima pokretanju, proširenju ili ubrzanju održive proizvodnje, distribucije i potrošnje putem:

- Olakšavanja razvoja i razmjene najboljih praksi i znanja;
- Razvoja kapaciteta i ubrzanja provedbe zakonodavstva i politika koji se odnose na okoliš i klimu;
- Pomoći dionicima da ispitaju tehnologije i rješenja manjeg opsega;
- Mobiliziranja financiranja iz drugih izvora.

Programom LIFE Europska unija želi doprinijeti zaštiti i poboljšanju kvalitete okoliša i smanjiti utjecaj klimatskih promjena financiranjem inovativnih projekata koji će doprinijeti prelasku na niskougljično gospodarstvo koje učinkovito iskorištava resurse kao i financiranjem projekata zaustavljanja i smanjenja gubitka bioraznolikosti te borbe protiv narušavanja ekosustava.

Provedbom LIFE projekata doprinosi se održivom razvoju i postizanju ciljeva iz Strategije Europa 2020, Sedmog Akcijskog plana za okoliš i drugih relevantnih EU strategija i planova na području okoliša i klimatskih aktivnosti.

9.6. Europske banke i fondovi:

● Instrument za povezivanje Europe (CEF)²²

Moderna, čista, pametna, održiva, sigurna i zaštićena infrastruktura pružit će osjetne koristi europskim građanima i poduzećima, omogućujući im da na učinkovit način putuju, šalju robu i imaju pristup energiji i kvalitetnim digitalnim uslugama. U tu svrhu CEF podržava ulaganja u prometnu, energetska i digitalnu infrastrukturu putem razvoja transeuropskih mreža (TEN). U razdoblju 2021.-2027. predlaže se promicanje prekogranične suradnje u području proizvodnje obnovljive energije. Fokus je CEF-a na projektima s najvećom europskom dodanom vrijednošću; on je katalizator koji usmjerava ulaganja u projekte s prekograničnim učinkom i interoperabilne sustave i usluge na europskoj razini, za koje je nužna kontinuirana potpora nakon 2020.. CEF-ovim učinkovitim načinom rada rješavaju se tržišni nedostaci i pomaže pomoću poluge osigurati ulaganja iz drugih izvora, posebno iz privatnog sektora, u sinergiji i komplementarnosti s InvestEU-om i drugim programima Unije.

● Europski fond za energetska učinkovitost (EEEF)

Financijski instrument koji ima za cilj podržati ciljeve Europske unije za promicanje održivog energetskeg tržišta i zaštite klime. EEEF financira razvoj projekata i ulaganja u projekte u području energetske uštede, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije naročito u urbanim područjima. Fond nudi zajmove, garancije ili sudjelovanje u kapitalu u projektima koje pokreću javne vlasti, javna tijela ili ESCO tvrtke koje rade na javnom ugovoru.

²² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0438&from=EN>

- **MLEI-PDA**

Usmjeren je na manje projekte. Podupire razvoj samostalnih ili zajedničkih projekata za lokalne i regionalne javne vlasti koji surađuju s financijskim institucijama i fond menadžerima na mobilizaciji sredstava za pokretanje investicija u projekte održive energije.

Projekti omogućavaju tri glavna cilja: poticanje energetske učinkovitosti i poticanje na racionalno korištenje izvora energije; povećanje korištenja novih i obnovljivih izvora energije, kao i poticanje energetske diversifikacije; poticanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u području prometa.

Ovaj financijski instrument zapravo nadopunjuje financijski instrument ELENA-u.

- **Europski fond za strateška ulaganja (EFSU)**

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) okosnica je Plana ulaganja za Europu. Cilj mu je riješiti problem nedostatka povjerenja i ulaganja koji je posljedica gospodarske i financijske krize te iskoristiti likvidnost koju posjeduju financijske institucije, trgovačka društva i pojedinci u vrijeme kada su javni resursi sve oskudniji.

Komisija surađuje sa svojim strateškim partnerom, Grupom Europske investicijske banke (EIB). EFSU podržava strateška ulaganja u ključnim područjima kao što su infrastruktura, energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije, istraživanje i inovacije, zaštita okoliša, poljoprivreda, digitalne tehnologije, obrazovanje, zdravstvo i socijalni projekti. Pružanjem rizičnog financiranja pomaže i pokretanje, rast i razvoj malih poduzeća.

- **Europska investicijska banka (EIB)**

Europska investicijska banka (EIB) u zajedničkom je vlasništvu država članica EU-a. Njezina je uloga:

- dati poticaj zapošljavanju i gospodarskom rastu u Europi;
- podržati mjere za ublažavanje klimatskih promjena;
- promicati politike EU-a izvan granica EU-a.

Natural Capital Financing Facility (NCFF) je financijski instrument za povoljno financiranje „zelenih“ projekata koji je uspostavila Europska investicijska banka (EIB) u suradnji s LIFE programom.

9.7. Instrumenti posebne potpore:

- **Europski instrument za lokalnu energetska podršku (ELENA)**

Program ELENA potpora je ulaganjima u energetska učinkovitost i održivi transport. Riječ je o zajedničkoj inicijativi EIB-a i Europske komisije u sklopu programa Obzor 2020.. ELENA pruža potpore za tehničku pomoć usmjerenu na provedbu projekata i programa energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i gradskog prijevoza.

Potpore se može koristiti za financiranje troškova vezanih uz izvedivost i tržišne studije, strukturiranje programa, poslovne planove, energetske preglede i financijsko strukturiranje, kao i za pripremu natječajnih postupaka, ugovornih dogovora i jedinica za provedbu projekata.

- **Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS)**

JASPERS je inicijativa Europske komisije u suradnji s Europskom investicijskom bankom (EIB-om) i Europskom bankom za obnovu i razvoj (EBRD-om) za podršku infrastrukturnim projektima. Objedinjuje ekspertizu i resurse relevantne za kohezijsku politiku, a cilj mu je pružiti tehničku

pomoć državama članicama u pripremi velikih infrastrukturnih projekata te tako poboljšati kvalitetu, kvantitetu i brzinu provedbe projekata koji se natječu za sredstva fondova EU.

- **Zajednička akcija za podršku inicijativama za mikrofinanciranje u Europi (JASMINE)**

JASMINE je inicijativa Europske komisije koja nadopunjava inicijativu JEREMIE (Zajednički europski resursi za mikro, mala i srednja poduzeća) te omogućava državama članicama i regijama da dio sredstava Strukturnih fondova usmjere u financijske proizvode namijenjene isključivo malim i srednjim poduzetnicima.

Za financiranje „zelenih“ projekata koji zadovoljavaju ²³NCCF kriterije, EIB je HBOR-u odobrio kredit u visini 15 milijuna eura. Glavna prednost korištenja ovih sredstava je mogućnost bolje pripreme projekata. Naime, potencijalnim korisnicima nudi se i besplatna tehnička pomoć za savjetodavne usluge kako bi im se olakšala priprema projekata u skladu s kriterijima programa.

9.8. Alternativni izvori financiranja

- Javno-privatno partnerstvo (JPP)

Javno-privatno partnerstvo (JPP) je zajedničko, kooperativno djelovanje javnog sektora s privatnim sektorom u proizvodnji javnih proizvoda ili pružanju javnih usluga. Javni sektor se javlja kao proizvođač i ponuđač suradnje – kao partner koji ugovorno definira vrste i obim poslova ili usluga koje namjerava prenijeti na privatni sektor i koji obavljanje javnih poslova nudi privatnom sektoru. Privatni sektor se javlja kao partner koji potražuje takvu suradnju, ukoliko može ostvariti poslovni interes (profit) i koji je dužan kvalitetno izvršavati ugovorno dobivene i definirane poslove. Cilj javno-privatnog partnerstva je ekonomičnija, djelotvornija i učinkovitija proizvodnja javnih proizvoda ili usluga u odnosu na tradicionalan način pružanja javnih usluga.

- Ugovaranje energetske usluge (ESCO/EPC)

ESCO je skraćenica od Energy Service Company, a EPC od Energy Performance Contracting. ESCO predstavlja generičko ime koncepta na tržištu usluga na području energetike koje obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. Cilj svakog projekta je smanjenje troškova za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetske sustava, čime se osigurava otplata investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu. Korisnici ESCO usluge mogu biti dionici iz privatnog ili javnog sektora.

- Revolving fondovi

Financijski mehanizmi specijalizirani za financiranje jasno definiranih vrsta projekata koji se osnivaju multilateralnim sporazumom između državnih/međunarodnih ustanova i financijskih institucija. Nekoliko je različitih modela, odnosno načina na koji se fond može osnovati i financirati. Prvi model uključuje sporazum između države i komercijalnih banaka o osnivanju revolving fonda, pri čemu se sredstva prikupljaju iz državnog proračuna ili putem namjenskog poreza. Inicijalna, obično bespovratna sredstva fonda mogu osigurati međunarodne institucije poput Globalnog fonda za okoliš (GEF) ili Svjetske banke. Komercijalnim bankama se za financiranje projekata energetske učinkovitosti odobravaju beskamatni krediti iz samog fonda što rezultira kamatnim stopama znatno povoljnijim od tržišnih. Međutim, banke imaju pravo traženja kreditnog osiguranja u obliku financijske ili materijalne imovine zajmoprimca. Krajnji korisnici mogu biti javne tvrtke, ustanove i jedinice lokalne samouprave, mali i srednji

²³ Natural Capital Financing Facility (NCCF) je financijski instrument za povoljno financiranje „zelenih“ projekata koji je uspostavila Europska investicijska banka (EIB) u suradnji s LIFE programom

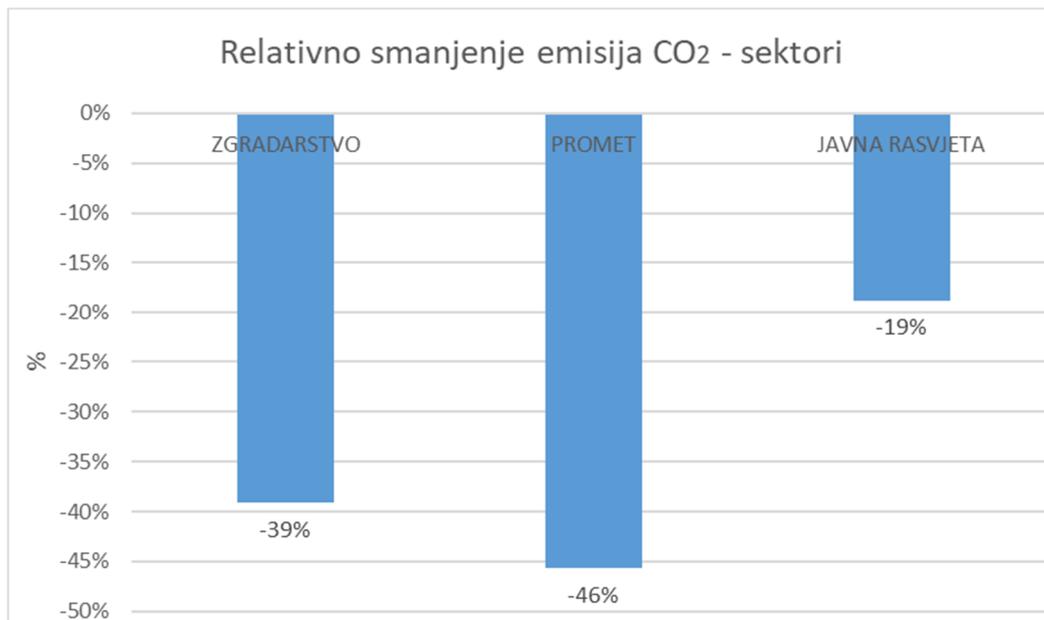
poduzetnici te ESCO kompanije. Drugi model razlikuje se od prvog prvenstveno načinom financiranja i smanjenom ulogom države. Umjesto beskamratnih sredstava, komercijalnim bankama se omogućava korištenje garancije koju obično izdaju međunarodne institucije poput GEF-a. Na temelju garancije za koju plaćaju određenu kamatu banke plasiraju komercijalne kredite po kamatnim stopama nižim od tržišnih.

- **Crowdfunding/Crowdinvesting**
Crowdfunding je način prikupljanja sredstava putem donacija, većinom malih iznosa, od velikog broja ljudi. Proces se odvija putem interneta, a cilj je uključiti veći broj ljudi različitim motivacijskim faktorima, koji malim uplatama kumulativno dovode do značajnog iznosa dovoljnog za realizaciju čak i velikih projekata.
- **Etična razvojna banka**
Primarni cilj etičnih banaka je ulaganje u razvoj zajednice kroz projekte koji su financijski, društveno i okolišno održivi. Korisnici usluga takve banke su i pravne i fizičke osobe.
- **Energetske zadruge**
Energetske zadruge su udruženja pojedinaca, kompanija, javnih ustanova, lokalnih samouprava povezanih prema ključu lokacije koji zajedno razvijaju projekte obnovljivih izvora energije. Zajedničkim ulaganjem smanjuje se rizik investicije i dijeli se dobit od projekta. Energetske zadruge organizirane su na način da se za sva pitanja upravljanja zadrugom vrši demokratski način odlučivanja. Cilj takvih zadruga je promovirati obnovljive izvore energije u vlasništvu lokalnih zajednica. Na taj način se omogućava jednostavnija implementacija mjera energetske učinkovitosti usmjerena na lokalnu zajednicu zbog toga što zadruge mogu ostvariti veću pregovaračku moć, veći trust znanja i djelovati na višoj razini nego pojedinac.
- **Ostali alternativni mehanizmi financiranja**
Krediti s niskom kamatnom stopom (engl. Soft loans), garancije, darovnice.

10. Zaključak

SECAP Grada Zadra donosi ukupno 23 mjere ublažavanja i 22 mjere prilagodbe na klimatske promjene koje će se provoditi od 2020. do 2030. godine. Mjere ublažavanja provedene do 2030. godine rezultirat će sa smanjenjem emisije CO₂ u 2030. godini od 41,52 % u odnosu na baznu godinu 2010. čime se zadovoljava cilj od 40 % prema Sporazumu.

Na Slici 18 prikazano je relativno smanjenje emisija CO₂ za tri promatrana sektora, tj. promjena u odnosu na 2010., a koja će se ostvariti u 2030. godini. U sektoru zgradarstva ona iznosi 39 %, zatim u sektoru prometa 46 %, a najmanje u sektoru javne rasvjete 19 %.



Slika 18 Relativno smanjenje emisija CO₂ po sektorima za 2030. godinu u odnosu na 2010.

U sektoru zgradarstva odabrano je 12 mjera od kojih su većina postojeće mjere iz usvojenih Akcijskih i Godišnjih planova energetske učinkovitosti. Pored već započete integralne energetske obnove javnog, stambenog i komercijalnog sektora planira se snažno uvođenje obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije, zamjena postojećih sustava grijanja na fosilna goriva s obnovljivim izvorima, povećanje učinkovitosti daljinskog grijanja i niz netehničkih mjera edukacija i promocije.

U sektoru prometa predviđeno je ukupno 10 mjera koje obuhvaćaju elektrifikaciju javnog i privatnog prometa, korištenje vozila na električni pogon ili alternativni pogon s nultim emisijama CO₂, modernizaciju javnog prijevoza i poticanje nemotoriziranog prometa.

U sektoru javne rasvjete, iako najmanje doprinosi u ukupnim emisijama CO₂, kroz predviđenu daljnju modernizaciju znatno će se smanjiti neizravne emisije CO₂ uslijed potrošnje električne energije.

Važan preduvjet za smanjenje neizravnih emisija CO₂ nastalih potrošnjom električne energije je i planirano povećanje udjela obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije na svim razinama, čime će se do 2030. godine znatno smanjiti emisijski faktor za električnu energiju proizvedenu u Hrvatskoj.

U sklopu SECAP-a Grada Zadra izrađena je i Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena koja na osnovu postojećih dokumenata i studija te budućih scenarija daje sliku najranjivijih sektora i najvećih rizika. Rezultati su pokazali **visoku ranjivost s umjerenim rizikom u sektoru**

šuma/poljoprivrede od prijetnje šumskih požara, dok je umjerena ranjivost s umjerenim rizikom u sektorima: **obalni pojas od prijetnje podizanja razine mora, zdravlje od prijetnje toplinskog vala i vodni resursi/komunalna infrastruktura od prijetnje poplava**. Potrebno je spomenuti i umjerenu ranjivost, ali s niskim rizikom u sektoru elektroenergetskog sustava od prijetnje toplinskog vala te nisku ranjivost s niskim rizikom u sektorima: turizam od prijetnje dužih kišnih perioda i ribarstvo od prijetnje porasta temperature mora. Prema tim smjernicama odabrane su i mjere, također usklađene s postojećim dokumentima.

Ključne mjere prilagodbe na klimatske promjene (eng. Key activities) koje su identificirane kao mjere velike važnosti i imaju prioritet su:

- Plan integralnog upravljanja obalnim područjem Zadarske županije,
- Jačanje otpornosti obalne vodno-komunalne infrastrukture i priobalnih vodnih resursa,
- Jačanje kapaciteta za protupožarnu zaštitu,
- Umrežavanje i nadogradnja sustava monitoringa indikatora u okolišu povezanih s klimatskim promjenama,
- Poboljšanje pristupa zelenim površinama i povećanje održive lokalne proizvodnje hrane,
- Izrada projektne i planske dokumentacije za izgradnju, rekonstrukciju i dogradnju vodne infrastrukture zaštite od štetnog djelovanja voda,
- Razvoj „zelene“ i „plave“ infrastrukture,
- Osiguranje dostupnosti vode za sada i za budućnost,
- Osiguranje održive dugoročne vodoopskrbe na otocima.

11. Popis slika

Slika 1: Upravna tijela Grada Zadra	12
Slika 2: Ukupne emisije CO ₂ – po podsektorima zgradarstva (2010. i 2017.)	20
Slika 3: Odnos emisija CO ₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini po vrsti pogonskog goriva	23
Slika 4: Ukupne emisije CO ₂ – po sektorima (2010. i 2017.)	25
Slika 5: Projekcija dostizanja cilja smanjenja emisija za min. 40 % do 2030. godine u odnosu na 2010.	28
Slika 6: Udjeli u emisijama CO ₂ prema sektorima u 2030. godini	28
Slika 7: Koraci u procesu adaptacije (Izvor: Urban Adaptation Support Tool, CoMO/EEA)	48
Slika 8: Struktura mape učinka prema IPCC AR5 pristupu	49
Slika 9: Identificirane prijetnje i sektori na koje utječu	50
Slika 10: Mapa učinka za podizanje razine mora u sektoru obalnog pojasa	51
Slika 11: Mapa učinka za toplinski val u sektoru zdravlje.....	52
Slika 12: Mapa učinka za toplinski val u sektoru elektroenergetskog sustava.....	53
Slika 13: Mapa učinka za šumske požare u sektoru šume/poljoprivreda	54
Slika 14: Mapa učinka za poplave u sektoru vodnih resursa/komunalne infrastrukture.....	55
Slika 15: Mapa učinka za duže kišne periode u sektoru turizma.....	56
Slika 16: Mapa učinka za porast temperature mora u sektoru ribarstva.....	57
Slika 17: Matrični prikaz ranjivosti i rizika analiziranih kombinacija prijetnji i sektora	58
Slika 18: Relativno smanjenje emisija CO ₂ po sektorima za 2030. godinu u odnosu na 2010.	87

12. Popis tablica

Tablica 1: Potrošnja energije i emisija CO ₂ po sektorima i energentima, bazna 2010. godina	18
Tablica 2: Potrošnja energije i emisija CO ₂ po sektorima i energentima, kontrolna 2017. godina	19
Tablica 3: Emisije CO ₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – sektor zgradarstva.....	20
Tablica 4: Emisije CO ₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – sektor javne rasvjete.....	22
Tablica 5: Emisije CO ₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – sektor prometa	22
Tablica 6: Emisije CO ₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – po vrsti pogonskog goriva	23
Tablica 7: Emisije CO ₂ u baznoj 2010. i kontrolnoj 2017. godini – po sektorima	24
Tablica 8: Emisijski faktori za električnu energiju.....	26
Tablica 9: Sumarni prikaz emisija CO ₂ u 2030. godini u usporedbi s baznom 2010. godinom.....	27

13. Popis priloga

1. PRILOG I – Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju
2. PRILOG II – Inventari emisija CO₂ Grada Zadra
3. PRILOG III – Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena (RVA)
4. PRILOG IV – Procjena klimatskih promjena u budućnosti za grad Zadar

14. Popis korištenih izvora i literature

14.1. Dokumenti:

- Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), European Commission, Joint Research Centre, 2018
- Bijela knjiga – Analize i podloge za izradu Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH, EIHP, 2019.
- Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH, 2019.
- Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, 2017.
- Energetsko siromaštvo u Jugoistočnoj Europi
http://door.hr/wpcontent/uploads/2016/01/Brosura_Caritas.pdf
- Hrvatska energetska regulatorna agencija, Godišnje izvješće za 2018. godinu, Zagreb 2019.

14.2. Web stranice:

- https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_hr
- <https://www.dzs.hr>
- https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/14-01-02_01_2018.htm
- <https://vlada.gov.hr/sjednice/140-sjednica-vlade-republike-hrvatske-25209/25209>
- <https://prilagodba-klimi.hr/baza-znanja/ribarstvo/>
- https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/croatia_draftnecp_hr.pdf
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=HR>
- https://ec.europa.eu/regional_policy/en/2021_2027/
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0435&from=EN>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0385&from=EN>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0438&from=EN>
- <http://www.resin-cities.eu>



Prilog I Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju



1. Vizija

Gradonačelnici potpisnici Sporazuma za klimu i energiju imaju zajedničku viziju održive budućnosti, bez obzira na veličinu njihovih gradova, općina ili njihov geografski položaj. Ta zajednička vizija pokreće njihova nastojanja za rješavanje međusobno povezanih izazova: ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe i proizvodnje energije iz obnovljivih izvora. Zajedno su spremni donijeti konkretne, dugoročne mjere kojima će se osigurati ekološki, društveno i gospodarski stabilno okruženje za sadašnje i buduće naraštaje. Imaju zajedničku odgovornost stvarati održivija, privlačnija, otpornija i energetska učinkovitija područja prikladnija za život.

Klimatske promjene već se događaju i jedan su od najvećih izazova našeg vremena na svjetskoj razini. Potrebno je djelovati odmah i ostvariti suradnju lokalnih, regionalnih i nacionalnih tijela iz cijelog svijeta.

Lokalna tijela ključni su pokretači energetske tranzicije te se bore protiv klimatskih promjena na razini uprave najbliže građanima. Lokalna tijela s tijelima na regionalnoj i nacionalnoj razini dijele odgovornost za borbu protiv klimatskih promjena te su spremna djelovati bez obzira na to hoće li ostale stranke ispuniti svoje obveze. Lokalna i regionalna tijela u svim socioekonomskim situacijama i geografskim lokacijama predvode borbu za smanjenje osjetljivosti njihovih područja na razne posljedice klimatskih promjena. Iako se već radi na smanjenju emisija, prilagodba je i dalje nužna i neophodna dopuna ublažavanju.

Ublažavanje i prilagodba klimatskim promjenama mogu višestruko povoljno utjecati na okoliš, društvo i gospodarstvo. Kad se na tim problemima radi zajednički stvaraju se nove prilike za promicanje održivog lokalnog razvoja. To uključuje izgradnju uključivih zajednica koje su otporne na klimatske promjene i u kojima se energija učinkovito koristi, poboljšanje kvalitete života, poticanje ulaganja i inovacija, rast gospodarstva na lokalnoj razini i otvaranje novih radnih mjesta te jačanje sudjelovanja i suradnju dionika.

Lokalnim rješenjima za probleme energetike i klimatskih promjena građanima se osigurava sigurna, održiva i konkurentna energija pristupačnih cijena te se tako pridonosi smanjenju energetske ovisnosti i zaštiti ugroženih potrošača.

Zajednička vizija za 2050. godinu obuhvaća:

- dekarbonizirana područja, čime se pridonosi da se prosječno globalno zatopljenje zadrži znatno ispod +2 °C u odnosu na predindustrijske temperature, u skladu s međunarodnim sporazumom o klimi donesenim na konferenciji COP 21 u Parizu, u prosincu 2015.,
- otpornija područja, čime se priprema za neizbježne nepovoljne posljedice klimatskih promjena,
- univerzalni pristup sigurnim i održivim energetska uslugama pristupačnih cijena za svakoga, čime se povećavaju kvaliteta života i sigurnost opskrbe energijom.



Da bi se ta vizija ostvarila, potpisnici Sporazuma za klimu i energiju obvezuju se:

- smanjiti emisije CO₂ (i, prema mogućnosti, druge stakleničke plinove) na području svojih gradova ili općina za najmanje 40 % do 2030., i to učinkovitijom upotrebom energije i većom upotrebom obnovljivih izvora energije,
- povećati svoju otpornost prilagođavanjem posljedicama klimatskih promjena,
- dijeliti svoju viziju, rezultate, iskustvo i znanje s drugim lokalnim i regionalnim tijelima unutar i izvan EU-a putem izravne suradnje i razmjene, posebno u kontekstu Globalnog sporazuma gradonačelnika.

Potpisnici Sporazuma za klimu i energiju potvrđuju da je za njihove obveze potrebno sljedeće:

- snažno političko vodstvo,
- utvrđivanje ambicioznih dugoročnih ciljeva koji nadilaze političke mandate,
- usklađeno djelovanje i koordinacija ublažavanja i prilagođavanja aktiviranjem svih uključenih gradskih ili općinskih službi,
- međusektorski i cjelovit teritorijalni pristup,
- raspodjela odgovarajućih ljudskih, tehničkih i financijskih resursa,
- sudjelovanje svih relevantnih dionika na njihovim područjima,
- osnaživanje građana kao ključnih potrošača energije, kao proizvođača-potrošača i kao sudionika u energetsom sustavu koji se prilagođava potražnji,
- hitno djelovanje, posebno putem neupitno korisnih, fleksibilnih mjera,
- provedba pametnih rješenja radi rješavanja tehničkih i društvenih izazova tijekom energetske tranzicije,
- redovne prilagodbe mjera u skladu s rezultatima praćenja i evaluacije,
- kombinirana horizontalna i vertikalna suradnja među lokalnim tijelima i s drugim razinama uprave.

Potpisnici Sporazuma za klimu i energiju pozdravljaju:

- inicijativu Europske komisije za okupljanje ublažavanja i prilagodbe – ključnih stupova borbe protiv klimatskih promjena – u jednu krovnu inicijativu i daljnje jačanje sinergija s drugim relevantnim politikama i inicijativama EU-a,
- potporu Europske komisije proširenju modela Sporazuma gradonačelnika na druge dijelove svijeta putem Globalnog sporazuma gradonačelnika,
- potporu Odbora regija kao institucijskog glasa lokalnih i regionalnih tijela u EU-u Sporazumu gradonačelnika i njegovim ciljevima,
- pomoć koju države članice, regije, pokrajine, gradovi mentori i ostale institucijske strukture pružaju lokalnim tijelima da bi se ispunile obveze ublažavanja i prilagodbe preuzete u okviru Sporazuma gradonačelnika.

Potpisnici Sporazuma za klimu i energiju pozivaju:

- Ostala tijela lokalne samouprave:
 - o da se pridruže zajednici iz Sporazuma gradonačelnika,
 - o na razmjenu znanja i uključivanje u aktivnosti izgradnje kapaciteta u okviru Sporazuma gradonačelnika.
- Tijela regionalne/područne samouprave:

- da pruže strateško vodstvo, političku, tehničku i financijsku potporu tijekom razvoja, provedbe i praćenja njihovih akcijskih planova i povezanih mjera,
 - da pomognu u razvoju suradnje i zajedničkih pristupa radi provedbe učinkovitijih i bolje integriranih mjera.
- Nacionalne vlade:
- da preuzmu svoju odgovornost u borbi protiv klimatskih promjena i pruže odgovarajuću političku, tehničku i financijsku pomoć za pripremu i provedbu njihovih lokalnih strategija ublažavanja i prilagodbe,
 - da ih uključe u pripreme i provedbu nacionalnih strategija ublažavanja i prilagodbe,
 - da osiguraju odgovarajući pristup mehanizama financiranja za potporu lokalnim mjerama u području klime i energetike,
 - da prepoznaju utjecaj lokalnih nastojanja, uzmu u obzir njihove potrebe te uključe njihove stavove u europske i međunarodne klimatske procese.
- Europske institucije:
- da usklade političke okvire koji podupiru provedbu lokalnih strategija u području klime i energetike te suradnju među gradovima,
 - da pruže odgovarajuću operativnu i tehničku pomoć te pomoć pri promicanju,
 - da i dalje uključuju Sporazum gradonačelnika u relevantne politike, programe i podrške i aktivnosti Europske unije te da ih uključuju i u fazama pripreme i provedbe,
 - da i dalje stvaraju prilike za financiranje provedbe njihovih obveza te pružaju posebne instrumente za pomoć u razvoju projekata koji bi im pomogli u razvoju projekata ulaganja, raspisivanju javnih natječaja za te projekte i njihovom pokretanju,
 - da prepoznaju njihovu ulogu u nastojanju u ublažavanju i prilagodbi te da izvješćuju međunarodnu zajednicu o njihovim postignućima.
- Ostale dionike (npr. privatni sektor, financijske institucije, civilno društvo, znanstvenu i akademsku zajednicu)
- da aktiviraju i dijele stručno i praktično znanje, tehnologiju i financijska sredstva kojima se nadopunjuju i osnažuju lokalna nastojanja, povećava izgradnja kapaciteta, potiču inovacije i povećavaju ulaganja,
 - da postanu aktivni sudionici energetske tranzicije i da im pruže potporu uključivanjem u aktivnosti zajednice.



2. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju

Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (engl. *The Covenant of Mayors for Climate and Energy*)¹ predstavlja najveću svjetsku inicijativu usmjerenu na lokalne energetske i klimatske aktivnosti s ciljem smanjenja energetske potrošnje, emisija CO₂ i utjecaja klimatskih promjena te prilagodbe klimatskim promjenama.

Europska komisija je 29. siječnja 2008. godine pokrenula veliku inicijativu povezivanja gradonačelnika energetske osviještenih europskih gradova u trajnu mrežu s ciljem razmjene iskustava u provedbi djelotvornih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina. Sporazum gradonačelnika odgovor je naprednih europskih gradova na izazove globalne promjene klime te prva i najambicioznija inicijativa Europske komisije koja izravno cilja na lokalne vlasti i građane kroz njihovo dobrovoljno aktivno uključivanje u borbu protiv globalnog zatopljenja. Inicijativa je uvela novi pristup u provedbi energetske i klimatske politike jer se je po prvi puta počeo primjenjivati tzv. „bottom-up“ pristup pri provedbi aktivnosti na lokalnoj razini, no također je u vrlo kratkom roku postigla veliku popularnost i uspjeh. Sporazum okuplja više od 7.000 potpisnika (lokalnih i regionalnih vlasti) u 57 zemalja. Kao ključni faktori uspjeha istaknuti su „bottom-up“ pristup vođenju, model suradnje na multi-sektorskoj razini te okvir aktivnosti vođen u kontekstu lokalne sredine.

U listopadu 2015. godine, nakon konzultacijskog procesa o budućnosti Sporazuma gradonačelnika, Europska komisija pokrenula je novi integrirani Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (u daljnjem tekstu: Sporazum) koji nadilazi postavljene ciljeve za 2020. godinu. Potpisnici novog Sporazuma obvezuju se na smanjenje emisija CO₂ (i eventualno drugih stakleničkih plinova) te usvajanje zajedničkog pristupa rješavanju ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

Pristupanje Sporazumu označava početak dugoročnog procesa i priključenje aktivnoj zajednici lokalnih sredina koje se obvezuju izvještavati o provedbi planova te unaprjeđivati svakodnevicu građana kroz primjenu novih aktivnosti i pridonošenje održivoj budućnosti. Kao posljedica konzultacija o budućnosti Sporazuma gradonačelnika i osnivanja nove inačice Sporazuma kao Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju u listopadu 2015. godine, Akcijski plan energetske održivosti (SEAP) unaprijeđen je u novu verziju plana koja nosi naziv Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (SECAP).

Da bi svoje političko opredjeljenje pretočili u praktične mjere i projekte, potpisnici Sporazuma obvezuju se u roku od dvije godine od datuma odluke lokalnoga vijeća o priključenju Sporazumu donijeti SECAP koji naznačuje ključne aktivnosti koje namjeravaju poduzeti. SECAP treba sadržavati Bazni inventar emisija CO₂ za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena i Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.

SECAP predstavlja ključni dokument gradske razine koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena. Akcijski plan se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetske učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Glavni

¹ <https://www.covenantofmayors.eu/>

cilj SECAP-a je postići da predložene mjere rezultiraju smanjenjem emisije CO₂ za najmanje 40 % do 2030. godine.

Postupan proces i vodeća načela Sporazuma

Zajednički plan za zajedničku viziju – da bi postigli svoje ciljeve ublažavanja i prilagodbe, potpisnici Sporazuma obvezuju se poduzeti niz koraka:

KORACI/STUPOVI	UBLAŽAVANJE	PRILAGODBA
1. Pokretanje i pregled početnog stanja	Priprema Baznog inventara emisija CO ₂	Priprema Procjene rizika od klimatskih promjena i osjetljivosti
2. Utvrđivanje strateških ciljeva i planiranje	Podnošenje SECAP-a i uključivanje razmatranja ublažavanja i prilagodbe u relevantne politike, strategije i planove u roku od dvije godine nakon donošenja odluke gradskog ili općinskog vijeća	
3. Provedba, praćenje i izvješćivanje	Izvješće o napretku svake dvije godine nakon podnošenja SECAP-a na platformi inicijative	

U prvoj i drugoj godini treba uspostaviti temelje plana s naglaskom na procjenu situacije (glavni izvori emisija i mogućnosti njihova smanjenja, glavni klimatski rizici i osjetljivosti te trenutačni i budući izazovi povezani s njima), utvrđivanje prioriteta i prvih uspjeha ublažavanja i prilagodbe, povećanje sudjelovanja zajednice te aktiviranje dovoljnih sredstava i kapaciteta za provedbu potrebnih mjera. U sljedećim će godinama nastojanja biti usmjerena na poboljšanje i intenziviranje pokrenutih mjera i projekata radi ubrzanja promjene.

Fleksibilni planovi, prilagodljivi lokalnoj situaciji:

Sporazumom je uspostavljen okvir za djelovanje koji lokalnim tijelima pomaže u ostvarivanju njihovih ambicija ublažavanja i prilagodbe, a istovremeno se u obzir uzima raznolikost na terenu. Gradovima ili općinama potpisnicima daje se fleksibilnost da sami odaberu najbolji način za provedbu svojih lokalnih mjera. Iako se prioriteti razlikuju, lokalna se tijela pozivaju da mjere provode na integriran i cjelovit način.

- Plan ublažavanja

Plan ublažavanja potpisnicima omogućuje određen stupanj fleksibilnosti, posebno u pogledu inventara emisija (npr. početna godina, ključni sektori s kojima treba raditi, čimbenici emisija upotrijebljeni za izračun, jedinica emisija upotrijebljena u izvješću itd.).

- Plan prilagodbe

Plan prilagodbe dovoljno je fleksibilan za integriranje novih znanja i spoznaja te promjenjivih uvjeta i kapaciteta potpisnika. Procjena rizika od klimatskih promjena i osjetljivosti mora se provesti u dogovorenom roku od dvije godine. Na temelju rezultata te procjene utvrdit će se kako povećati otpornost određenog područja.

Pouzdan i transparentan pokret:

- Politička potpora: preuzete obveze, Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (SECAP) te ostali relevantni dokumenti o planiranju ratificirat će se rezolucijom/odlukom gradskog ili općinskog vijeća. Tako se omogućuje dugoročna politička podrška.
- Čvrst, dosljedan, transparentan i usklađen okvir prikupljanja podataka i izvješćivanja: na temelju iskustva gradova, općina, regija i mreža gradova, metodologija Sporazuma oslanja se na dobru tehničku i znanstvenu osnovu razvijenu zajedno s Europskom komisijom. Razvijena su zajednička metodološka načela i obrasci za izvješćivanje, čime se potpisnicima omogućuje da prate svoj napredak te o njemu izvješćuju i da javno objavljuju na strukturiran i sustavan način. Usvojeni SECAP javno je dostupan na profilu potpisnika na internetskim stranicama Sporazuma. Tako se osigurava transparentnost, odgovornost i usporedivost njihovih lokalnih mjera u području klime.
- Priznavanje i visoka razina vidljivosti poduzetih mjera: pojedinačni i kolektivni rezultati koji su dostavljeni putem obrazaca za izvješćivanje javno su dostupni na internetskim stranicama Sporazuma da bi se potaknule i olakšale razmjene i samostalno ocjenjivanje. Podaci iz izvješća na temelju Sporazuma omogućuju potpisnicima da prikažu širok utjecaj svojih mjera na terenu. Tim podacima, prikupljenima putem okvira za izvješćivanje iz Sporazuma, nacionalni, europski i međunarodni tvorci politika dobivaju nužne povratne informacije o lokalnim mjerama.
- Evaluacija podataka koje dostavljaju potpisnici: tom kontrolom kvalitete osiguravaju se vjerodostojnost i pouzdanost cijele inicijative Sporazuma.
- Isključivanje u slučaju nesukladnosti: potpisnici prihvaćaju da ih se isključi iz inicijative – uz prethodnu pismenu obavijest Ureda Sporazuma – ako u dogovorenom roku ne dostave prethodno navedene dokumente (tj. Akcijski plan energetske i klimatske održivosti te izvješća o praćenju). Tim se postupkom osigurava transparentnost, čvrstoća i pravednost u odnosu na druge potpisnike koji izvršavaju svoje obveze.



Osnove i kontekst

Potpisnici Sporazuma obvezuju se na sudjelovanje u tom pokretu u cijelosti upoznati sa sljedećim stavkama:

- Međuvladin odbor za klimatske promjene (IPCC) u svojem je Petom izvješću o procjeni ponovno potvrdio da su klimatske promjene stvarnost te da aktivnosti ljudi i dalje utječu na klimu na Zemlji,
- U skladu s rezultatima IPCC-a, pristupi ublažavanja i prilagodbe međusobno se nadopunjuju kako bi se smanjili rizici od utjecaja klimatskih promjena u različitim vremenskim razdobljima,
- Nacionalne su se vlade u skladu s Okvirnom konvencijom Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (UNFCCC) usuglasile o zajedničkom cilju zadržavanja prosječnog globalnog zatopljenja znatno ispod +2 °C u odnosu na predindustrijske temperature,
- Nacionalne su se vlade u kontekstu konferencije Ujedinjenih naroda Rio+20 dogovorile o skupu Ciljeva održivog razvoja, od kojih se sedmim od međunarodne zajednice zahtijeva da svima osigura pristup pouzdanoj, održivoj i sigurnoj energiji pristupačnih cijena, jedanaestim se zahtijeva da gradovi i naselja postanu uključivi, sigurni, otporni i održivi, a trinaestim da se poduzmu hitne mjere za borbu protiv klimatskih promjena i njihovih posljedica,
- Inicijativa Održiva energija za sve, koju je 2011. pokrenuo glavni tajnik UN-a, usmjerena je na postizanje triju međusobno povezanih ciljeva do 2030.: osiguravanje univerzalnog pristupa modernim energetskekim uslugama, udvostručavanje svjetske stope energetske učinkovitosti i udvostručavanje udjela energije iz obnovljivih izvora u svjetskoj kombinaciji izvora energije,
- Europska komisija (EK) 2008. pokrenula je Sporazum gradonačelnika, a 2014. kao glavnu mjeru Strategije EU-a za prilagodbu klimatskim promjenama (EK, 2013.) inicijativu „Mayors Adapt“ da bi se uključila lokalna tijela te da bi im se pružila potpora pri provedbi mjera za ublažavanje klimatskih promjena i prilagođavanje njima,
- Sporazum gradonačelnika od samog se početka smatra ključnim instrumentom EU-a, posebno prepoznatim u strategiji Energetske unije (EK, 2015.) i u Europskoj strategiji energetske sigurnosti (EK, 2014.), te mu je svrha ubrzavanje energetske tranzicije i povećanje sigurnosti opskrbe energijom,
- EU je u listopadu 2014. donijela okvir klimatske i energetske politike do 2030. kojim su uspostavljeni novi klimatski i energetskeki ciljevi: smanjenje domaćih emisija stakleničkih plinova za najmanje 40 %, osiguravanje da najmanje 27 % energije potrošene u EU bude iz obnovljivih izvora te da se uštedi najmanje 27 % energije,
- Europska komisija 2011. donijela je „Plan za prijelaz na konkurentno niskougljično gospodarstvo do 2050.“ čiji je cilj smanjenje emisija stakleničkih plinova u EU za 80 – 95 % do 2050. u odnosu na 1990.. Tu su inicijativu pozdravili i Europski parlament i Vijeće Europske unije.

Odbor regija EU-a naglašava svoju snažniju obvezu daljnjeg podupiranja Sporazuma gradonačelnika, npr. putem posebne platforme unutar Odbora regija i drugih alata, kako je navedeno u njegovu Mišljenju o budućnosti Sporazuma (ENVE-VI-006).

Pojmovnik

- **Akcijski plan energetske i klimatske održivosti (SECAP):** ključni dokument u kojem potpisnik Sporazuma navodi kako namjerava ispuniti svoje obveze. U njemu su definirane mjere ublažavanja i prilagodbe koje će se provesti radi postizanja ciljeva, s vremenskim okvirima i dodijeljenim odgovornostima.
- **Inventar emisija:** kvantifikacija količine stakleničkih plinova (CO₂ ili ekvivalent CO₂) ispuštenih kao posljedica potrošnje energije na području nekog od potpisnika Sporazuma tijekom određene godine. Omogućava utvrđivanje glavnih izvora emisija i mogućnosti njihova smanjenja.
- **Izveštaje o praćenju:** dokument koji potpisnici Sporazuma dostavljaju svake dvije godine nakon podnošenja svojeg SECAP-a i u kojem se navode privremeni rezultati provedbe SECAP-a. Tim se izvještajem želi pratiti postizanje određenih ciljeva.
- **Klimatske promjene:** svaka promjena klime tijekom vremena, bilo zbog prirodne varijabilnosti ili kao posljedica ljudskog djelovanja.
- **Kupac s vlastitom proizvodnjom (engl. prosumer):** proaktivni potrošači, potrošači koji osim potrošnje energije preuzimaju odgovornost i za njezinu proizvodnju.
- **Neupitno korisne mogućnosti (prilagodba):** aktivnosti čije su gospodarske i ekološke koristi odmah vidljive i čija je korist neupitna u svim izglednim klimatskim predviđanjima.
- **Osjetljivost:** stupanj u kojem je određeni sustav podložan nepovoljnim učincima klimatskih promjena s kojima se ne može nositi, uključujući varijabilnost klime i ekstremne uvjete (suprotnost od otpornosti).
- **Otpornost:** sposobnost društvenog ili ekološkog sustava da apsorbira poremećaje i istovremeno zadrži iste osnovne načine funkcioniranja te sposobnost prilagodbe na stres i (klimatske) promjene.
- **Prilagodba:** mjere poduzete radi predviđanja nepovoljnih učinaka klimatskih promjena, sprečavanja ili umanjivanja šteta koje one mogu uzrokovati ili iskorištavanja mogućnosti koje se mogu pojaviti.
- **Procjena rizika i osjetljivosti:** analiza kojom se utvrđuju vrsta i raspon rizika analizom mogućih opasnosti i procjenom osjetljivosti koja bi mogla predstavljati prijetnju ili nanijeti štetu ljudima, imovini, izvorima prihoda i okolišu o kojima ovise; omogućuje utvrđivanje područja najveće zabrinutosti i stoga pruža informacije za donošenje odluka. U procjenu bi se mogli uključiti rizici povezani s poplavama, ekstremnim temperaturama i toplinskim valovima, sušama i nestašicom vode, olujama i ostalim ekstremnim vremenskim uvjetima, većim brojem šumskih požara, podizanjem razine mora i erozijom obale (ako je primjenjivo).
- **Rizik:** vjerojatnost štetnih posljedica ili gubitaka u socijalnom, gospodarskom i ekološkom smislu (npr. životi, zdravstveni status, izvori prihoda, imovina i usluge) do kojih bi moglo doći u određenoj zajednici ili društvu pogođenom nepovoljnim uvjetima u određenom budućem vremenskom razdoblju.
- **Ublažavanje:** mjere poduzete za smanjenje koncentracija stakleničkih plinova ispuštenih u atmosferu.



Prilog II Inventari emisija CO₂ Grada Zadra



1 Bazni inventar emisija (BEI)

Bazni inventar emisija CO₂ za administrativno područje Grada Zadra izrađen je u sklopu SEAP-a, a kao bazna godina odabrana je 2010.. Glavni kriterij prilikom odabira bazne godine bila je raspoloživost i pouzdanost podataka o potrošnji energije potrebnih za proračun emisija CO₂. Nepouzdana podaci o energetske potrošnjama i nužnost procjene emisija CO₂ unijeli bi veliku nesigurnost u Bazni inventar emisija, što nije u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije. Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije) koje su posljedica ljudskih djelatnosti.

Bazni inventar emisija CO₂ Grada Zadra izrađen je prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) kao izvršnog tijela Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu Baznog inventara emisija CO₂ za administrativno područje Grada Zadra. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.

1.1 Bazni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Zadra

U Tablici 1 dan je sažeti prikaz parametara potrošnje energije u sektoru zgradarstva na temelju kojih je izračunat Bazni inventar emisija za 2010. godinu.

Tablica 1: Potrošnja energije sektora zgradarstva Grada Zadra u 2010. godini

Kategorija	Potrošnja energije (MWh)				
	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Ukapljeni naftni plin	UKUPNO po sektorima
Zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	14.651	6.929	190	185	21.955
Stambeni objekti (kućanstva)	175.102	9.212	62.507	3.948	250.769
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	76.937	138.849	/	/	215.786
UKUPNO po kategorijama	266.690	154.990	62.697	4.133	488.510

Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Zadra obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije, te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok je za proračun emisija iz potrošnje električne energije određen specifični emisijski faktor (Tablica 2) prema podacima Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije¹. Iz poznatih potrošnji goriva te emisijskih faktora izračunate su emisije CO₂ sektora zgradarstva koje su prikazane u Tablici 3 i na Slici 1.

Tablica 2: Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ u Baznom inventaru emisija za 2010.

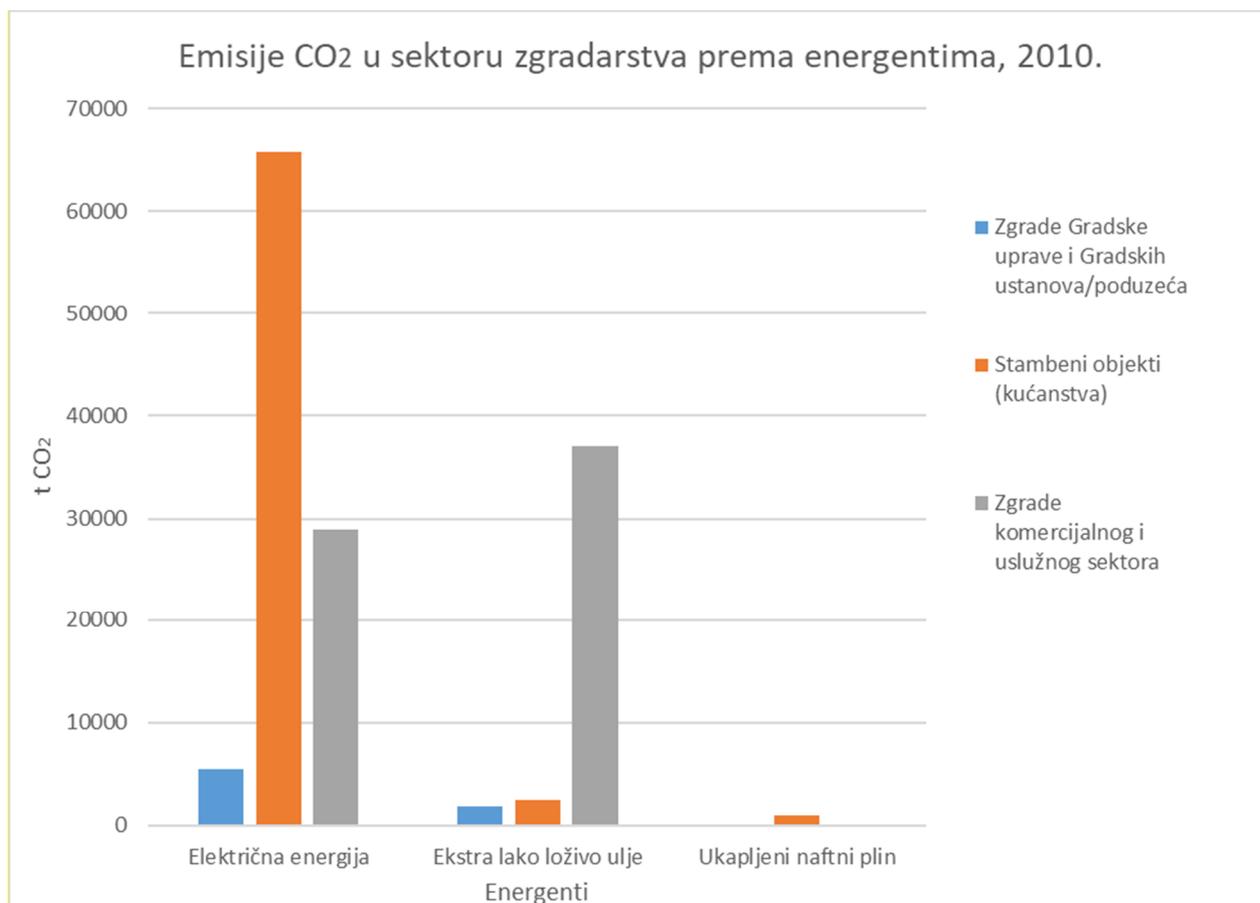
Energent	Jedinica (kgCO₂/kWh)
Električna energija	0,376
Ekstra lako loživo ulje / Lako loživo ulje/Dizel	0,267
Ukapljeni naftni plin (UNP)	0,227
Biomasa, ogrjevno drvo	0,000
Benzin	0,249

¹ Objavljeno u Priručniku „Kako izraditi Akcijski plan energetske održivosti (SEAP)“, Dio II.: Bazni inventar emisija

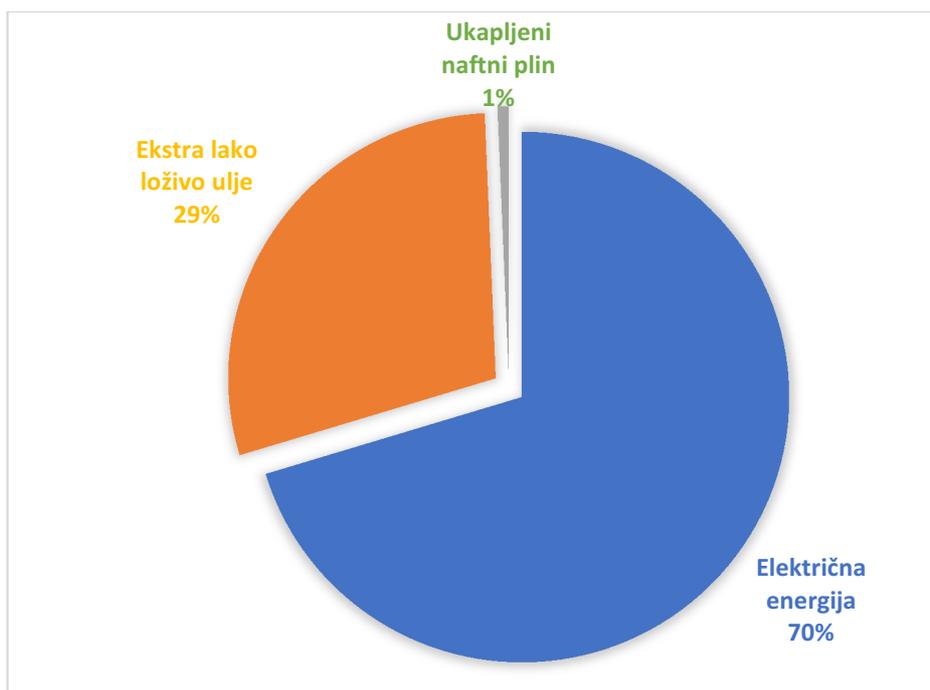
Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini neizravna emisija iz potrošnje električne energije s udjelom od 70 %, zatim slijedi emisija iz potrošnje ekstra lakog loživog ulja - 29 %, te emisija iz potrošnje ukapljenog naftnog plina - 1 %, (Slika 2).

Tablica 3: Emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada Zadra

Kategorija	Emisija CO ₂ (tCO ₂)				
	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Ukapljeni naftni plin	UKUPNO po sektorima
Zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	5.508,77	1.850,04	0	41,99	7.400,80
Stambeni objekti (kućanstva)	65.838,35	2.459,60	0	896,20	69.194,15
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	28.928,31	37.072,68	0	/	66.000,99
UKUPNO po kategorijama	100.275,43	41.382,32	0	938,19	142.595,94

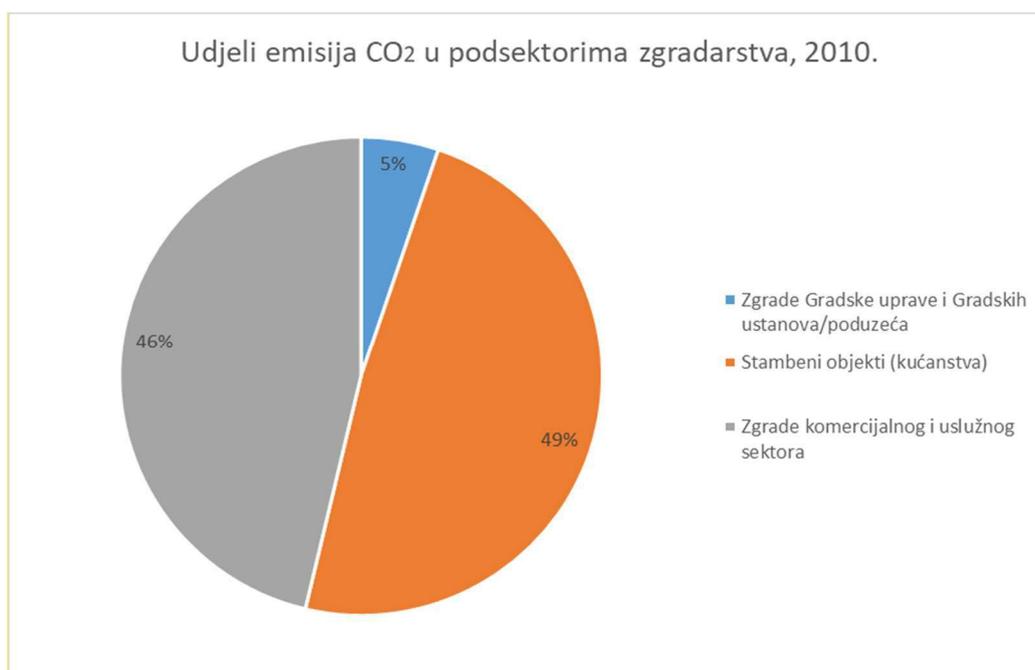


Slika 1: Emisije CO₂ u sektoru zgradarstva Grada Zadra



Slika 2: Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Zadra

Promatrajući sektor zgradarstva najveći udio u ukupnoj emisiji čine stambeni objekti (kućanstva) - 49 %, emisije iz potrošnje energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora doprinose s udjelom od 46 %, dok zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća doprinose ukupnim emisijama s 5 % udjela (Slika 3).



Slika 3: Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Zadra

1.2 Bazni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa Grada Zadra

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri doprinosi stvaranju stakleničkih plinova – CO₂, CH₄ i N₂O. Emisija CO₂ iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starost i dr..

Bazni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa Grada Zadra podijeljen je na tri osnovna podsektora:

- emisije CO₂ vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća;
- emisije CO₂ javnog prijevoza;
- emisije CO₂ gradskog cestovnog prometa.

Za proračun emisije uslijed izgaranja i ishlapljivanja goriva iz sektora prometa korišten je programski paket COPERT III, razvijen od strane EEA (European Environmental Agency), u sklopu EMEP/CORINAIR metodologije.

Tablica 4: Potrošnja energije prema vrsti goriva u sektoru prometa Grada Zadra u 2010. godini

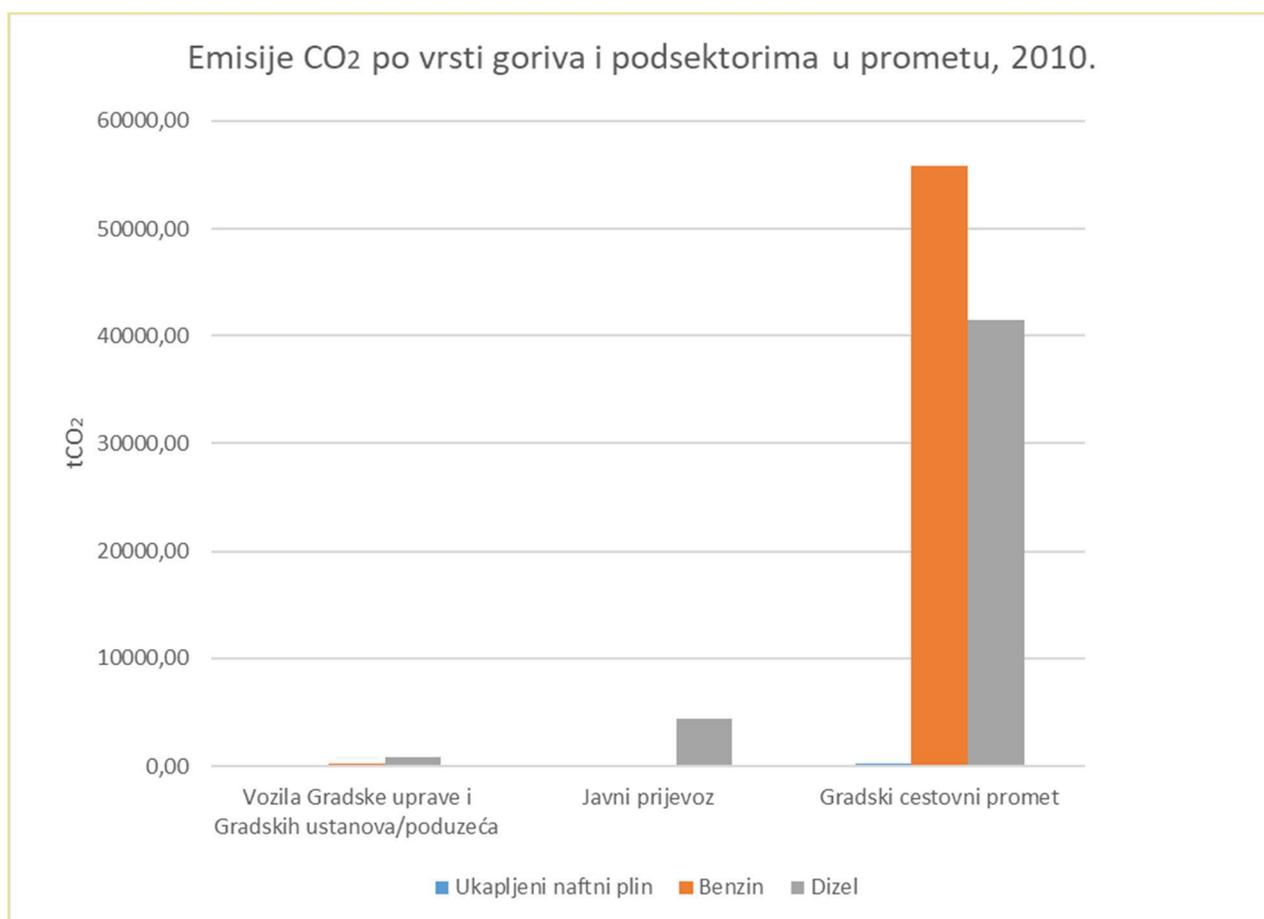
Sektor	Broj vozila	Potrošnja energije (MWh)			
		Benzin	Dizel	UNP	Ukupno
Vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	252	1.083	3.403	28	4.514
Javni prijevoz	105	/	16.436	36	16.472
Gradski cestovni promet	34.654	223.972	155.222	1.000	380.194
UKUPNO	35.011	225.055	175.061	1.064	401.180

Vozni park Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća sastoji se od 71 osobnog vozila, 36 kombiniranih vozila, 143 radna i teretna vozila te 2 mopeda. Javni prijevoz Grada Zadra obuhvaća emisije iz gradskog autobusnog prijevoza i taksi prijevoza. Gradski autobusi kao gorivo koriste isključivo dizel, dok taksi prijevoznici koriste dizel i plin. Podsektor gradskog cestovnog prometa čine sljedeće kategorije: osobna vozila, kombinirana vozila, teretna i radna vozila te mopedi i motocikli, pri čemu su kombinirana vozila pridružena kategoriji osobnih vozila.

Usporedba broja vozila i pripadajućih emisija CO₂ za podsektore prometa u Gradu Zadru dana je u Tablici 5. Grafički prikaz emisija CO₂ podsektora unutar sektora prometa Grada Zadra prema vrsti goriva dan je na Slici 4.

Tablica 5: Ukupne emisije CO₂ sektora prometa Grada Zadra

Sektor	Broj vozila	Emisija CO ₂ (tCO ₂)			
		Benzin	Dizel	UNP	Ukupno
Vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	252	269,67	908,60	6,36	1.184,63
Javni prijevoz	105	/	4.388,41	8,17	4.396,58
Gradski cestovni promet	34.654	55.769,03	41.444,27	227	97.440,30
UKUPNO	35.011	56.038,70	46.741,28	241,53	103.021,51



Slika 4: Usporedba emisija CO₂ podsektora unutar sektora prometa Grada Zadra prema vrsti goriva

Ukupna emisija CO₂ sektora prometa Grada Zadra u 2010. godini iznosila je 103.022 t. Najveći udio u emisiji čini podsektor gradskog cestovnog prometa - 95 %, udio javnog prijevoza 4 %, a udio vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća preostalih 1 %.

1.3 Bazni inventar emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete Grada Zadra

Emisiju CO₂ sektora javne rasvjete Grada Zadra čini neizravna emisija CO₂ uslijed potrošnje električne energije.

U Tablici 6 dana je potrošnja električne energije i pripadajuća emisija CO₂ za električnu mrežu javne rasvjete. Ukupna emisija sektora javne rasvjete iznosi 3.105 t CO₂.

Tablica 6: Potrošnja električne energije i pripadajuća emisija CO₂ javne rasvjete

	Potrošnja električne energije	Emisijski faktor	Emisija CO ₂
	MWh	tCO ₂ /MWh	tCO ₂
Javna rasvjeta	8.258	0,376	3.105,01

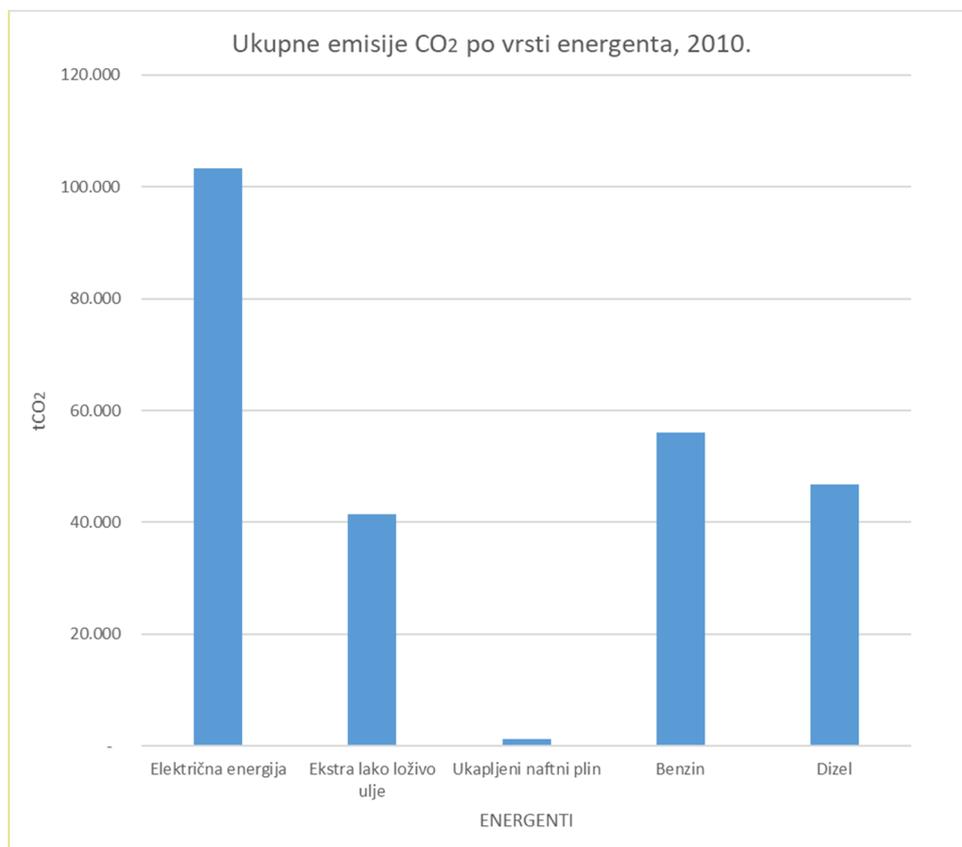
1.4 Ukupni Bazni inventar emisija CO₂ Grada Zadra

Bazni inventar emisija CO₂ Grada Zadra za 2010. godinu obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetske potrošnjama sektora. U Tablici 7 prikazane su emisije CO₂ po sektorima i energentima. Na Slici 5 prikazana je ukupna emisija tCO₂ prema pojedinim energentima, a na Slici 6 emisija po sektorima. Ukupna emisija CO₂ na administrativnom području Grada Zadra iznosi 248.722 t CO₂. Potrošnja energije sektora zgradarstva je veća od one sektora prometa, pa je i emisija sektora zgradarstva s iznosom 142.596 t CO₂ veća od sektora prometa s iznosom 103.022 t CO₂.

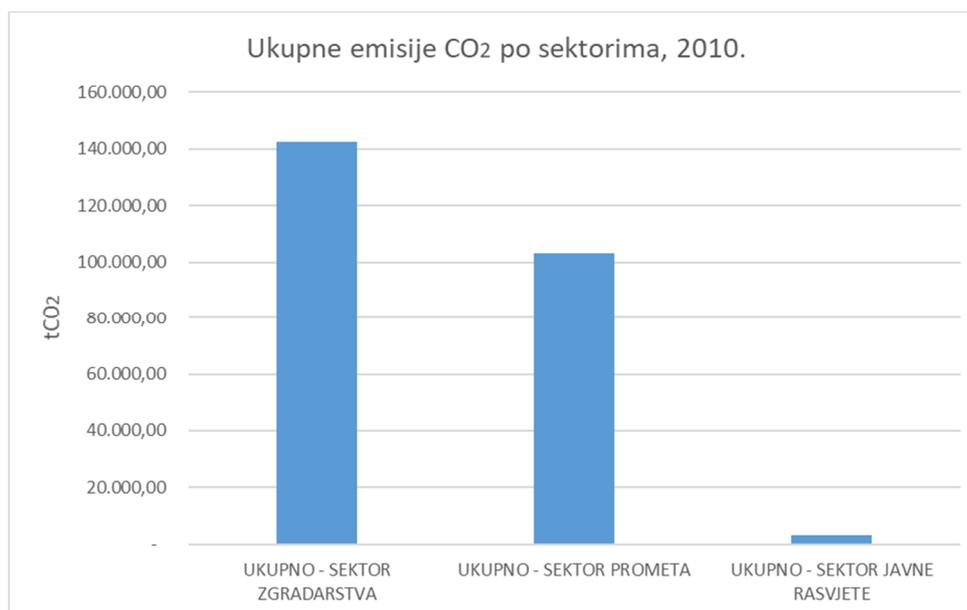
Tablica 7: Emisije CO₂ po sektorima i energentima

Energent	Emisija CO ₂ (tCO ₂)				Udio po energentima (%)
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	
Električna energija	/	3.105,01	100.275,43	103.380,44	41,56
Ekstra lako loživo ulje	/	/	41.382,32	41.382,32	16,64
Ogrjevno drvo	/	/	0	0	0
UNP	241,53	/	938,19	1.179,72	0,47
Benzin	56.038,70	/	/	56.038,70	22,53
Dizel	46.741,28	/	/	46.741,28	18,79
UKUPNO	103.021,51	3.105,01	142.595,94	248.722,46	100,00
Udio pojedinog sektora (%)	41,42	1,25	57,33	100,00	100,00

Na Slici 5 vidi se da je električna energija energent s najvećim udjelom u ukupnim emisijama Baznog inventara. Emisija CO₂ iz potrošnje električne energije u 2010. godini iznosila je 103.380,44 t CO₂, što čini 41,56 % ukupne emisije Baznog inventara. Dominantni izvori emisija, osim električne energije, su benzin, dizel i ekstra lako loživo ulje dok je ukapljeni naftni plin zastupljen u najmanjoj mjeri. Najveći udio (57,33 %) u ukupnoj emisiji ima sektor zgradarstva. Emisije električne energije i ekstra lakog loživog ulja su najzastupljenije u tom sektoru. Osim sektora zgradarstva, dominantan izvor emisija je i sektor prometa koji ukupnim emisijama doprinosi s 41,42 %. Emisije CO₂ nastale potrošnjom benzina i dizela sektora prometa iznose 99,77 % emisija iz sektora prometa, a ostatak se odnosi na ukapljeni naftni plin.



Slika 5: Emisije CO₂ Baznog inventara po energentima



Slika 6: Emisije CO₂ Baznog inventara po sektorima

2 Kontrolni inventar emisija (MEI) 2017. godine

Kontrolni inventar emisija CO₂ Grada Zadra izrađen je za 2017. godinu koja je odabrana kao kontrolna godina. Kontrolni inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije na administrativnom području Grada Zadra: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije) koje su posljedica ljudskih djelatnosti.

Kontrolni inventar emisija CO₂ izrađen je prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) kao izvršnog tijela Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. United Nation Framework Convention on Climate Change - UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu ovog Kontrolnog inventara emisija CO₂. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.

2.1 Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

U Tablici 8 dan je sažeti prikaz parametara potrošnje energije u sektoru zgradarstva na temelju kojih je izračunat Kontrolni inventar emisija za 2017. godinu.

Tablica 8: Potrošnja energije sektora zgradarstva Grada Zadra u 2017. godini

Potrošnja energije (MWh)							
Kategorija	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	Prirodni plin	Ogrjevno drvo	Ukapljeni naftni plin	Solarni toplinski sustavi	UKUPNO po sektorima
Zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	11.526,55	4.581,73	2.866,37	75,9	/	/	19.050,55
Stambeni objekti (kućanstva)	167.906,38	5.912,79	6.389,14	137.489,75	2.030,26	103,58	319.831,90
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	74.638,20	42.187,61	10.695,14	1.924,10	8.724,70	/	138.169,75
UKUPNO	254.071,13	52.682,13	19.950,65	139.489,75	10.754,96	103,58	477.052,20

Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Zadra obuhvaćaju neizravne emisije iz potrošnje električne energije te izravne emisije iz izgaranja goriva. Prikaz korištenih emisijskih faktora za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva dan je u Tablici 9. U skladu s uputama priručnika "Kako izraditi akcijski plan energetske održivosti razvitka (SEAP)", za izračun Kontrolnog inventara emisija CO₂ za 2017. godinu korišteni su jednaki emisijski faktori kao i pri izradi SEAP-a Grada Zadra. Time je omogućena usporedivost rezultata te praćenje i ocjena uspješnosti provedbe mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti, odnosno smanjenje emisija CO₂.

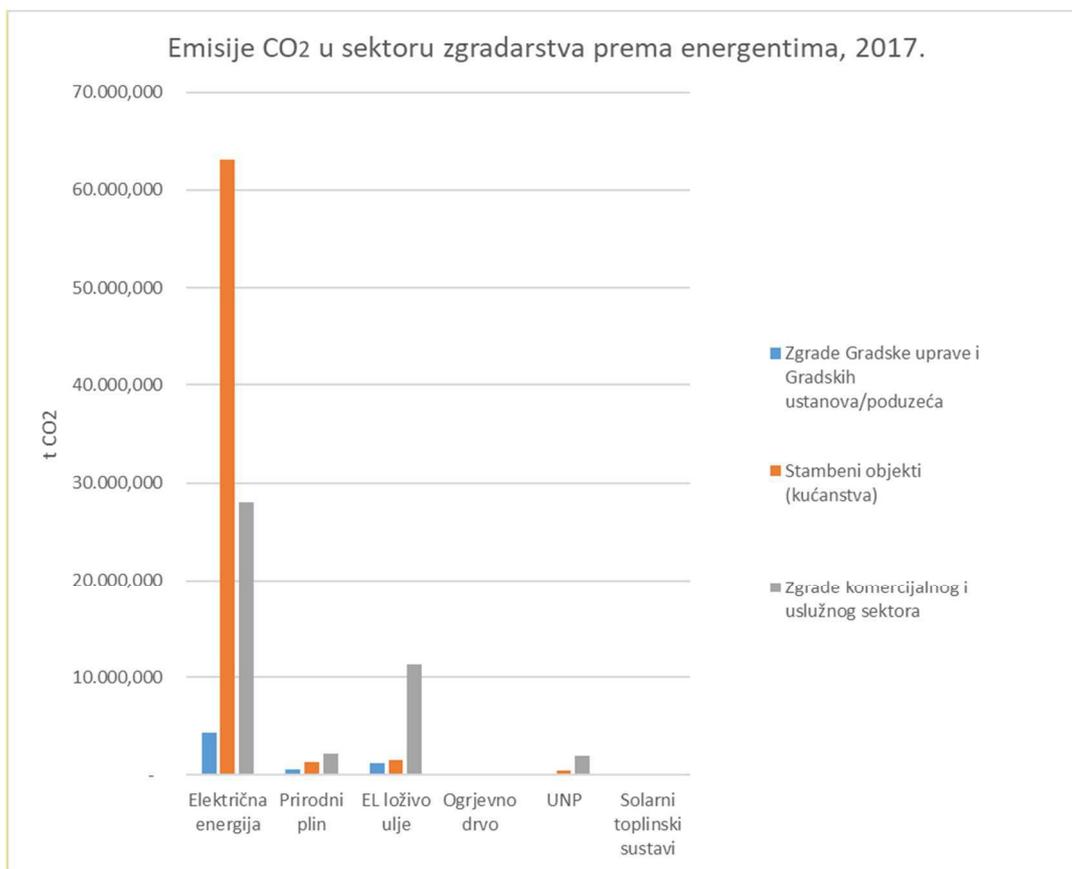
Tablica 9: Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ u Kontrolnom inventaru emisija za 2017.

Energent	Jedinica (kgCO ₂ /kWh)
Električna energija	0,376
Prirodni plin / Stlačeni prirodni plin (SPP)	0,202
Ekstra lako loživo ulje/Dizel	0,267
Ukapljeni naftni plin (UNP)	0,227
Biomasa, ogrjevno drvo	0
Benzin	0,249
Solarni toplinski sustavi	0

Ukupne emisije CO₂ sektora zgradarstva prikazane su u Tablici 10 i na Slici 7.

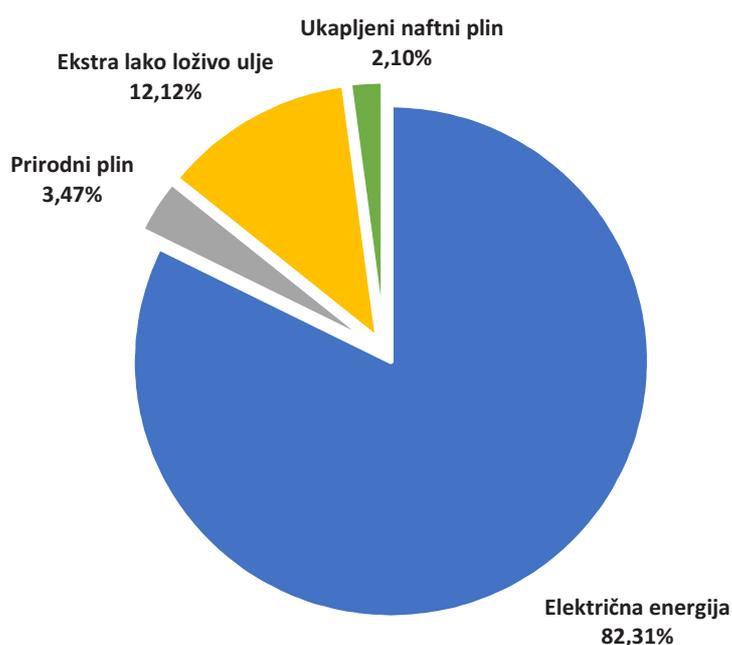
Tablica 10: Emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada Zadra

Kategorija	Emisija CO ₂ (tCO ₂)						UKUPNO
	Električna energija	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Prirodni plin	Ukapljeni naftni plin	Solarni toplinski sustavi	
Zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	4.333,99	1.223,32	0	579,01	/	0	6.136,32
Stambeni objekti (kućanstva)	63.132,80	1.578,71	0	1.290,61	460,87	0	66.462,99
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	28.063,96	11.264,09	0	2.160,42	1.980,51	0	43.468,98
UKUPNO	95.530,75	14.066,12	0	4.030,04	2.441,38	0	116.068,29



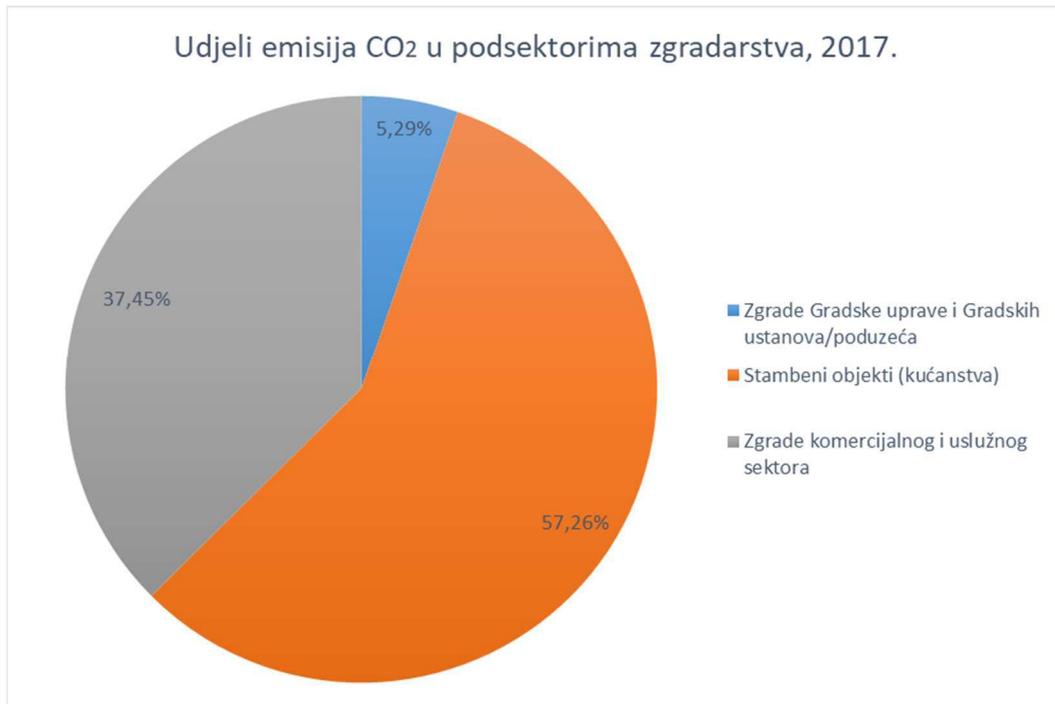
Slika 7: Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, 2017.

Najveći udio u ukupnim emisijama CO₂ sektora zgradarstva čine emisije iz električne energije s udjelom od 82,31 %, zatim slijede emisije iz ekstra lakog loživog ulja s udjelom od 12,12 % te prirodnog plina s 3,47 % i ukapljenog naftnog plina s 2,10 %, Slika 8.



Slika 8: Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva

Promatrajući podsektore unutar sektora zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambeni objekti (kućanstva) 57,26 %, zatim zgrade komercijalnog i uslužnog sektora 37,45 % te zgrade Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća 5,29 %, Slika 9.



Slika 9: Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva

2.2 Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka koji u velikoj mjeri doprinosi stvaranju stakleničkih plinova – CO₂, CH₄ i N₂O. Emisija CO₂ iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starost i dr..

Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa podijeljen je na tri osnovna podsektora:

- emisije CO₂ vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća;
- emisije CO₂ vozila javnog prijevoza (gradski autobusni prijevoz i taksi prijevoz);
- emisije CO₂ vozila gradskog cestovnog prometa.

U Tablici 11 prikazana je potrošnja energije iz goriva sektora prometa na temelju koje je izračunata emisija CO₂.

Tablica 11: Potrošnja energije sektora prometa Grada Zadra u 2017. godini

Energent	Potrošnja energije (MWh)			
	Vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	Javni prijevoz	Gradski cestovni promet	Ukupno
Benzin	691,67	/	127.194,46	127.886,13
Dizel	2.033,33	15.600	168.594,46	186.227,79
UNP	/	/	3.461,11	3.461,11
Električna energija	/	/	0,022	0,022
Ukupno	2.725	15.600	299.250,05	317.575,05

Ukupna emisija CO₂ iz sektora prometa prema podsektorima dana je u Tablici 12.

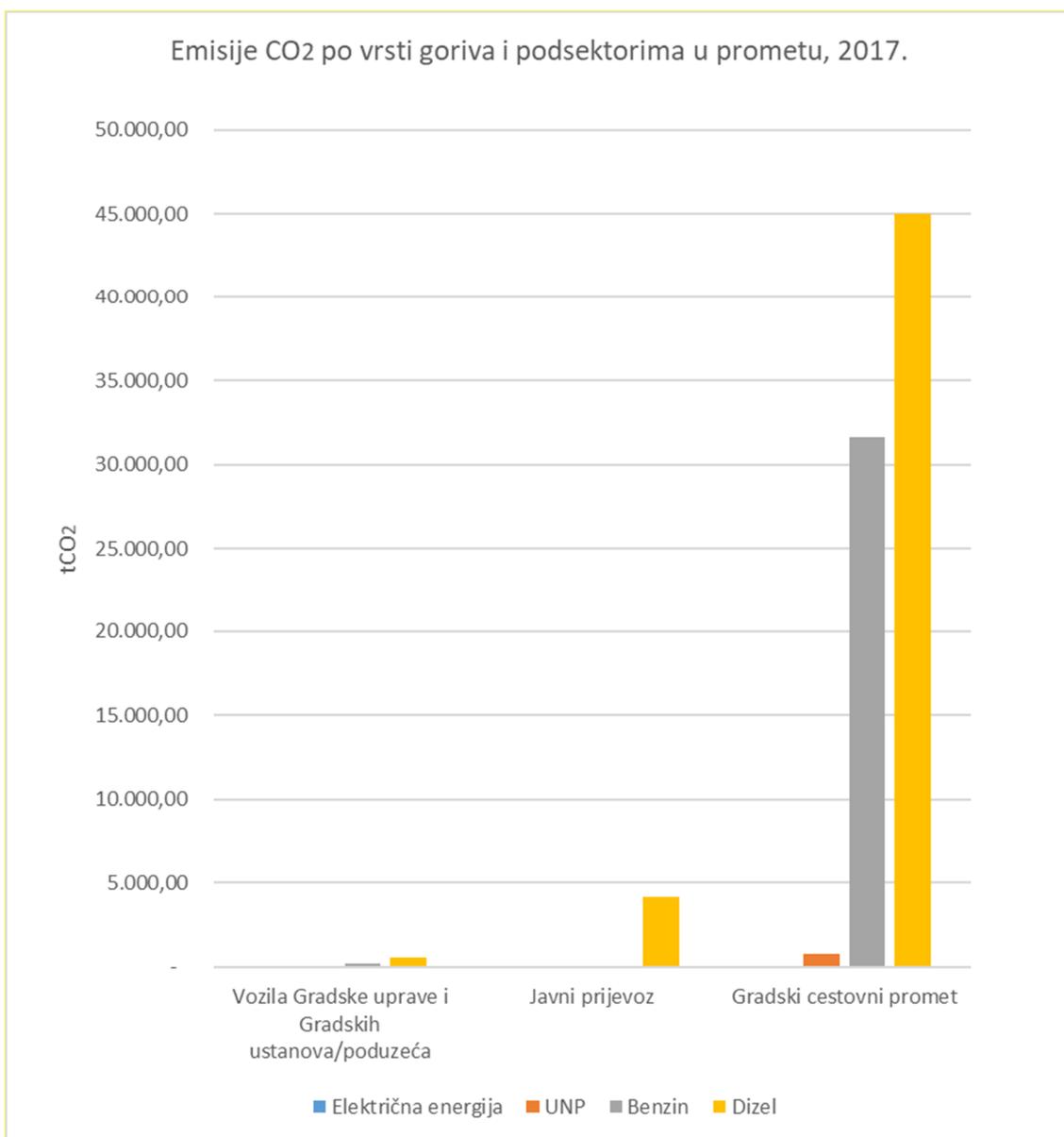
Tablica 12: Ukupna emisija CO₂ iz sektora prometa

Energent	Emisija CO ₂ (tCO ₂)			
	Vozila Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća	Javni prijevoz	Gradski cestovni promet	UKUPNO
Benzin	172,23	/	31.671,42	31.843,65
Dizel	542,90	4.165,20	45.014,72	49.722,82
UNP	/	/	785,67	785,67
Električna energija	/	/	0,01	0,01

UKUPNO	715,13	4.165,20	77.471,82	82.352,15
---------------	---------------	-----------------	------------------	------------------

Ukupna emisija CO₂ sektora prometa u 2017. godini iznosila je 82.352,15 t. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz dizela s udjelom od 60,38 %, a emisija iz potrošnje motornog benzina ima nešto manji udio od 38,67 %.

Promatrajući podsektore unutar sektora prometa najveći udio u ukupnoj emisiji čini podsektor vozila gradskog cestovnog prometa s 94,07 %.



Slika 10: Usporedba emisija CO₂ podsektora unutar sektora prometa Grada Zadra prema vrsti goriva

2.3 Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete

Emisiju CO₂ sektora javne rasvjete čini neizravna emisija CO₂ zbog potrošnje električne energije mreže javne rasvjete. U Tablici 13 dana je potrošnja električne energije i pripadajuće emisije CO₂ za električnu mrežu javne rasvjete.

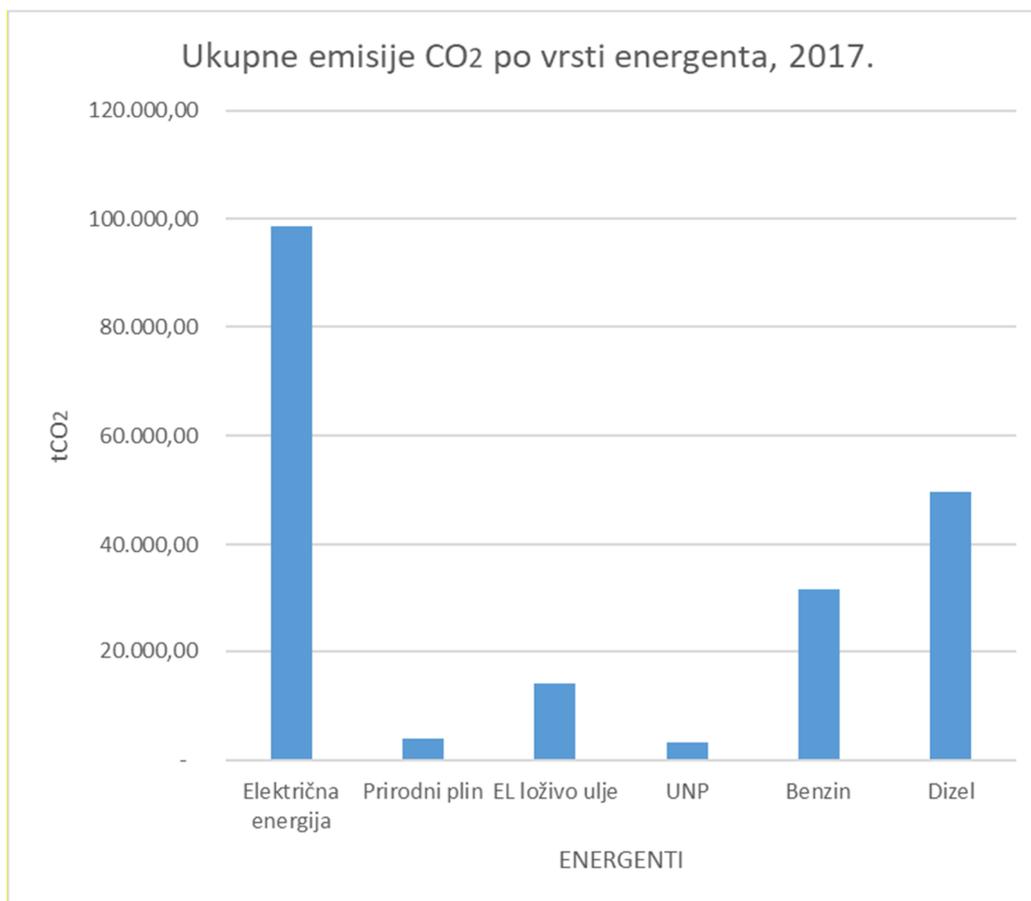
Tablica 13: Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete

	Potrošnja električne energije		Emisija CO ₂
	kWh	TJ	tCO ₂
Javna rasvjeta	8.212.000	29,56	3.087,71

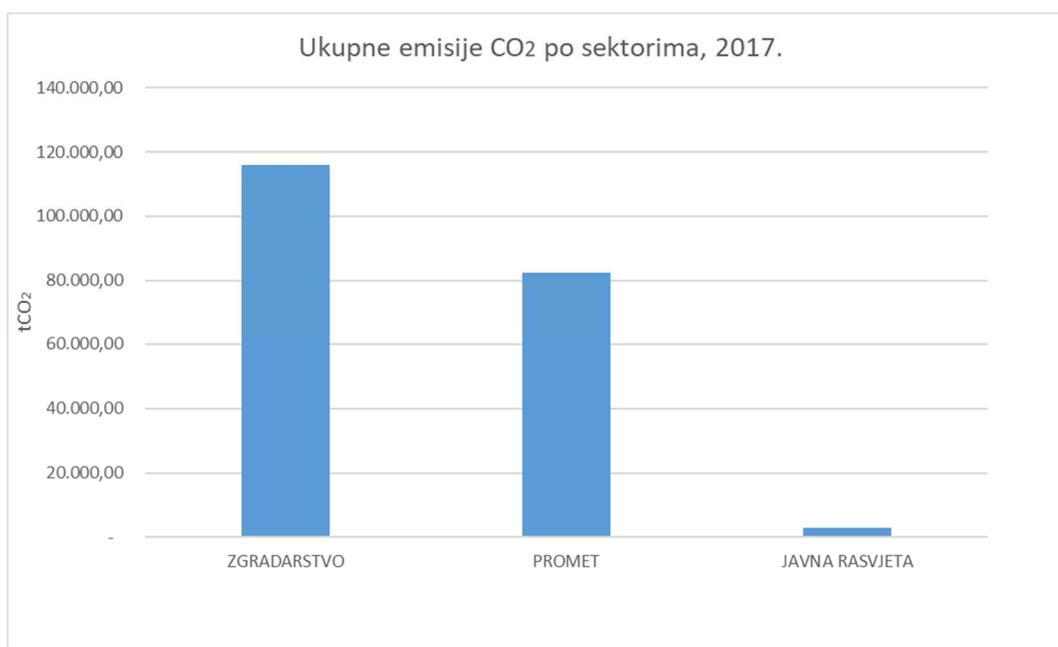
2.4 Ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ na administrativnom području Grada Zadra

Tablica 14: Emisija CO₂ po sektorima i energentima

Energent	Emisija CO ₂ (tCO ₂)				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Električna energija	0,01	3.087,71	95.530,75	98.618,47	48,94
Ekstra lako loživo ulje	/	/	14.066,12	14.066,12	6,98
Ogrjevno drvo	/	/	0	0	0
Solarni paneli	/	/	0	0	0
UNP	785,67	/	2.441,38	3.227,05	1,60
Benzin	31.843,65	/	/	31.843,65	15,80
Dizel	49.722,82	/	/	49.722,82	24,68
Prirodni plin	/	/	4.030,04	4.030,04	2,00
UKUPNO	82.352,15	3.087,71	116.068,29	201.508,15	100
Udio pojedinog sektora (%)	40,87 %	1,53 %	57,60 %	100 %	



Slika 11: Emisije CO₂ Kontrolnog inventara po energentima



Slika 12 Emisije CO₂ Kontrolnog inventara po sektorima

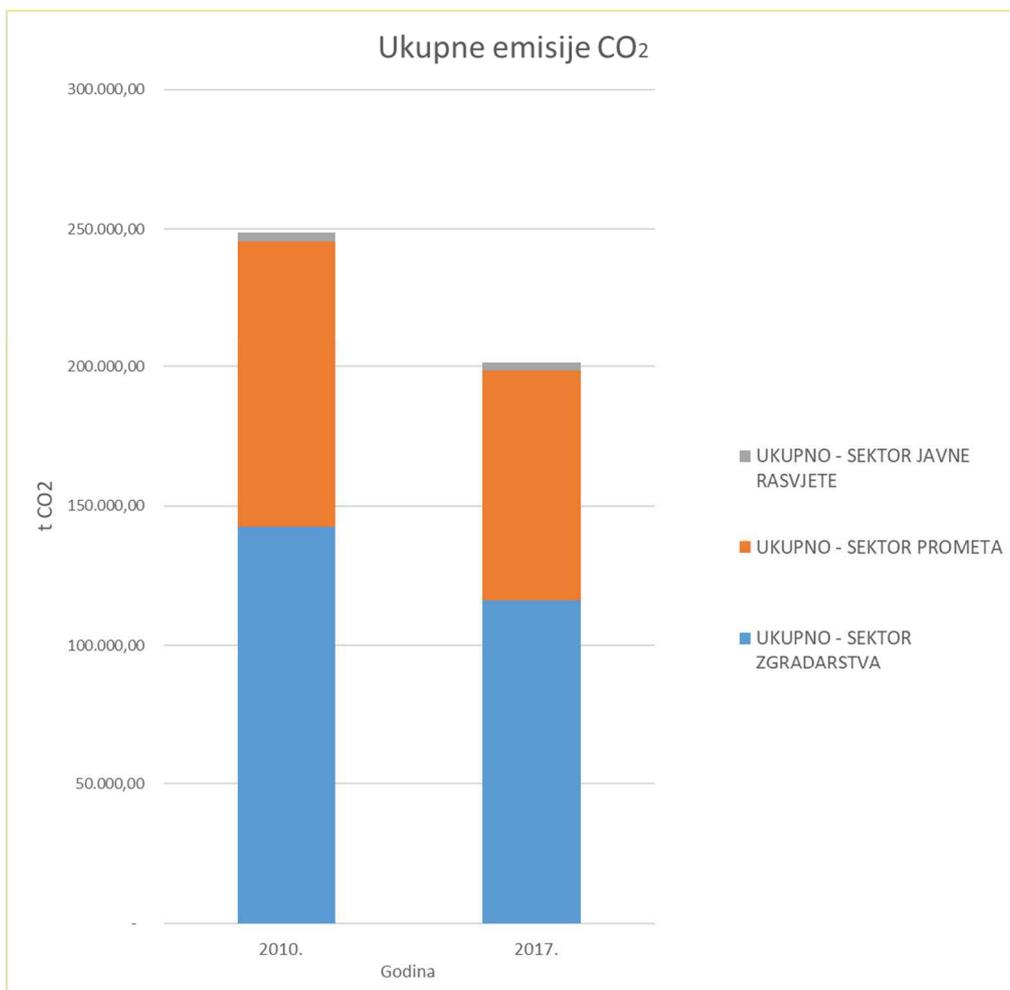
3 Zaključak

Bazni inventar emisija (BEI) skup je podataka o emisijama stakleničkih plinova na određenom području, a računa se prema IPCC metodologiji s ulaznim podacima: potrošnja energije u odabranim sektorima i emisijski faktori za pojedine energente. Bazna godina za podatke o potrošnji energije za administrativno područje Grada Zadra je 2010. godina, odabrana prema kriteriju raspoloživosti i pouzdanosti podataka.

Kontrolni inventar emisija (MEI) izrađuje se po preporuci svake 4 godine, istom metodologijom kao i BEI, a služi za usporedbu te analizu trendova povećanja ili smanjenja emisija, ukupno ili u određenim sektorima. MEI se izrađuje i za odabranu godinu, u ovom slučaju 2017..

BEI Grada Zadra je obuhvatio izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne energije) emisije CO₂ tri sektora finalne potrošnje energije na administrativnom području Grada Zadra: zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Ukupna emisija CO₂ iz promatranih sektora na administrativnom području Grada Zadra iznosila je 248.722 t CO₂ u 2010. godini.

Prema grafikonu na Slici 13 vidljivo je smanjenje ukupne emisije CO₂ na administrativnom području Grada Zadra u kontrolnoj 2017. godini u odnosu na bazu za 19 %. Najveće relativno smanjenje postignuto je u sektoru prometa, a zatim zgradarstva, dok je emisija iz javne rasvjete na gotovo istoj razini.



Slika 13: Usporedba emisija BEI 2010. i MEI 2017.



Prilog III Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena (RVA)

Društvo za oblikovanje održivog razvoja

Janka Rakuše 1, HR- 10 000 Zagreb OIB. 19904220725

T. +385 1 4655 441 E. info@door.hr

www.door.hr

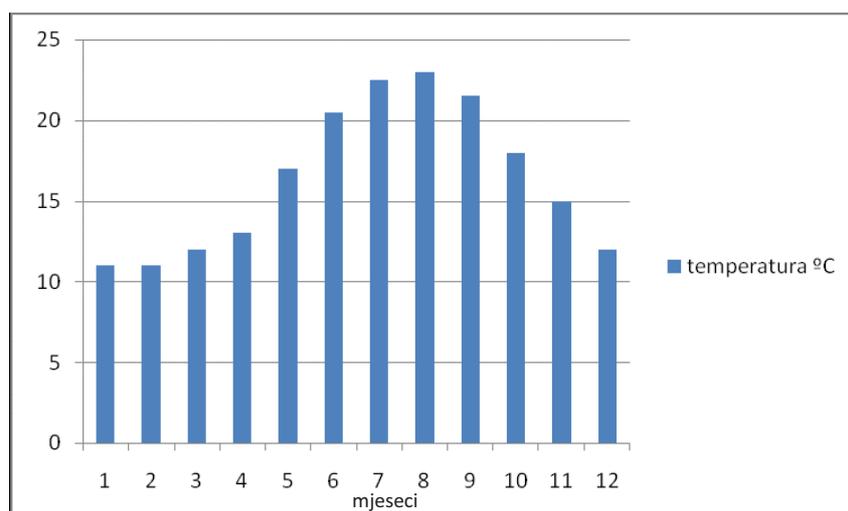


1. Analiza dosadašnjih klimatskih pokazatelja na administrativnom području Grada Zadra

Grad Zadar pripada zoni ugodne sredozemne klime, s određenim posebnostima, osobito onima koji su u svezi s prepoznatljivim vremenom nekih vjetrova. Administrativno područje Grada Zadra ima značajke mediteranske klime "jadranskog tipa" (semiaridni tip klime). Ljeta su vruća s periodima suše, a ostala godišnja doba karakteriziraju obilnije oborine i umjerene temperature.

1.1. Temperatura zraka

Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 15,2 °C. Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, za razdoblje od 1993. do 1997. godine najniža srednja mjesečna temperatura u Gradu Zadru bila je 7,5 °C zabilježena u mjesecu veljači, a najviša 24,5 °C zabilježena u srpnju. Apsolutna maksimalna temperatura zraka zabilježena je u mjesecu srpnju 35,2 °C. Najveće promjene srednje temperature zraka pojavljuju se u mjesecu rujnu. Analizom najvažnijih klimatskih obilježja u većem vremenskom razdoblju 1961.-1990., prosječna temperatura najhladnijeg mjeseca siječnja iznosi 6,7 °C, a događa se da je najhladniji mjesec i veljača (37 % slučajeva). Prosječno najtopliji mjesec u promatranom razdoblju je mjesec srpanj s temperaturom 26,0 °C. Na Slici 1 je prikazana srednja temperatura zraka po mjesecima u razdoblju od 1979. do 2008. prema kojoj je najtopliji mjesec kolovoz.



Slika 1: Srednja temperatura zraka po mjesecima u Gradu Zadru, Klimatološka postaja Zadar, 1979. – 2008.

1.2. Oborine

Srednja godišnja količina oborina iznosi 949 mm. Mjesec srpanj ima u prosjeku najmanje, a mjesec prosinac najviše količine oborina. Srednja godišnja vrijednost relativne vlage iznosi 72 %.

1.3. Vjetar

Na području Zadra najčešći vjetrovi su sljedeći:

- Jugo - puše povremeno tijekom cijele godine
- Maestral - puše pretežito ljeti
- Levanat - istočnjak
- Bura - puše pretežito zimi

Osim njih ponekad pušu lebić i tramontana.

Najčešći vjetar, koji se javlja na postaji Zadar je iz jugoistočnog (SE) smjera (18,3 %) poznat kao jugo jer topli zrak pritiče iz sjeverne Afrike koji putem poprimi maritimne karakteristike. Jugo je vlažan, topao i jednoličan jugoistočni vjetar (ESE–SSE smjerova). Jako jugo stvara velike valove, nastaje na prednjoj strani sredozemne ciklone, a zbog dizanja vlažnog zraka na fronti i uz brda često puta je praćeno velikom količinom oborine. Nakon prolaska fronte i pomaka središta ciklone na istok vjetar najčešće skreće na sjeveroistočni (NE) vjetar buru. U Zadru jugo je prisutno najčešće u proljeće (20,4 %).

Zbog smjera pružanja Zadarskog kanala NW–SE na postaji Zadar je i strujanje zraka kanalizirano u tom smjeru. Tako je osim SE smjera i velika učestalost i sjeverozapadnog (NW) smjera (14,8 %). Ljeti je to najučestaliji vjetar (22,7 %) i poznat je kao maestral. Maestral predstavlja osvježenje ljeti, a praćen je vedrinom i suhoćom te je pogodan za jedrenje. U kanalima može izazvati i veće valove koji tada ugrožavaju sigurnost plovidbe manjim brodicama.

1.4. Oluje (nevere)

Nevere su iznenadna i kratkotrajna pogoršanja vremena velikog intenziteta. Na području Grada Zadra najčešće su u ljetnom razdoblju od lipnja do rujna. Zimi su rjeđe, ali po obimu prostranije. Uglavnom dolaze iz NW do SW smjera, obično iznenadno, sa žestokim udarima vjetra, ljeti praćene grmljavinom. Najjača faza nevere traje vrlo kratko, a sveukupno jedan do dva sata. Zbog svoje nenadanosti, brzog nailaska i žestokih udara vjetra nevere su vrlo opasne naročito za manje brodove, jedrilice i brodice.

2. Procjene klimatskih promjena u budućnosti za Grad Zadar¹

Procjena klimatskih parametara za buduće razdoblje 2021.-2050. dobivena je korištenjem dnevnih podataka iz ansambla Med-CORDEX simulacija. Analizirani su podaci dobiveni korištenjem 4 regionalna klimatska modela RCM koji su za ulazne podatke koristili različite globalne modele. Horizontalna rezolucija regionalnih modela je 50 km i treba naglasiti da ovako „gruba“ rezolucija predstavlja određenu nepouzdanost posebno na područjima s razvijenom obalom i orografijom. Buduća klima simulirana je prema scenariju emisija i koncentracija stakleničkih plinova RCP4.5. Analizom ansambla od četiri klimatska modela za svaku analiziranu varijablu dobiven je moguć raspon njezinih promjena u budućnosti. Na taj je način uključena neizvjesnost koja proizlazi iz pojedinog klimatskog modela.

Podaci na lokaciji Grad Zadar (geografska širina 44,12 °N, geografska dužina 15,24 °E) određeni su metodom bilinearne interpolacije za nizove srednje dnevne temperature zraka, maksimalne i minimalne dnevne temperature zraka, te dnevne količine oborine. Simulirano sadašnje razdoblje (P0) je definirano za razdoblje 1971.-2000.. Buduća klima je promatrana za razdoblje: 2021.-2050. (P1). Očekivane klimatske promjene srednjih varijabli, temperaturnih i oborinskih indeksa su izvedene kao razlike između budućeg i sadašnjeg razdoblja: P1-P0, posebno za svaki regionalni klimatski model.

2.1. Očekivane promjene temperature zraka i količine oborine

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka (*tas*) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama upućuju na moguće zagrijavanje u P1 razdoblju u odnosu na P0 u rasponu od 1,1 °C do 1,6 °C.

Tablica 1: Godišnji srednjak dnevne temperature zraka (*tas*) u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: °C.

<i>tas</i> (°C)	P0	P1	P1-P0
RCM1	13,5	14,6	1,1
RCM2	12,5	13,6	1,1
RCM3	11,0	12,5	1,5
RCM4	14,5	16,1	1,6

Isti se raspon promjene u budućem razdoblju P1 prema P0 može očekivati i za godišnji srednjak maksimalne dnevne temperature zraka *tasmx*. Očekuje se porast u rasponu od 1,1°C i 1,6 °C.

Tablica 2: Godišnji srednjak maksimalne dnevne temperature zraka (*tasmx*) u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: °C.

<i>tasmx</i> (°C)	P0	P1	P1-P0
RCM1	15,4	16,5	1,1
RCM2	15,0	16,2	1,2
RCM3	13,1	14,6	1,5
RCM4	16,5	18,1	1,6

¹ Podaci za ovo poglavlje su preuzeti iz studije „Procjena klimatskih promjena u budućnosti za grad Zadar“, DHMZ, travanj 2020.

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine (*pr*) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama ukazuju na mogući porast količine oborine u P1 u odnosu na P0. Porast se očekuje u rasponu od 5,5 mm do 74,1 mm.

Tablica 3: Godišnji srednjak ukupne količine oborine (*pr*) u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: mm.

<i>pr</i> (mm)	P0	P1	P1-P0
RCM1	1.203,2	1.277,3	74,1
RCM2	1.004,8	1.010,3	5,5
RCM3	934,5	962,7	28,2
RCM4	639,0	667,6	28,6

2.2. Očekivane promjene indeksa temperaturnih ekstrema

U studiji "Procjena klimatskih promjena u budućnosti za grad Zadar"² provedena je analiza promjene godišnjeg broja toplih i vrućih dana, dana s tropskim noćima te trajanje toplih razdoblja. Svi ovi indeksi računaju se iz maksimalnih, odnosno minimalnih dnevnih temperatura zraka, a njihove kratice i definicije su prikazane u Tablici 4.

Tablica 4: Indeksi i definicije temperaturnih ekstrema

<i>Indeks (kratica; jedinica)</i>	<i>Definicija indeksa</i>
Topli dani (SU25; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25 °C
Vrući dani (HD; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka ≥ 30 °C
Trajanje toplih razdoblja (WSDI; dani)	Broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka > 90. percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Tropske noći (TR20; dani)	Broj dana s minimalnom temperaturom zraka > 20 °C

Očekivane promjene broja toplih dana *SU25* (dani s maksimalnom temperaturom zraka iznad 25 °C) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama upućuju na njihov porast između sadašnjeg klima P0 i budućeg razdoblja P1. Raspon porasta je između 14,4 i 27,8 dana.

Tablica 5: Godišnji srednjak broja toplih dana (*SU25*) u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani

<i>SU25</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	17,4	41,4	24,0
RCM2	31,4	54,7	23,3

² Procjena klimatskih promjena u budućnosti za grad Zadar, DHMZ, Sektor za meteorološka istraživanja i razvoj, Služba za klimatologiju, Zagreb, travanj 2020.

RCM3	10,6	25,0	14,4
RCM4	57,5	85,3	27,8

Također se očekuje i veći broj vrućih dana *HD* (dani s maksimalnom temperaturom zraka većom ili jednakom 30 °C). Porast takvih dana u P1 razdoblju u odnosu na P0 razdoblje je u rasponu od 0,8 do 7,1 dana.

Tablica 6: Godišnji srednjak broja vrućih dana (*HD*) u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani

HD (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	0,2	2,4	2,2
RCM2	0,3	7,4	7,1
RCM3	0,1	0,9	0,8
RCM4	6,6	13,5	6,9

Prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama broj tropskih noći *TR20* (dan s minimalnom temperaturom iznad 20°C) će porasti u P1 razdoblju prema P0 u rasponu od 14,9 do 28,0 dana.

Tablica 7: Godišnji srednjak broja tropskih noći (*TR20*) u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani

TR20 (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	22,5	40,2	17,7
RCM2	19,8	41,5	21,7
RCM3	5,9	20,8	14,9
RCM4	64,0	92,0	28,0

Očekivane promjene trajanja toplih razdoblja *WSDI* (broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od 90. percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama ukazuju na njihovo produljenje u budućoj P1 klimi u odnosu na sadašnju P0 klimu u rasponu od 30,3 do 66,6 dana.

Tablica 8: Godišnji srednjak trajanja toplih razdoblja (*WSDI*) u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani

WSDI (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	6,2	36,5	30,3
RCM2	9,1	75,7	66,6
RCM3	7,5	54,1	46,6
RCM4	8,4	64,2	55,8

2.3. Očekivane promjene indeksa oborinskih ekstrema

Osim temperaturnih, u studiji su analizirani i oborinski ekstremi. Analizirana je maksimalna dnevna količina oborine tijekom godine, broj vrlo vlažnih dana i trajanje sušnih razdoblja. Definicija i kratice ovih indeksa (računaju se iz niza dnevne količine oborine) prikazane su u Tablici 9.

Tablica 9: Definicija indeksa oborinskih ekstrema

<i>Indeks (kratica; jedinica)</i>	<i>Definicija indeksa</i>
Maksimalna dnevna količina oborine (Rx1d; mm)	Maksimalna dnevna količina oborine u godini
Vrlo vlažni dani (R20; dani)	Broj dana s dnevnom količinom oborine ≥ 20 mm
Sušna razdoblja (CDD; dani)	Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine $R_d < 1$ mm

Očekivane promjene maksimalne dnevne količine oborine (*Rx1d*) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama upućuju na mogućnost njezinog povećanja u budućoj klimi P1 u odnosu na P0 klimu u rasponu od 11,8 mm do 53,0 mm. Jedna simulacija ukazuje na moguće smanjenje maksimalne dnevne oborine u P1 razdoblju za 8,8 mm u odnosu na maksimalnu dnevnu količinu oborine u P0 razdoblju.

Tablica 10: Godišnja maksimalna dnevna količina oborine (*Rx1d*) u simulacijama regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: mm.

<i>Rx1d (mm)</i>	P0	P1	P1-P0
RCM1	84,2	113,3	29,1
RCM2	64,9	76,7	11,8
RCM3	105,1	158,1	53,0
RCM4	95,8	87,0	-8,8

Očekivane promjene broja dana s vrlo velikom količinom oborine (*R20*) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama upućuju na mogućnost njihovog porasta u budućoj P1 klimi u odnosu na P0 klimu i to u rasponu od 1,4 do 2,5 dana za tri promatrane simulacije, dok jedna ukazuje na moguće smanjenje od 0,1 dan.

Tablica 11: Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborine (*R20*, srednjak kroz sve godine) u simulacijama regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani.

<i>R20 (dani)</i>	P0	P1	P1-P0
RCM1	15,4	17,4	2,0
RCM2	6,6	6,5	-0,1
RCM3	10,2	12,7	2,5
RCM4	4,3	5,7	1,4

Očekivane promjene trajanja sušnih razdoblja (*CDD*) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama upućuju na mogućnost njihovog produljenja u budućoj klimi P1 u odnosu na sadašnju klimu P0 u rasponu od 6 do 37 dana.

Tablica 12: Godišnje trajanje sušnih razdoblja (*CDD*, maksimum kroz godine) u simulacijama regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani.

<i>CDD</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	53,0	80,0	27,0
RCM2	36,0	42,0	6,0
RCM3	85,0	97,0	12,0
RCM4	85,0	122,0	37,0

2.4. Zaključni opis klimatskih promjena u budućnosti

Prema analiziranim podacima **očekivani porast srednje dnevne temperature zraka je u rasponu između 1,1°C i 1,6 °C**. Isti porast dobiven je i za srednju maksimalnu dnevnu temperaturu zraka. Ukupna količina oborine u P1 klimi prema analiziranim simulacijama ukazuje na moguć porast u rasponu od 5,5 mm do 74,1 mm u odnosu na P0 klimu.

S porastom srednje dnevne i maksimalne dnevne temperature zraka, u P1 klimi se očekuje i veći broj toplih dana. Korišteni Med-CORDEX podaci ukazuju na mogući porast u rasponu od 14,4 do 27,8 dana. **Vrući dani će porasti u rasponu od 0,8 do 7,1 dan. Također se može očekivati i porast broja tropskih noći u rasponu od 14,9 do 28,0 dana.** Trajanje toplih razdoblja biti će produženo u P1 klimi. **Topla razdoblja bi mogla biti dulja između 30,3 i 66,6 dana.**

Maksimalne dnevne količine oborine u tri analizirane simulacije pokazuju moguć porast oborine u rasponu od 11,8 do 53,0 mm, dok jedna simulacija daje smanjenje oborine za 8,8 mm. **Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborine za tri modela je veći u P1 klimi u odnosu na P0 i to u rasponu od 1,4 do 2,5 dana,** dok jedna simulacija daje mogućnost neznatnog smanjenja za 0,1 dan. **Trajanje sušnih razdoblja u P1 klimi bit će produženo u odnosu na P0 za 6 do 37 dana.**

3. Metodologija izrade Analize ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena

U izradi Analize ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena, u okviru Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvika Grada Zadra, korišteni su pojmovi preuzeti iz IVAVIA metodologije (Priručnik za analizu učinka i ranjivosti vitalnih infrastruktura i izgrađenih područja, u daljnjem u tekstu: Priručnik)³, koja je razvijena u okviru projekta RESIN (broj Ugovora: 653522) financiranog iz sredstava programa EU - Obzor 2020. Razvijena metodologija se može primijeniti na svakom području ili u kontekstu infrastrukture, ovisno o dostupnosti ključnih pokazatelja i podataka.

Ključni pojmovi Analize ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena uključuju klimatske i neklimatske uzročnike promjena, prijetnje, izloženost, osjetljivost te sposobnost prilagodbe. Konačan rezultat procesa analize ranjivosti je karakterizacija rizika od klimatskih promjena za promatrano područje. U tom kontekstu, IVAVIA metodologija usredotočuje se prvenstveno na rizike koji proizlaze iz prijetnji povezanih s klimatskim učincima promjena. Ključne odrednice analize ranjivosti na temelju određivanja rizika ovise o vrsti, intenzitetu razmatrane prijetnje te vjerojatnosti njegove buduće pojave. Postoji više načina za izračun rizika, no rizik se u ovom dokumentu određuje kao kombinacija vjerojatnosti pojave prijetnji i procijenjenog nepovoljnog utjecaja i posljedica koje oni mogu prouzročiti ranjivim i izloženim objektima i ljudima unutar područja analize. Ukratko, IVAVIA metodologiju treba tumačiti kao analizu ranjivosti koja se temelji na riziku.

3.1. Osnovni pojmovi

Prijetnja (opasni događaj, hazard) definira se kao „moguća pojava prirodnog ili ljudskim djelovanjem uzrokovanog fizičkog događaja ili trenda ili fizički učinak koji može uzrokovati gubitak života, ozljedu ili druge zdravstvene posljedice, kao i oštećenje i gubitak imovine, infrastrukture, sredstava za život, pružanja usluga i okolišnih resursa“. Različite prijetnje, npr. poplave, suše ili toplinski val, djeluju na različite sektore u promatranom području. Uzroci prijetnje djelomično jesu klimatske promjene, npr. podizanje razine mora, porast srednje temperature, izostanak oborina, i sl., a djelomično i antropogeni ili neklimatski uzročnici promjene, poput preizgrađenosti naselja, prenapučenosti, smanjenja zelenih površina, i sl..

Izloženost daje odgovor na pitanje što je u promatranom području potencijalno ugroženo prijetnjom te je ona odlučujući čimbenik u određivanju potencijalnih šteta i gubitaka. Izloženost uključuje „prisutnost ljudi, sredstava za život, vrsta ili ekosustava, ekoloških usluga i resursa, infrastrukture, ili ekonomskih, društvenih ili kulturnih dobara na mjestima koja bi mogla biti negativno pogođena“.

Različiti dijelovi promatranog područja različito su osjetljivi na djelovanje prijetnji što se opisuje pojmom **osjetljivosti** koja se definira kao „stupanj do kojeg razmatrana prijetnja može utjecati na izloženi objekt, vrstu ili sustav, bilo nepovoljno ili povoljno, pri čemu učinak može biti izravan ili neizravan“. Postoje dvije vrste osjetljivosti, one koje se ne mogu mijenjati i one promjenjive koje imaju adaptacijski potencijal u promatranom području. Budući da promatrano područje, npr. grad ili općina, ima određene mogućnosti prilagodbe na prijetnju, takve se kapacitete definira **sposobnošću prilagodbe**. Drugim riječima, sposobnost prilagodbe uključuje „sposobnost ljudi, institucija, organizacija i sustava da koriste raspoložive vještine, vrijednosti, uvjerenja, resurse i mogućnosti kako bi riješili, upravljali i prevladali nepovoljne uvjete u kratkoročnom do srednjoročnom razdoblju“. Izračunata ranjivost proizlazi iz klimatskih i neklimatskih uzročnika promjene, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe.

³ Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas. EU H2020 RESIN (GA no. 653522)

3.2. Mapa učinka

U kontekstu izrade SECAP-a, mape učinka praktičan su i koristan temelj za kvalitativnu analizu ranjivosti. Njima se opisuje odnos uzroka i posljedica između elemenata koji doprinose posljedicama u pojedinoj kombinaciji prijetnje i izloženosti. U dijagramima mape učinka uzročno-posljedični odnosi naznačeni su i lako vidljivi. Izrada mape učinka prema IVAVIA metodologiji prati sintaksu i semantiku preporučenu Priručnikom⁴.

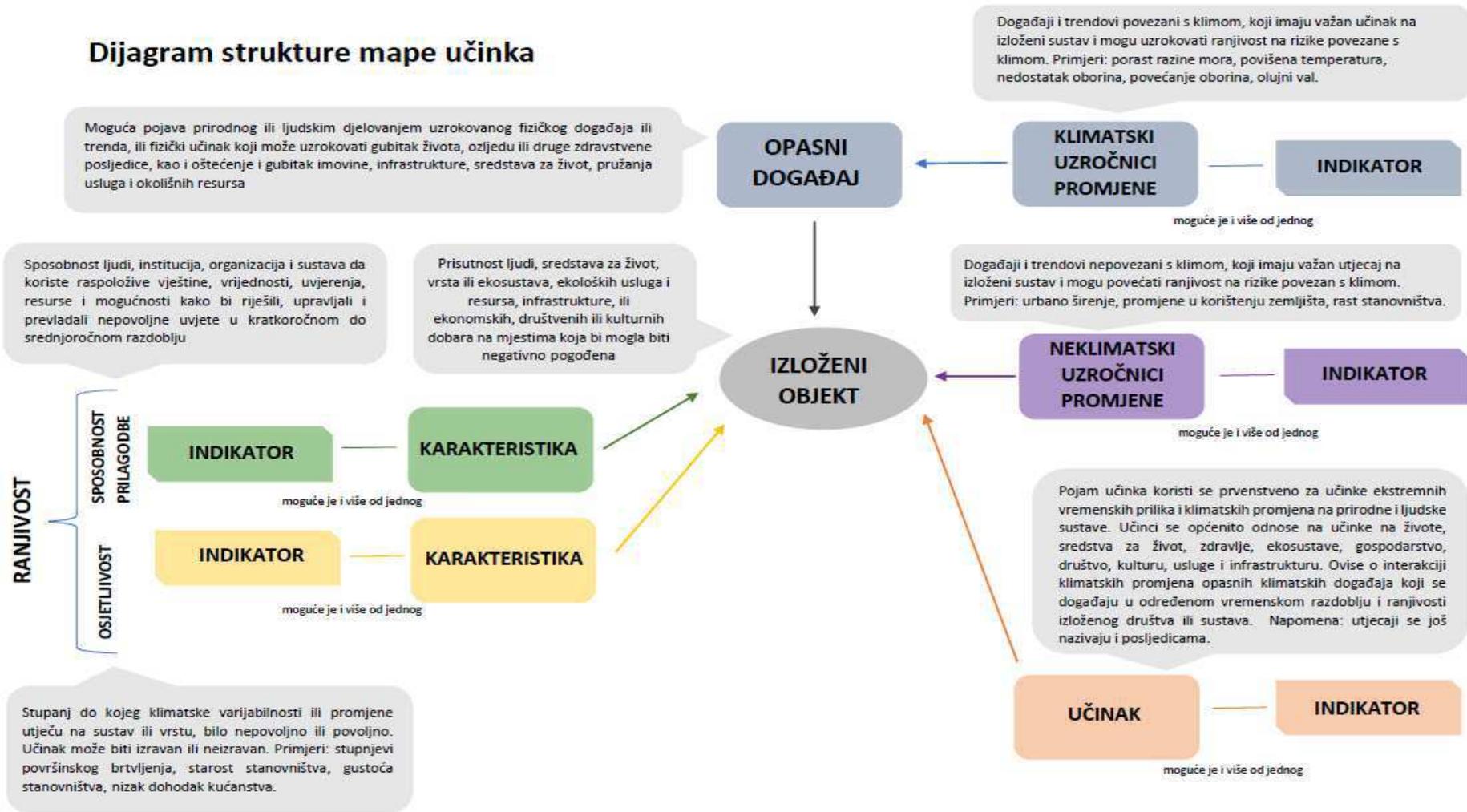
Preduvjet za izradu mape učinka je identifikacija prijetnje i izloženih objekata u promatranom području. Važnost pojedinih varijabli povezana je s promatranom prijetnjom i sektorom koji se analizira. Za svaku pojedinu prijetnju koja se razmatra koristi se posebna kombinacija događaja i izloženosti. Broj mogućih kombinacija za promatrano područje može biti vrlo velik, no autori metodologije preporučuju određivanje prioriteta, na što ponekad utječe i dostupnost pojedinih podataka. Uobičajeni broj kombinacija u analizi je tri do pet. Postupak izrade mape učinka uključuje:

- 1) određivanje kombinacija/e prijetnje i izloženosti,
- 2) identifikaciju potencijalnih utjecaja,
- 3) određivanje sposobnosti prilagodbe,
- 4) osjetljivost i
- 5) identifikaciju određenih klimatskih i neklimatskih uzročnika promjena.

Općeniti dijagram mape učinka prikazan je na Slici 2.

⁴ Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas Guideline. EU H2020 RESIN (GA no. 653522)

Dijagram strukture mape učinka



Slika 2: Dijagram strukture mape učinka

3.3. Identifikacija indikatora

Indikator, kao opći pojam u statistici, pokazatelj je vrijednost promatrane varijable. Indikator je varijabla koja omogućuje opisivanje nekog svojstva izloženog sustava. Indikatori se koriste za kvantificiranje pojačavajućih ili ublažavajućih elemenata izloženog sustava s obzirom na odabrane prijetnje, kao i potencijalne utjecaje prijetnji na izloženi sustav.

Pri odabiru indikatora preporuka autora IVAVIA metodologije je započeti s identifikacijom i odabirom indikatora vezanih za odabranu prijetnju i za klimatske uzročnike promjena, a zatim za neklimatske uzročnike promjena, osjetljivost i sposobnost prilagodbe. Nužno je odabrati najmanje jedan indikator za svaku komponentu rizika jer se u kasnijem dijelu analize sve vrijednosti svih pojedinih odabranih indikatora agregiraju i zajedno predstavljaju osnovu za izračun kompozitnog indikatora rizika. Budući da su indikatori korisni samo ako je uz njih dostupna i prikladna količina lokalnih podataka, u ovom se dijelu analize ponovno naglašava važnost suradnje s lokalnim stručnjacima i dionicima. Indikatore za prijetnje i klimatske uzročnike promjena čine izravno mjerljivi klimatski parametri, npr. prosječna temperatura, količina padalina, i sl., što su često povijesni podaci.

Indikatori za neklimatske uzročnike promjena uglavnom se sastoje od mjerljivih neklimatskih trendova koji utječu na ranjivost izloženih objekata na odabrane prijetnje, npr. projicirane demografske promjene u promatranom području, i sl.. Obično se ovdje koriste statistički podaci, census i po potrebi procjena stručnjaka. Budući da neklimatskih uzročnika može biti mnogo, preporuka je usredotočiti se na one najutjecajnije i relevantne za promatrano područje. Indikatori za učinak mogu se sastojati od izravno i neizravno mjerljivih parametara. Indikatori za osjetljivost obično su izravno mjerljivi bio-fizikalni i socio-ekonomski parametri, a preporuka je usredotočiti se na indikatore na koje je dugoročno moguće utjecati. Jednako tako, pri izboru indikatora za sposobnost prilagodbe treba imati u vidu one na koje je moguće utjecati te ih na taj način iskoristiti u kontekstu prilagodbe na klimatske promjene. Dostupnost specifičnih podataka odnosno indikatora utjecala je na način utvrđivanja normaliziranih vrijednosti te je u slučajevima neraspoloživosti potrebnih podataka, ista utemeljena na stručnoj procjeni u okvirima kvalitativnih informacija.

3.4. Normalizacija, težinski faktori i agregacija podataka

Budući da se za različite indikatore koriste različite mjerne jedinice i mjerne skale, kako bi se mogli koristiti u izračunu rizika prvo je nužno normalizirati podatke koji čine pojedini indikator, a koji se mogu razlikovati po mjernim jedinicama i mjernoj skali, u vrijednosti bez mjerne jedinice i na zajedničkoj skali. Također, normalizacija omogućuje da se pojača važnost/utjecaj pojedinih vrijednosti indikatora pri transformaciji na novu mjernu skalu. Postoji više mogućnosti metoda normalizacije podataka, no preporučeno je korištenje iste metode u slučaju svih indikatora kako bi se održala vjerodostojnost krajnjeg izračuna. Za metričke podatke uobičajeno je korištenje min-max metode tj. vrijednost sirovih ulaznih podataka se transformira u vrijednost između 0 i 1 oduzimanjem minimalne vrijednosti od utvrđene vrijednosti podatka i dijeljenjem rezultata prema rasponu minimalne i maksimalne vrijednosti kao što je prikazano u formuli (1).

$$x_i^{norm} = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

gdje je:

x_i – individualni podatak koji treba transformirati

x_{min} – minimalna vrijednost indikatora

x_{max} – maksimalna vrijednost indikatora

x_i^{norm} – normalizirana vrijednost indikatora.

Za nominalne i originalne podatke nije primjenjiva metoda min-max već se podaci transformiraju upotrebom skale za rangiranje, a detalji o navedenoj metodi transformiranja podataka dostupni su u Priručniku⁵. Od dvije metode normalizacije predložene u prilogu IVAVIA metodologije (Dodatak Priručniku IVAVIA metodologije)⁶, u slučaju analize ranjivosti na administrativnom području Grada Zadra, odabrana je metoda min-max za metričke skale u slučaju svih indikatora.

Za izračun rizika koristi se cijeli niz kompozitnih indikatora, odnosno indikatora koji se sastoje od pojedinačnih indikatora i težinskih faktora koji se pridaju svakom indikatoru kako bi se procijenilo koliko pojedini indikator u konačnici pridonosi pojavi određenog rizika. Težinski faktori najčešće predstavljaju procijenjenu vrijednost, koja se određuje na temelju podataka iz literature, dostupnih podataka iz konzultacija sa stručnjacima i dionicima, analitičkih procesa i analiza i sl.. Indikatori s većim težinskim faktorom imat će veći utjecaj na komponentu rizika koja se promatra i obrnuto. Metodologija navodi i mogućnost da svi indikatori imaju jednake težinske faktore ukoliko za to postoji razlog, npr. ako nije postignut dogovor među dionicima ili nisu dostupni podaci na temelju kojih bi se indikatori drugačije tretirali. Pri korištenju težinskih faktora treba biti oprezan budući da mogu imati velik utjecaj na krajnje rezultate analize ranjivosti. Također, bitno je koristiti iste vrijednosti težinskih faktora tijekom cijele analize. Nakon definiranja težinskih faktora, indikatori se mogu agregirati. Ne postoji standardna metoda za agregaciju indikatora. U Dodatku Priručnika navedene su neke od metoda agregacije, a u izradi SECAP-a Grada Zadra korištena je metoda ponderirane aritmetičke sredine (formula 2):

$$CRC = \frac{\sum_{i=1}^n I_i \times w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2)$$

gdje je:

CRC – kompozitna vrijednost

I_i – vrijednost normaliziranog indikatora

w_i – odgovarajući težinski faktor.

3.5. Izračun ranjivosti i rizika

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, potrebno ih je agregirati u indikator ranjivosti. Ni u ovom slučaju ne postoji standardna metoda agregacije već više njih. Vrijednost ranjivosti za pojedinu mapu učinka tj. određenu prijetnju dobiva se agregiranjem kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, pri čemu se koristi metoda ponderirane aritmetičke sredine kao i u prethodnim koracima. Metoda agregacije prikazana je u formuli (3):

$$Ranjivost = \frac{Osjetljivost \times w_s + Sposobnost \text{ prilagodbe} \times w_c}{w_s + w_c} \quad (3)$$

gdje su:

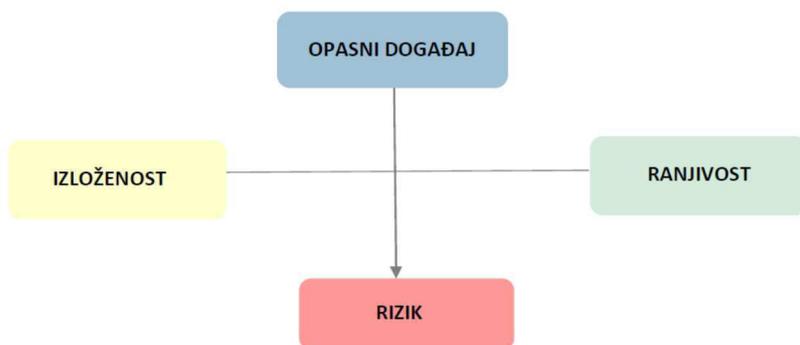
w_s, w_c – težinski faktori za osjetljivost i sposobnost prilagodbe.

⁵ Rome, E. et al., 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and built-up Areas. EU H2020 RESIN (GA no. 653522)

⁶ Rome, E. et al., 2018. Appendix IVAVIA Guideline. EU H2020 RESIN (GA no. 653522)

Prednost ove metode je što omogućuje korištenje iste metode izračuna tijekom cijele analize unutar koje su svi rezultati ranjivosti već transformirani i u istoj mjerne skali kao indikatori osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Veća osjetljivost utjecat će na veću ranjivost, a veća sposobnost prilagodbe smanjit će ranjivost, stoga je sposobnost prilagodbe i ranjivost potrebno računati kao obrnuto proporcionalne veličine.

Krajnji rezultat analize je izračun rizika. Iako postoji više metoda za agregaciju komponenti rizika u konačni kompozitni indikator rizika, u analizi ranjivosti i rizika administrativnog područja Grada Zadra korištena je metoda koja se temelji na IPCC AR 5 pristupu prikazanom shematski na Slici 3.



Slika 3: Struktura mape učinka prema IPCC AR5 pristupu

Ova metoda u jednom koraku izračuna daje rezultat rizika (formula 4):

$$Rizik = \frac{(opasni\ događaj \times w_H) + (ranjivost \times w_V) + (izloženost \times w_E)}{w_H + w_V + w_E} \quad (4)$$

gdje su:

w_H, w_V, w_E – težinski faktori za prijetnju, ranjivost i izloženost.

Dobivene numeričke vrijednosti od 0 - 1 skaliraju se na raspon od 1 - 5 gdje 1 odgovara vrlo niskoj ranjivosti ili riziku, a 5 iznimno visokoj ranjivosti ili riziku.

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Ranjivost/Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo niska
> 0,2 – 0,4	2	Niska
> 0,4 – 0,6	3	Umjerena
> 0,6 – 0,8	4	Visoka
> 0,8 – 1	5	Iznimno visoka

4. Identificirane prijetnje i utjecaj na odabrane sektore

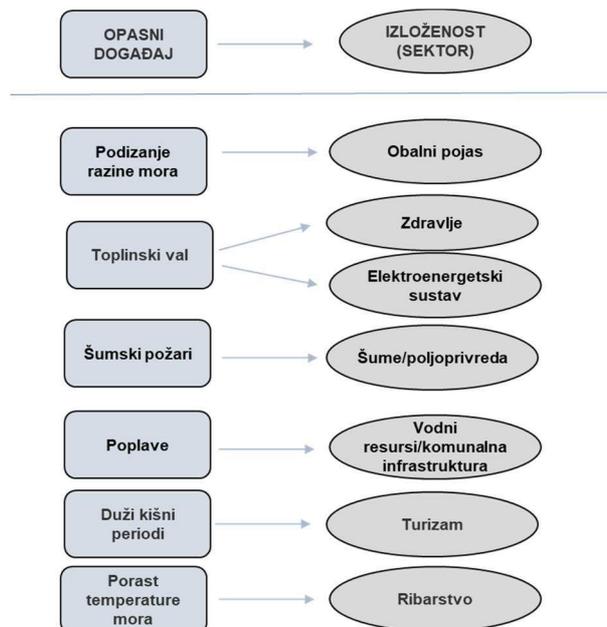
U sklopu Analize ranjivosti i rizika u prvom koraku su odabrane prijetnje od klimatskih promjena koje mogu imati značajan utjecaj na administrativnom području Grada Zadra. Odgovaranjem na sljedeća dva pitanja identificirali su se učinci i prijetnje koji će se analizirati kao budući vjerojatni događaji s određenim rizikom.

- Koji pokazatelji klimatskih promjena (tzv. pokretači) na administrativnom području Grada Zadra do sada imaju najviše utjecaja na društvo i okoliš?
- Koji učinci klimatskih promjena su trenutno prepoznati kao najopasniji na administrativnom području Grada Zadra?

Pored konzultacija s djelatnicima Gradske uprave, podloge za Analizu predstavljali su sljedeći dokumenti:

- Prostorni plan uređenja Grada Zadra («Glasnik Grada Zadra«, broj 4/04, 3/08, 16/11, 2/16 i 14/19)
- Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Zadar, 2018. («Glasnik Grada Zadra«, broj 8/18)
- Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje Grada Zadra (2020.-2024.) («Glasnik Grada Zadra«, broj 13/20)
- Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, 2019.
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu
- Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, 2017.
- Izvješće o stanju okoliša Grada Zadra, 2016.
- Plan djelovanja civilne zaštite Grada Zadra, 2018.

U kontekstu Analize prijetnje su sagledane kao mogući opasni događaji koji djeluju na određeni sektor (ili više njih). Svaka kombinacija prijetnje i sektora analizirana je zasebno prema modelu mape utjecaja. Ukupno je analizirano djelovanje šest prijetnji: **podizanje razine mora, toplinski val, šumski požari, poplave, duži kišni periodi, i porast temperature mora** kroz sedam sektora: **obalni pojas, zdravlje, šume/poljoprivreda, elektroenergetski sustav, vodni resursi/komunalna infrastruktura, turizam i ribarstvo**. Na Slici 4 prikazane su prijetnje po sektorima.



Slika 4: Identificirane prijetnje i sektori na koje utječu

5. Podizanje razine mora u obalnom pojasu

5.1. Općenito o sektoru

Ukupna duljina morske obale na području Grada Zadra obuhvaća 312,54 km obale, od čega na kopneni dio otpada 28,57 km (9,1 %), a na otočni dio 283,97 km (90,9 %). U kopneni dio obale ulazi područje od turističkih zona Dikla i Puntamike do industrijske zone Gaženice. Izgradnja obalnog dijela grada Zadra odvija se prema prostorno-planskoj dokumentaciji, međutim veliki dio obalnog prostora je zbog neodržavanja u lošem stanju te je neophodna izgradnja i uređenje u skladu s prethodno usvojenom detaljnom planskom dokumentacijom (od marine Borik do marine Zadar, Obala kralja Petra Krešimira IV, Liburnska obala, Obala kralja Tomislava, Obala kneza Branimira, Foša-Punta Bajlo i uvala Bregdeti).

Pomorski promet odvija se putem morskih luka otvorenih za javni promet i luka posebne namjene.

Okosnica pomorskog prometa na području Grada Zadra su luke otvorene za javni promet od osobitog (međunarodnog) značenja za RH na području Grada Zadra, a sastoji se od:

- gradske luke Zadar na Poluotoku – koja se koristi pretežno za putnički i turistički promet, a nakon preseljenja trajektnog prometa u luku Gaženica rasteretio se postojeći lučki prostor i oslobodio za kvalitetnije prometno i prostorno rješenje
- putničke i teretne luke Gaženica koja je planiranom izgradnjom terminalnih sustava i razvojem intermodalnog (kombiniranog) prijevoza tereta stup razvoja putničkog i robnog prometa Zadarske županije

Od luka otvorenih za javni promet tu je i županijska luka Silba.

Od luka posebne namjene tu su luke nautičkog turizma (marine, sidrišta), sportske luke, ribarske luke te stalni međunarodni pomorski granični prijelaz: Zadar (Poluotok) i Gaženica.⁷

U teritorijalnoj nadležnosti Grada Zadra nalaze se slijedeći naseljeni otoci: Ist (1.077 ha), Iž (1.762 ha), Molat (2.572 ha), Olib (2.739 ha), Premuda (1.250 ha), Rava (361 ha), Silba (1.498 ha) i nenaseljeni otok Škarda (372,7 ha) što ukupno obuhvaća 11.259 ha naseljenog otočnog dijela.

Otočni dio Grada povezan je kopnom stalnim brodskim i trajektnim vezama. U tijeku ljeta kada je povećan promet putnika osim redovnih linija uvode se dodatne.

Na otoku Ižu, izgradnjom dužobalne ceste i trajektnog pristaništa u uvali Bršan, ostvareni su uvjeti međumjesnog povezivanja i povezivanja s kopnom. Izgradnja se isključivo odvijala uz pristaništa u lukama u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom (marina i plaže u Velom Ižu). S južne strane otoka smještena su ribogojilišta lubina i tuna.

Molat je otok s tri naselja povezana s dužobalnom prometnicom. U Brguljama i Zapuntelu naselje se proširilo izgradnjom u luci koja je opremljena lučkom infrastrukturom, a u zadnje vrijeme stvoreni su uvjeti sidrenja nautičkih plovila.

Silba je otok s dvije luke s pristanišnim gatovima i organiziranim privezom nautičkih plovila, što omogućava pristajanje "pruge" po svim vremenskim prilikama. Uzurpacija nema u većoj mjeri, bespravna izgradnja odvija se uglavnom u lukama u sklopu građevinskog područja naselja i u uvali Paprenica dok je ostala obala prirodno sačuvana.

Olib posjeduje novoizgrađeno trajektno pristanište, produženjem starog gata čime je omogućeno pristajanje trajekata. Ostali dio obale je prirodan.

⁷ Prostorni plan uređenja Grada Zadra

Premuda je najudaljeniji otok, ima dvije luke povezane cestom, sa skromnom infrastrukturom, nema uzurpacija, a ni bespravne izgradnje obalnog pojasa.

Ist, otok s dvije luke, ali samo u uvali Široka postoji urušeni pristanišni gat za privez putničke pruge s nemogućnošću pristajanja trajekata. Uvala Široka opremljena je za prihvat nautičkih plovila, za što je izdana koncesija, a u uvali Kosirača je novoizgrađeno trajektno pristanište. U uvali Mljake organizirana su sidrišta za nautička plovila. Donedavno se u uvali Široka, uz samu obalu odlagao otpad. Ostali dio obale je prirodno sačuvan.

Rava je jedini otok iz ove skupine koja ima dva stalno naseljena mjesta međusobno povezana cestom. Oba mjesta imaju luku s lučkom infrastrukturom za pristajanje putničke pruge, dok je u Veloj Ravi novoizgrađeno pristanište za trajekt.

Prema dostupnim podacima na otocima uzurpacija nema, a bespravna izgradnja odnosi se na izgradnju gatića i sunčališta te nekontrolirano nasipavanje mora za izgradnju šetnica.

5.2. Procjena ranjivosti i rizika

Porast srednje razine mora, koji je aktualan u svjetskim i regionalnim okvirima, mjeri se i u području Jadrana. Za razliku od Atlantika koji obilježava približno stalan rast srednje razine mora za područje zapadnog Mediterana i posebno Jadrana, rast između 1950. i 1990. godine je bio vrlo mali da bi se nakon toga ubrzao i zadnjih desetljeća se kreće oko 3 mm/ god ili oko 30 cm u 100 godina. Rekordne visine razine mora zabilježene su upravo posljednjih nekoliko godina, te su pokazatelj promjena koje se odvijaju i koje će se nastaviti odvijati u budućem razdoblju.⁸

Izraženije poplave mora zabilježene su duž hrvatske obale u nekoliko navrata, kao npr. u Veloj Luci 1978. godine, u Splitu 1999. godine, u primorskim gradovima sjevernog Jadrana (Pula, Rijeka, Rovinj, Umag) u prosincu 2008. godine te u Starigradu na Hvaru 2010. godine. Značajne poplave zabilježene su 1. siječnja 2010. godine kada su poplavile obale brojnih jadranskih gradova, priobalne prometnice i razne građevine. Tako je primjerice na prometnici Trogir-Čiovo voda bila duboka pola metra, a promet Lapadskom obalom u Dubrovniku bio je prekinut.⁹

Plimni val - uspor

Plimni val predstavlja val koji se formira u fenomenu plime, a nastaje kao razlika između razine vode oseke i vodene mase koja joj se suprotstavlja strujanjem u suprotnom smjeru, pa je stoga plimni val najčešći u uskim, dugim zaljevima gdje veća količina vodene mase utječe kroz pritoke. Plimni valovi pojavljuju se gdje god postoje uvjeti kod plime i oseke, ali su najčešće toliko maleni da se uopće ne prepoznaju. Vidljivi postaju naročito u područjima gdje nastaju visoke razlike između plime i oseke, te gdje plima plavi plitka, sužavajuća riječna ušća ili zaljeve. Često se javljaju kao posljedica jakog nevremena. Plimni valovi ne samo da povišuju razinu plime nego isto tako mogu produžiti vrijeme plimne poplavljenosti određenog područja zahvaćenog plimnim valom te pri tome stvoriti efekt iznenadnog porasta razine vode koji nije uobičajen. Plimni valovi se javljaju u nekoliko oblika, varirajući od vodenog zida koji nadolazi u obliku jednog vala, u obliku udarnog vala, te višestrukih valova predvođenih jednim primarnim jačim valom, te nizom sekundarnih smirujućih valova. Uspori u Jadranu se javljaju pod utjecajem tlaka zraka i vjetra, naročito juga koje potiskuje vodene mase prema zatvorenom kraju bazena te tako podiže razinu mora. Nastajanje olujnih uspora, koji izazivaju plavljenje pojedinih obalnih područja u Jadranu, rezultat je dugotrajnog (višednevnog) puhanja juga duž cijelog ili većeg dijela Jadrana. Olujno dugotrajno jugo je posljedica trajnije sinoptičke situacije s Đenovskom

⁸ Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, 2017.

⁹ Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (»Narodne novine«, broj 66/16)

ciklonom stacioniranom nad Tirenskim morem i Jadranom te područja visokog tlaka koje se proteže na istoku Mediterana. Pri takvim situacijama jugo puše nad cijelim Jadranom, a osim zbog vjetra, podizanje razine mora u Jadranu je i izravna posljedica barometarskog odziva mora na djelovanje tlaka zraka. Osim pozitivnih uspora koji uzrokuju poplavlivanje obalnih područja, u Jadranu se javljaju i negativni uspori kod puhanja dugotrajne olujne bure koja potiskuje vodene mase prema talijanskoj obali Jadrana. Pri tome, zbog njezine nehomogene prostorne razdiobe, sniženje razine mora uz istočnu obalu Jadrana nije uniformno. Utjecaj tlaka zraka u odnosu na vjetar je ovdje značajan, te u ekstremnim situacijama može sniziti razinu mora i preko 30 cm.

Podizanje razine mora uzrokovano pojavom plimnog vala na administrativnom području Grada Zadra može ugroziti dijelove naselja neposredno uz morsku obalu. Učinak tsunamija manifestirao bi se kao povećanje morske razine, izlazak mora na obalu, te prodor mora u stambene i gospodarske objekte. Došlo bi do ugrožavanja objekata, osoba i prometa.

Posljedice bi bile oštećenje plovnih objekata, od kojih će neki pretrpjeli teža oštećenja i koji će biti potopljeni. More bi ušlo u stambene objekte duž čitave obalne linije u kojima će biti oštećeni uređaji i namještaj, a nakon povlačenja bilo bi nužno njihovo ispumpavanje i čišćenje. Također bi došlo do oštećenja automobila parkiranih u neposrednoj blizini morske obale.

Prema online karti opasnosti od poplava¹⁰, najugroženije područje na području Zadra (Slika 5) je područje Poluotoka (Foša, Obala kralja Petra Krešimira IV, Liburska obala, Obala kralja Tomislava), Relja, Obala kneza Branimira, marina Zadar, Vruljica, Obala kneza Trpimira, sportska luka Uskok-Vitrenjak, marina Borik, Puntamika, Borik, Diklovač, Diklo, Kožino i Petrčane. Južni dio grada obuhvaća ugrožena područja od Ulica Dmitra kralja Zvonimira, Kolovare, Karma, uvala Bregdetti i Gaženica.

Na ovom području nalaze se marine, vezovi, prometnice i pripadajuća komunalna infrastruktura. Također uslijed izlivanja bujičnih voda ugroženo je i područje uz rječicu Ričinu.

¹⁰ Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava, Hrvatske vode, <https://preglednik.voda.hr/>

Tumač znakova:

Područja s potencijalno značajnim rizicima od poplava
PPZSP

Po vjerojatnosti pojavljivanja (K. Opasnosti)

- Velika vjerojatnost
- Srednja vjerojatnost
- Mala vjerojatnost

Scenarij male vjerojatnosti (K. Opasnosti)

- Dubina < 0,5 m
- Dubina 0,5 m - 1,5 m
- Dubina 1,5 m - 2,5 m
- Dubina > 2,5 m

Scenarij srednje vjerojatnosti (K. Opasnosti)

- Dubina < 0,5 m
- Dubina 0,5 m - 1,5 m
- Dubina 1,5 m - 2,5 m
- Dubina > 2,5 m

Scenarij velike vjerojatnosti (K. Opasnosti)

- Dubina < 0,5 m
- Dubina 0,5 m - 1,5 m
- Dubina 1,5 m - 2,5 m
- Dubina > 2,5 m

Naselja

- Naselje



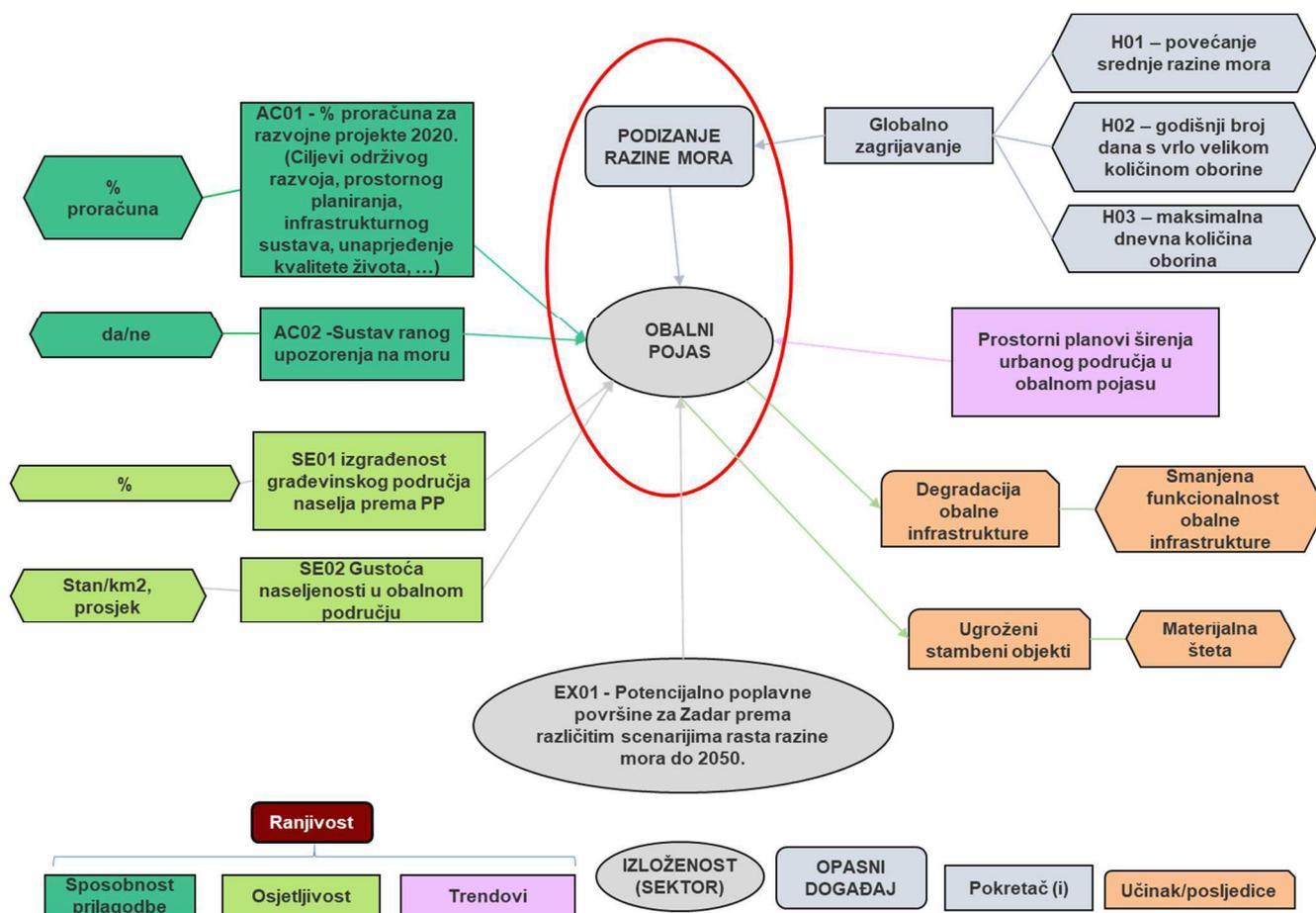
Geografske informacije, podaci i servisi prikazani i dostupni na Geoportalu Hrvatskih voda dio su informacijskih sustava Hrvatskih voda, a prikazani su na službenim geodetskim podlogama Državne geodetske uprave. Informativnog su karaktera, nemaju službeni karakter niti pravnu snagu i ne smiju se upotrebljavati u komercijalne svrhe. Korisnik Geoportala Hrvatskih voda prihvaća sve rizike koji nastaju njegovim korištenjem te prihvaća koristiti podatke isključivo na vlastitu odgovornost. Ukoliko se podaci žele koristiti za druge svrhe osim navedene potrebno je kontaktirati službenike za informiranje Hrvatskih voda putem mrežne stranice Hrvatskih voda <http://www.voda.hr/informacije> sukladno zakonu o pravu na pristup informacijama. Hrvatske vode, sva prava pridržana.

Slika 5: Karta opasnosti od poplava na području Zadra koja obuhvaća obalni pojas (Izvor: Geoportala Hrvatske vode)

Izrazito duga i razvedena obala čini Grad Zadar posebno osjetljivim na posljedice mogućih posljedica klimatskih promjena. Ukupna dužina pripadajuće morske obale je 312,54 km, od čega na kopneni dio otpada 28,57 km (9,1 %), a na otočni dio 283,97 km (90,9 %). Obalni pojas i kopna i otoka karakterizira velika razvedenost, a prevladavaju niske kamenite obale s brojnim pjeskovitim i šljunkovitim uvalama.

Na području gradskog predjela Arbanasi, uz šetnicu Karma su klifovite stijene oblikovane u mekšim flišnim naslagama i stoga postoji opasnost od nastanka klizišta, a istovremeno je to područje direktno izloženo djelovanju valova s juga, zbog čega se odronjava što ugrožava šetnicu i kuće uz nju. Prema utvrđenju Urbanističkog plana uređenja stambene zone "Karma" u Zadru (»Glasnik Grada Zadra«, broj 6/16), istu je potrebno hitno zaštititi, a padinu konsolidirati injektiranjem i poduprijeti konstrukcijom, koja ne smije nagrđiti ovaj dio obale. Također, južni dio obale kopna degradiran je izgradnjom industrijske zone te putničke i teretne luke Gaženica. Otočna skupina koja pripada Gradu Zadru obuhvaća osam otoka s pripadajućim otočićima, hridima i grebenima. Svi otoci osim Iža i Rave imaju obilježja pučinskih otoka.¹¹

Pomoću mape učinka na Slici 6, u Tablici 13 definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.



Slika 6: Mapa učinka za podizanje razine mora u sektoru obalnog pojasa

¹¹ Nacrt Strategije primjene prirodnih rješenja u prilagodbi na klimatske promjene, Grad Zadar

Tablica 13: Odabrani indikatori za prijetnju podizanja razine mora u obalnom pojasu

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 - povećanje srednje razine mora	SE01 - % izgrađenosti građevinskog područja u obalnom pojasu naselja prema PP	AC01 - % proračuna za razvojne projekte 2020. (Ciljevi održivog razvoja, prostornog planiranja, infrastrukturnog sustava, unaprjeđenje kvalitete života, ...)	EX01 - površina izloženog obalnog pojasa (% u odnosu na ukupni JLS)
H02 - godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborine (R20)	SE02 - gustoća naseljenosti u obalnom pojasu	AC02 - sustav ranog upozorenja od vremenskih nepogoda na moru	
H03 - maksimalna dnevna količina oborina (Rx1d)			

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregiran je pokazatelj ranjivosti koji za **sektor obalnog pojasa iznosi 0,45 i predstavlja umjerenu ranjivost.**

Tablica 14: Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju podizanja razine mora u obalnom pojasu

OSJETLJIVOST – obalni pojas		SPOSOBNOST PRILAGODBE – obalni pojas		RANJIVOST f (Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe) – obalni pojas	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,70	1	0,79	1	0,45	1

Indikator rizika računat je agregiranjem indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti.

Tablica 15: Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju podizanja razine mora u obalnom pojasu

PRIJETNJA (pokretač hazarda) - podizanje razine mora		IZLOŽENOST - podizanje razine mora		RANJIVOST - podizanje razine mora		RIZIK f (Prijetnja, Ranjivost, Izloženost) - podizanje razine mora
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,52	1	0,25	1	0,45	1	0,41

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora obalnog pojasa Grada Zadra od podizanja razine mora iznosi 0,41** što ga svrstava u klasu 3 – umjeren rizik, što odgovara i procjenama na nacionalnoj razini¹².

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visok

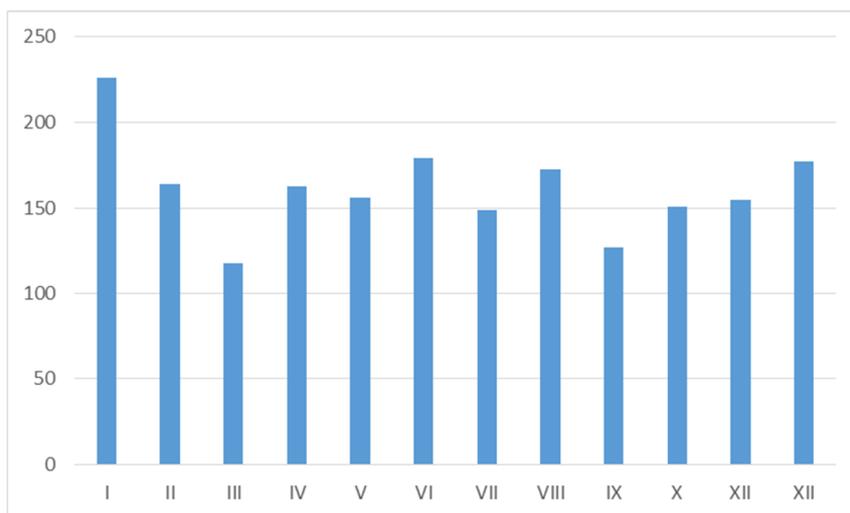
¹² Prema Izvješčaju o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb, 2017.

6. Toplinski val i zdravlje

6.1. Općenito o sektoru¹³

Zdravstvena zaštita koju provode zdravstvene ustanove na administrativnom području Grada Zadra obavlja se na razini primarne i sekundarne zdravstvene zaštite, te na razini zdravstvenih zavoda. Tercijarna zdravstvena zaštita koju pružaju kliničke bolnice i klinički bolnički centri ne postoji u Zadru. U Gradu Zadru djeluju sljedeće zdravstvene ustanove, poliklinike i ordinacije: Zavod za javno zdravstvo Zadarske županije, Opća bolnica Zadar, Ljekarna Zadar s ljekarničkim jedinicama, privatne ljekarne i ljekarničke jedinice, poliklinike bez ugovora s HZZO-om, privatne specijalističke ordinacije bez ugovora, patronaža, kućna njega, primarna zdravstvena zaštita, dojenčad i predškolska djeca, zaštita žena, medicina rada, školska medicina, hitna medicinska pomoć, te djelatnost za zaštitu i liječenje usta i zubi.

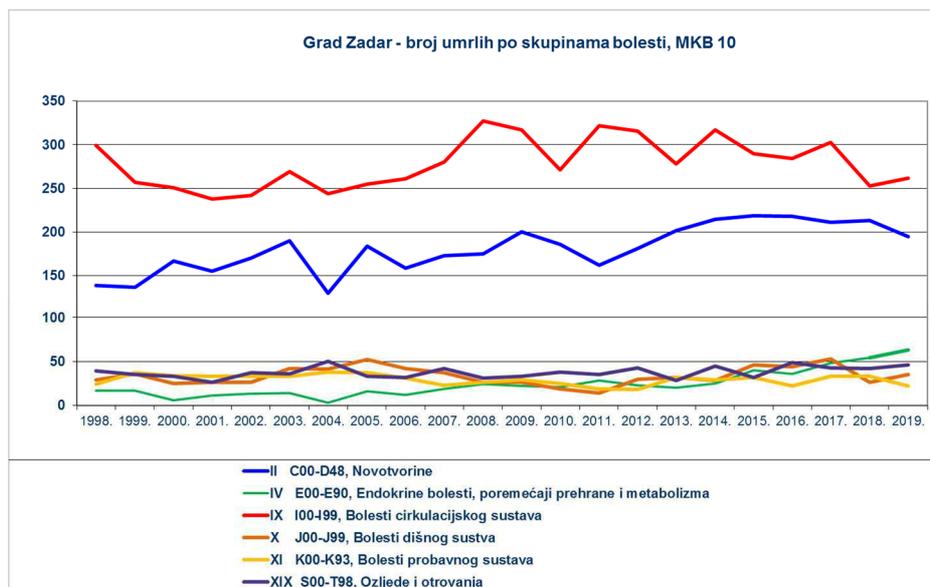
Prema procjeni Državnog zavoda za statistiku na dan 31. 12. 2019. godine u Gradu Zadru je živjelo 75.627 stanovnika, nešto više nego po popisu iz 2011. godine kada je zabilježeno 75.062. U 2019. godini zabilježeno je 15,7 % (11.904) osoba u dobnoj skupini od 0 do 14 godina, a u dobi 60 i više zabilježeno je 26,1 % (19.711) stanovnika. U Zadarskoj županiji u 2019. godini je umrlo 1.938 osoba, a najveći broj umrlih je zabilježen u zimskim mjesecima, siječnju i prosincu, a potom u lipnju i kolovozu. (Slika 7)



Slika 7 Broj umrlih po mjesecima u Zadarskoj županiji u 2019. (Izvor podataka Državi zavod za statistiku RH, obrada Zavod za javno zdravstvo Zadar)

Već duži niz godina vodeći uzroci smrtnosti, prema glavnim skupinama bolesti (Međunarodna klasifikacija bolesti i stanja, X revizija), u Gradu Zadru su bolesti cirkulacijskog sustava, potom slijede novotvorine, dok su na trećem mjestu ozljede i otrovanja. Na četverom i petom mjestu najčešće se izmjenjuju bolesti probavnog sustava te bolesti dišnog sustava. Međutim, posljednje dvije godine na trećem mjestu su se našle endokrine bolesti, bolesti prehrane i metabolizma (Slika 8).

¹³ Izvor podataka u poglavlju o sektoru zdravlja je Zavod za javno zdravstvo Zadar

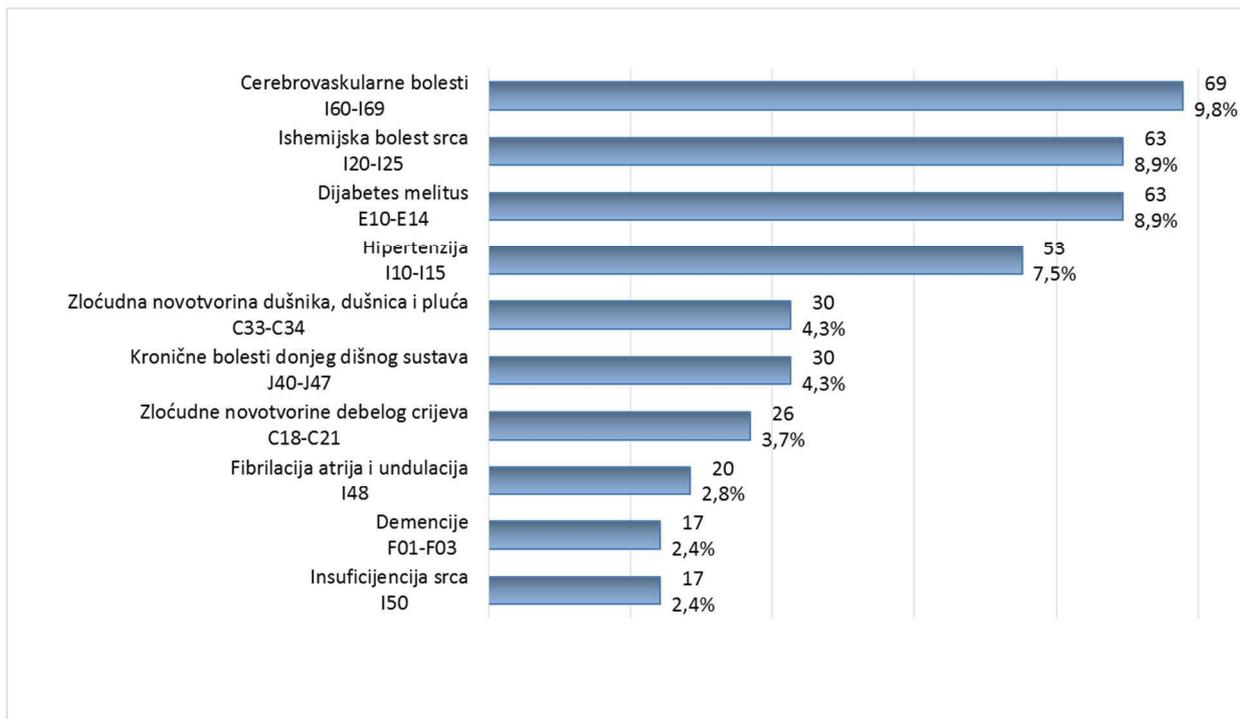


Slika 8 Broj umrlih po skupinama bolesti u Gradu Zadru (Izvor podataka Državi zavod za statistiku RH, obrada Zavod za javno zdravstvo Zadar)

Poredak vodećih uzroka smrti u Gradu Zadru je vrlo sličan onima u Zadarskoj županiji i u RH. U Zadru u 2019. godini je umrlo 705 osoba, a najveći broj umrlih je iz skupine bolesti cirkulacijskog sustava 262 osobe (37 %). U ovoj skupini najveći broj umrlih je od moždanog udara (cerebrovaskularne bolesti), potom od srčanog udara (ishemijske bolesti srca), a potom slijedi povišeni krvni tlak (hipertenzija). Nakon toga slijede po smrtnosti zloćudne novotvorine od kojih su u 2019. godini umrle 192 osobe (28 %). Među najzastupljenijim novotvorinama su rak pluća i rak debelog crijeva i u muškaraca i u žena, a nakon toga rak mokraćnog mjehura i rak prostate u muškaraca, a u žena rak dojke, rak gušterače i želuca. Na trećem mjestu su endokrine bolesti, bolesti prehrane i metabolizma, među kojima je najzastupljenija šećerna bolest (dijabetes mellitus) s 9 %. Na ozljede i otrovanja otpada ukupno 7 % umrlih u 2019. godini. Među ostalim bolestima primjećuje se porast broja umrlih od različitih oblika demencije i od Alzheimerove bolesti. (Slika 9 i Tablica 16) Stope umrlih u 2019. godini u Gradu Zadru su uglavnom niže nego u Zadarskoj županiji.

Tablica 16 Rang ljestvica i udio 10 vodećih pojedinačnih uzroka smrti u Gradu Zadru u 2019. godini – ukupno (Izvor podataka Državi zavod za statistiku RH, obrada Zavod za javno zdravstvo Zadar)

Rang	Dijagnoza		Broj	Udio (%)	Stopa/100.000
1.	I60-I69	Cerebrovaskularne bolesti	69	9,8	91,2
2./3.	I20-I25	Ishemijska bolest srca	63	8,9	83,3
2./3.	E10-E14	Dijabetes melitus	63	8,9	83,3
4.	I10-I15	Hipertenzija	53	7,5	70,1
5.	C33-C34	Zloćudna novotvorina dušnika, dušnica i pluća	30	4,3	39,7
6.	J40-J47	Kronične bolesti donjeg dišnog sustava	30	4,3	39,7
7.	C18-C21	Zloćudne novotvorine debelog crijeva	26	3,7	34,4
8.	I48	Fibrilacija atrijska i undulacija	20	2,8	26,4
9.	F01, F03	Demencije	17	2,4	22,5
10.	I50	Insuficijencija srca	17	2,4	22,5



Slika 9 Deset vodećih uzroka smrti u Gradu Zadru u 2019. godini (Izvor podataka Državi zavod za statistiku RH, obrada Zavod za javno zdravstvo Zadar)

U 2019. godini od ukupnog broja stanovnika u Zadarskoj županiji, prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo iz Registra osoba s invaliditetom, zabilježeno je 14.285 (8,5 %) osoba s invaliditetom. Od toga su 67 % muškarci, a 33 % žene. Najveći broj osoba s invaliditetom, njih 6.513 (46 %), je u dobnoj skupini 65 i više godina. U dobi od 0-19 godina zabilježeno je 1.413 (10 %) osoba. Najčešće vrste oštećenja kod osoba s invaliditetom s područja Zadarske županije, su mentalna oštećenja s 34,3 % te oštećenja lokomotornog sustava s 26,4 %.

6.2. Procjena ranjivosti i rizika

Na administrativnom području Grada Zadra prema popisu stanovništva iz 2011. godine živi 75.062 stanovnika. Ugrožene skupine stanovništva u periodu toplinskog vala su djeca od 0-14 godina, osobe starije od 60 godina, trudnice, stanovništvo s poteškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te djelatnici na otvorenom (Tablica 17).

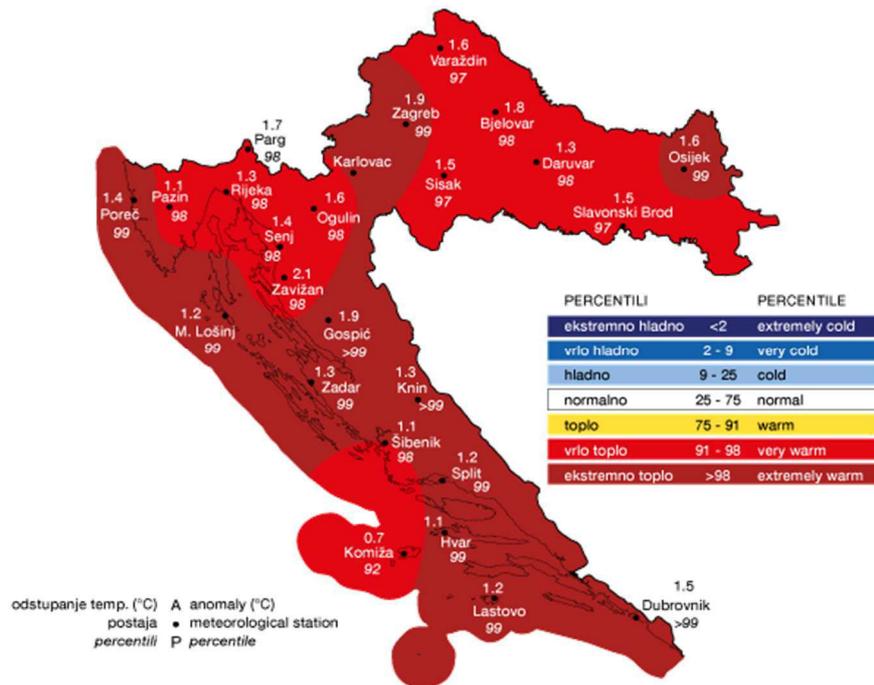
Tablica 17: Ugrožene skupine stanovništva u periodu toplinskog vala na administrativnom području Grada Zadra

SKUPINE STANOVNIŠTVA	BROJ STANOVNIKA NA PODRUČJU GRADA ZADRA	POSTOTAK U ODNOSU NA UKUPNI BROJ STANOVNIKA GRADA ZADRA
Djeca od 0-14 godina	12.055	16,06 %
Osobe starije od 60 godina	17.291	23,04 %
Trudnice	747	0,99 %
Stanovništvo s teškoćama u obavljanju svakodnevnih aktivnosti	11.083	14,77 %

Djelatnici na otvorenom	2.568	3,42 %
UKUPNO	43.744	58,28 %

Izvor: Popis stanovništva, kućanstva i stanova 2011.

Na Slici 10 prikazano je odstupanje srednje temperature zraka za područje Republike Hrvatske iz kojeg se vidi da je administrativno područje Grada Zadra ekstremno toplo.



Slika 10: Odstupanje srednje temperature zraka za Republiku Hrvatsku (Izvor: DHMZ, <https://meteo.hr/>, 2019.)

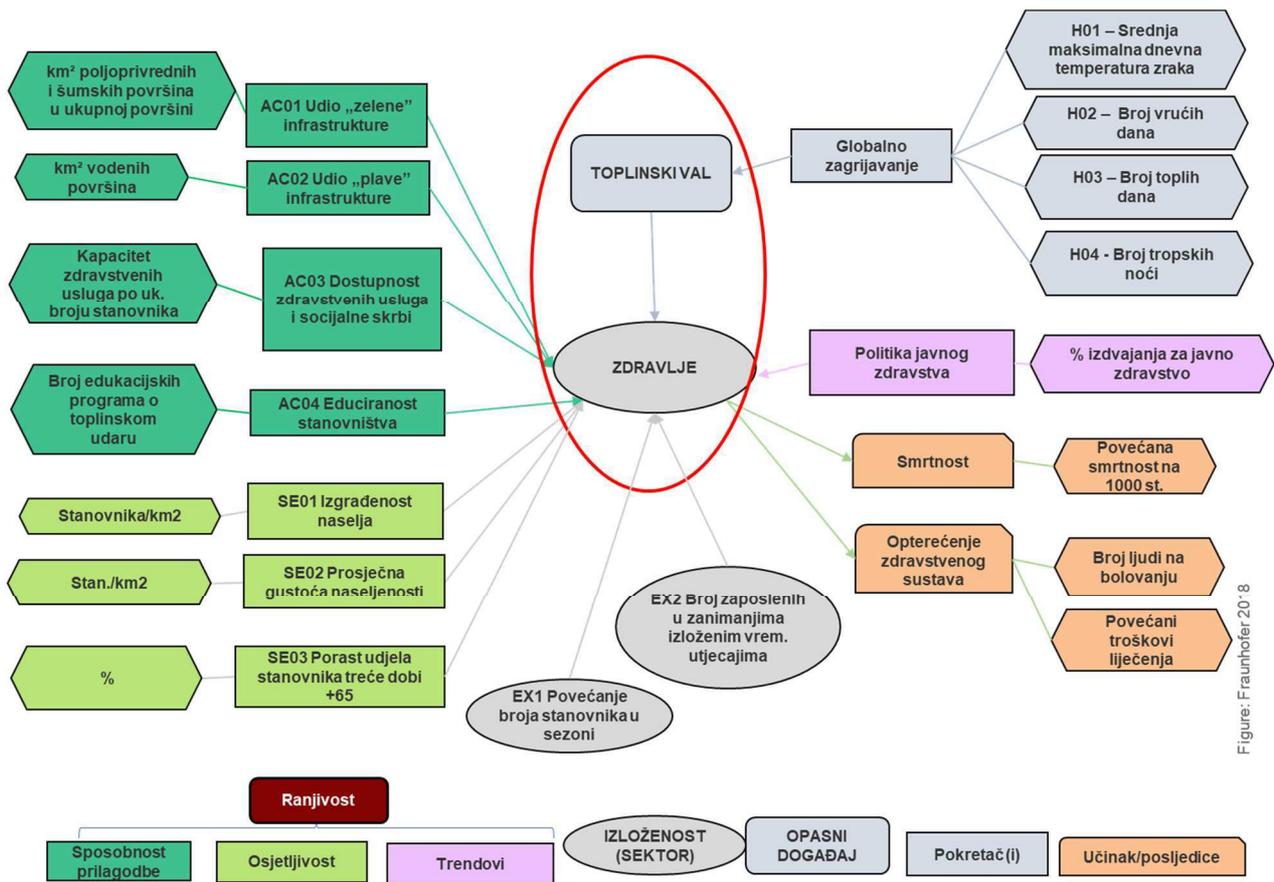


Figure: Fraunhofer 2018

Slika 11: Mapa učinka za toplinski val u sektoru zdravlje

Pomoću mape učinka na Slici 11, u Tablici 18 definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti sektora zdravlja i rizika od prijetnje toplinskog vala.

Tablica 18: Odabrani pokazatelji za prijetnju toplinski val u sektoru zdravlja

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 - srednja maksimalna dnevna temperatura zraka (tasmax)	SE01 - izgrađenost naselja (km ²)	AC01 - udio "zelene" infrastrukture, poljoprivrednih i šumskih površina u ukupnoj površini ZD	EX01 - povećanje broja stanovnika u sezoni (%)
H02 - broj vrućih dana (HD,dani)	SE02 - prosječna gustoća naseljenosti br/km ²	AC02 - udio "plave" infrastrukture - vodene površine u ukupnoj površini ZD (more i kopno) (%)	EX02 - broj zaposlenih u zanimanjima izloženima vrem. utjecajima (poljoprivreda, šumarstvo, građevina, ribarstvo)

H03 - broj toplih dana (SU25; dani)	SE03 - porast udjela stanovnika treće dobi +65 (%) (%)	AC03 - dostupnost zdravstvenih usluga i socijalne skrbi, odnos broja stanovnika i liječnika	
H04 - broj tropskih noći (TR20,dani)		AC04 - broj edukacijskih programa o toplinskom valu	

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani su u indikator ranjivosti koji za **sektor zdravlje iznosi 0,55 (na skali od 0-1), tj. predstavlja umjerenu ranjivost.**

Tablica 19: Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinski val u sektoru zdravlja

OSJETLJIVOST - zdravlje		SPOSOBNOST PRILAGODBE - zdravlje		RANJIVOST f (Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe) - zdravlje	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,61	1	0,52	1	0,55	1

Indikator rizika računat je agregiranjem indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti.

Tablica 20: Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinski val u sektoru zdravlja

PRIJETNJA (pokretač hazarda) - toplinski val		IZLOŽENOST - toplinski val		RANJIVOST - toplinski val		RIZIK f (Prijetnja, Ranjivost, Izloženost) - toplinski val
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,46	1	0,24	1	0,55	1	0,41

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora zdravlje Grada Zadra od toplinskog vala iznosi 0,41 što ga svrstava u klasu 3 – umjeren.**

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visoki

7. Toplinski val i elektroenergetski sustav

7.1. Općenito o sektoru

Administrativno područje Grada Zadra pripada pod distribucijsko područje Elektre Zadar kao dio HEP ODS d.d.. Stanje izgrađenosti objekata napona 35 kV i 110 kV na području Grada Zadra omogućava sigurnu i stabilnu opskrbu potrošača električnom energijom. Kako se ni u budućnosti ne bi ograničio potrební razvoj, potrebno je planiranje novih objekata.

Prema podacima Elektre Zadar u 2019.¹⁴, broj obračunskih mjernih mjesta je 133.118, duljina mreže iznosi 6.964,0 km, broj transformatorskih stanica je 1.290, instalirana snaga transformacije iznosi 945 MVA, broj priključenih distribuiranih izvora je 67, priključna snaga distribuiranih izvora iznosi 791,03 kW, a ukupan broj radnika je 276.

Napajanje kopnenog dijela prostora Grada Zadra odvija se iz tri osnovna pravca:

- DV 110 kV Zadar-Obrovac-RHE "Velebit", saniranog nakon rata, dok se RHE vezuje na mrežu 400 kV;
- DV 110 kV Zadar-Biograd-Bilice, obnovljenog nakon rata, dok se u TS "Bilice" povezuje na 220 kV mrežu;
- DV 110 kV Zadar-Nin, gdje se iz TS "Nin" nastavljaju dva pravca:
 - prvi pravac nastavlja se preko otoka Paga i otoka Raba kao "Otočna veza 110 kV",
 - drugi pravac ide prema Obrovcu, dalekovodom Nin-Obrovac s vezom na RHE Velebit.

Napajanje otočnog dijela odvija se iz sljedećih pravaca:

- KB 35 kV Lošinj-Silba, gdje se na mjesnu mrežu vezuje 10 kV napona;
- Pravac Dugog otoka 10 kV naponom. Struja na Dugi otok dolazi s dva kopnena pravca:
 - iz pravca Kožino DV 35 kV preko otoka Iža i Rave, s nemogućnošću direktnog korištenja,
 - iz pravca Bibinja KB 35 kV preko Kukljice.

Područje Grada Zadra ima mogućnost napajanja za cjelokupnu potrošnju iz više pravaca i više energetske mreže različitih naponskih nivoa. Područje Grada Zadra se u cijelosti napaja iz TS 110/35 kV Zadar, TS 110/10(20) kV Zadar Centar, TS 110/35 kV Nin, TS 35/10(20) kV Silba, TS 35/10 kV Zadar 1, Zadar 2, Zadar 3 i Zadar 4.

U grafičkim prikazima Prostornog plana uređenja Grada Zadra nalaze se infrastrukturni sustavi – energetske sustav Grada Zadra s otocima.¹⁵

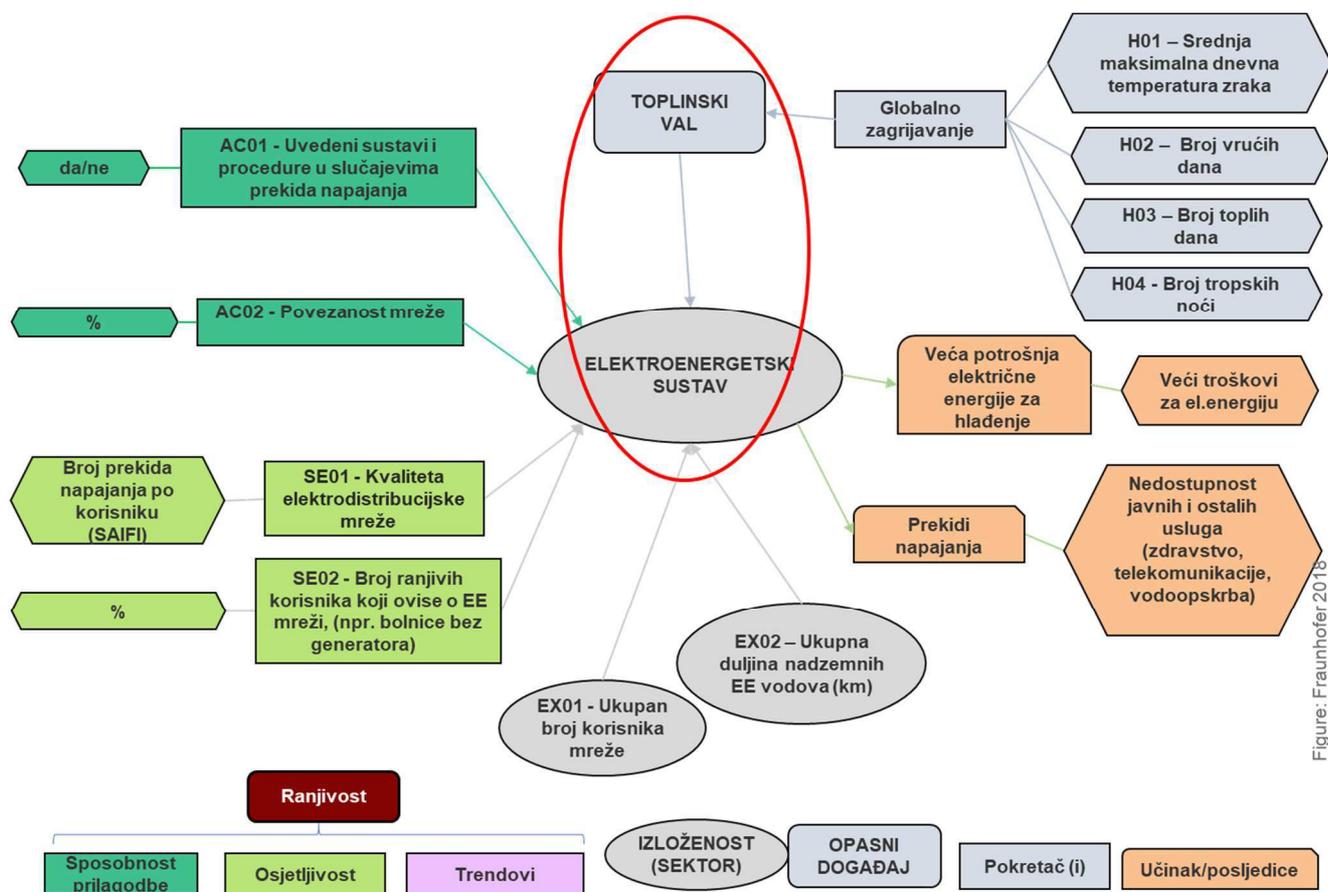
7.2. Procjena ranjivosti i rizika

Moguće posljedice toplinskog vala su veće opterećenje elektroenergetskog sustava ljeti zbog veće potrebe za hlađenjem, viši troškovi za električnu energiju te mogući prekidi napajanja koji mogu utjecati na kvalitetu i dostupnost javnih i ostalih usluga, npr. komunikacije, zdravstvo, vodoopskrba. Iako do sada nije bilo većih problema u elektroenergetskom sustavu na administrativnom području Grada Zadra ova prijetnja se razmatra zbog sve viših maksimalnih temperatura koje su posljedica klimatskih promjena. Zadar je 2018.

¹⁴ HEP ODS d.d Elektra Zadar

¹⁵ Prostorni plan uređenja Grada Zadra, [http://krsevan.grad-zadar.hr/ArhCPlanovi/PPUG/4ID%20PPUGZ%20\(GGZ%2014-19\)/02%20Graf%C4%8Dki%20prikazi.htm](http://krsevan.grad-zadar.hr/ArhCPlanovi/PPUG/4ID%20PPUGZ%20(GGZ%2014-19)/02%20Graf%C4%8Dki%20prikazi.htm)

godine bio najlošiji grad u Republici Hrvatskoj po pokazatelju pouzdanosti opskrbe električnom energijom SAIFI tj. imao je najveći prosječni godišnji broj prekida napajanja po korisniku.¹⁶



Slika 12: Mapa učinka za toplinski val u sektoru elektroenergetskog sustava

Pomoću mape učinka na Slici 12, u Tablici 21 definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti elektroenergetskog sustava i rizika od prijetnje toplinskog vala.

Tablica 21: Odabrani pokazatelji za prijetnju toplinski val u sektoru elektroenergetskog sustava

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 - srednja maksimalna dnevna temperatura zraka (tasmax)	SE01 - broj prekida napajanja po korisniku (SAIFI)	AC01 - uvedeni sustavi i procedure u slučajevima prekida napajanja	EX01 - ukupan broj korisnika mreže
H02 - broj vrućih dana (HD,dani)	SE02 - broj ranjivih korisnika koji ovise o EE mreži, npr. bolnice bez generatora	AC02 - povezanost EE mreže	EX02 - uk. duljina nadzemnih EE vodova (km)

¹⁶ Hrvatska energetska regulatorna agencija, Godišnje izvješće za 2018. godinu, Zagreb 2019.

H03 - broj toplih dana (SU25; dani)			
H04 - broj tropskih noći (TR20,dani)			

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti za **sektor elektroenergetski sustav iznosi 0,42 (na skali od 0-1), i predstavlja umjerenu ranjivost.** Ovaj podatak objašnjava se znatnom sposobnosti prilagodbe sustava i umjerenom osjetljivosti, tj. relativno stabilnom elektroenergetskom mrežom.

Tablica 22: Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinski val u sektoru elektroenergetskog sustava

OSJETLJIVOST - elektroenergetski sustav		SPOSOBNOST PRILAGODBE - elektroenergetski sustav		RANJIVOST f (Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe) - elektroenergetski sustav	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,58	1	0,88	1	0,42	1

Indikator rizika računat je agregiranjem indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti.

Tablica 23: Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinski val u sektoru elektroenergetskog sustava

PRIJETNJA (pokretač hazarda) - toplinski val		IZLOŽENOST - toplinski val		RANJIVOST - toplinski val		RIZIK f (Prijetnja, Ranjivost, Izloženost) - toplinski val
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,44	1	0,17	1	0,42	1	0,34

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora elektroenergetskog sustava Grada Zadra od toplinskog vala iznosi 0,34** što ga svrstava u **klasu 2 – nizak rizik.**

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visok

8. Šumski požari i šume/poljoprivreda

8.1. Općenito o sektoru¹⁷

Grad Zadar nalazi se u mediteranskoj regiji sa šumama i šumskim zajednicama koje rastu u uvjetima sredozemne (mediteranske) klime. To su pretežno šume i šikare hrasta medunca, odnosno šume i makije crnike. Ovi tipovi šuma nisu pogodni za ekonomsko eksploatiranje, već imaju značajnu socijalnu i ekološku funkciju. Shodno tome, u gospodarenju šumama na administrativnom području Grada Zadra naglasak nije na proizvodnji i eksploatiranju drvne mase, nego na zaštitnim, estetskim i rekreativnim funkcijama šuma. To je i razumljivo, imajući u vidu gustoću naseljenosti područja Grada Zadra, te veliku orijentiranost na turizam kao jednu od najznačajnijih gospodarskih grana tog dijela Hrvatske. Radi očuvanja općekorisnih funkcija šuma provodi se višenamjensko gospodarenje koje podržava prirodnost, biološku raznolikost i stabilnost šumskih ekosustava, te osigurava njihov blagotvorni utjecaj na šire područje. U cilju osiguranja proširene reprodukcije i zaštite šuma, sve pravne osobe koje obavljaju gospodarsku djelatnost u Republici Hrvatskoj plaćaju naknadu za korištenje općekorisnih funkcija šuma. Naknada se plaća u visini 0,0265 % od ukupnog prihoda na poseban račun Ministarstva poljoprivrede.

Administrativno područje Grada Zadra zauzima površinu od 194,02 km². Od toga, prema podacima iz službene Karte staništa RH iz 2004. godine¹⁸, pod šumskom vegetacijom nalazi se 11.507 ha, što predstavlja 59,36 % površine Grada Zadra. Prema CORINE Land Cover klasifikaciji iz 2012. godine¹⁹, površina pod šumskom vegetacijom, uključujući sve prijelazne stadije (sukcesija) te sklerofilnu (grmoliku) vegetaciju, iznosi 10.813 ha (55,77 % površine Grada Zadra). Na administrativnom području Grada Zadra se nalaze državne i privatne šume. Državnim šumama gospodare Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma Podružnica Split, Šumarija Zadar. Sve državne šume na administrativnom području Grada Zadra su uređene i za njih su izrađeni programi gospodarenja.

Prema Prostornom planu uređenja Grada Zadra razlikuju se tri poljoprivredno-proizvođačke zone: rubni pojas Ravnih kotara, obala i otoci. Rubni pojas Ravnih kotara kontaktno je područje Grada Zadra s najbogatijim poljoprivrednim područjem Županije te je do domovinskog rata ovo područje bilo značajan proizvođač voća, povrća i vina u Hrvatskoj. Na primorskom dijelu i na otocima poljoprivredna proizvodnja je izrazito mediteranskog tipa s razvijenim kulturama vinograda, maslina, maraske, smokve, badema, te ranog povrća. Prema Strategiji razvoja Grada Zadra 2013.-2020.²⁰ poljoprivreda je na simboličnih 2 % gospodarstava (prema zaposlenosti) te sve više poprima socijalnu, a ne gospodarsku kategoriju. Razlozi za takvo stanje u današnjoj poljoprivrednoj proizvodnji su niz nedostataka: nesređeni vlasnički odnosi (zemljišne knjige), usitnjenost posjeda, male površine poljoprivrednog zemljišta koje se navodnjavaju, te nesređeno tržište poljoprivrednim proizvodima. Unatoč nedostacima i kriznim vremenima, u proteklih nekoliko godina podignuo se respektabilan broj trajnih nasada (poglavito maslina, vinograda, smokava...) iz kojeg se razvio asortiman i kvaliteta proizvoda (vina, ulja, sira, meda, proizvoda od smokava, ribljih i suhomesnatih proizvoda, proizvoda od ljekovitog i aromatičnog bilja...). Osnovni smjer u razvoju poljodjelske proizvodnje na području Grada Zadra i dalje će biti voćarstvo i maslinarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo, te stočarstvo (osobito ovčarstvo i kozarstvo). Poželjni ciljevi razvitka poljoprivredne proizvodnje neće se moći u potpunosti ostvariti bez odgovarajućeg razvoja prometa poljoprivrednim proizvodima.

Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta na administrativnom području Grada Zadra 2012. godine procijenjena je na 6.165,29 ha, od čega je 4.873,34 ha poljoprivrednog zemljišta nekorišteno (zemljišta u zarastanju). U korišteno poljoprivredno zemljište (1.291,95 ha) ulazi obrađeno poljoprivredno zemljište sa 757,84 ha, pašnjaci s 488,17 ha i livade s 45,94 ha. Unutar obrađenog poljoprivrednog zemljišta najzastupljenije kulture su kukuruz (304,91 ha) i krmno bilje (157,73 ha), zatim maslinici (143,48 ha) i

¹⁷ Poglavlje je preuzeto iz Izvješća o stanju okoliša Grada Zadra, OIKON, Zagreb, 2016.

¹⁸ Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode

¹⁹ Izvor: Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zavod za zaštitu okoliša i prirode

²⁰ Strategija razvoja grada Zadra 2013. – 2020., Zadar, 2013.

vinogradi (119,94 ha), a u ostalih 31,78 ha obrađenog poljoprivrednog zemljišta se nalaze žitarice, povrće i voće. Vrijedni poljoprivredni potencijali na prostoru Grada Zadra su: Bokanjačko blato, Kožinsko i Zapuntelsko polje, te rubni pojas Ravnih kotara uz naselja Crno i Babindub. Vrijednim obradivim tlima smatraju se i postojeći maslinici na Silbi, Ižu i Ravi, te vrtovi i voćnjaci u neposrednoj blizini naselja i unutar građevinskog područja naselja Olib.

Na administrativnom području Grada Zadra prevladavaju obiteljska gospodarstva prema broju gospodarstava i broju parcela dok prema površini gospodarstva prevladavaju trgovačka društva, slijedi ih zadruga i tek onda obiteljsko gospodarstvo. U posljednjih deset godina prisutno je povećanje broja poljoprivrednih gospodarstava (PG) u sustavima integrirane i ekološke poljoprivrede. Glavne stočarske grane na administrativnom području Grada Zadra su ovčarstvo, govedarstvo i kozarstvo. Osim spomenutog stočarskog uzgoja, pčelarstvo nalazi sve više poklonika u korištenju blagodati koje pruža med pa je ovo područje poznato po proizvodnji visoko kvalitetnog meda. Uzgoj meda najzastupljeniji je na području zadarskih otoka Iža, Rave, Molata, Ista, Premude, Silbe, Oliba te naselja Kožina i Petrčane.

8.2. Procjena ranjivosti i rizika

Jedan od najvećih negativnih fizičkih utjecaja na šume čine šumski požari. Ovaj je aspekt opterećenja šumskih ekosustava također posebno naglašen uz obalni pojas. Požari mogu nastati prirodnim putem, ali češći je slučaj da su uzrokovani ljudskim djelovanjem, bilo da je riječ o nepažnji ili namjernom zapaljenju prirodnih površina.

Stvaranju i širenju požarišta doprinose klimatske promjene, koje se na ovom području odlikuju dugotrajnim, vrućim, u posljednje vrijeme i ekstremno vrućim i suhim ljetima. Uređenost i sastav šumskih zajednica također ima utjecaj na količinu i intenzitet šumskih požara. Tako uređena šuma, s izgrađenom mrežom šumskih i protupožarnih prosjeka, može doprinijeti neširenju, odnosno lakšem zaustavljanju požara. Degradirane, teško prohodne šume sa smanjenim intenzitetom komunikacija (šumskih prosjeka, prometnica) otežat će pristup gašenju požara, a ujedno će omogućiti lakše i brže širenje vatrene linije. Tu naročito veliku ulogu imaju šume i nasadi četinjača, mahom alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.), koji imaju karakteristiku vrlo lake zapaljivosti, a putem zapaljenih češera mogu vrlo brzo pomicati frontu požarišta i za nekoliko desetaka metara. Kako je alepski bor vrlo raširen duž obale RH, pa tako i na području Grada Zadra, uključivo otoke gdje predstavlja gotovo neizostavan element tamošnje vegetacije, treba osobitu pažnju posvetiti izgradnji protupožarnih prosjeka u velikim šumskim kompleksima u kojima dolazi ova vrsta.

U slučaju požara moguć je nastanak štete na šumskim i poljoprivrednim područjima, građevinama, pokretninama kao i određeni broj stradalih osoba (lake ozljede/teže ozljede/smrtno stradavanje), što se ne može uvijek izbjeći. Moguć je i kratkotrajni prekid (do par dana) opskrbe energijom, vodom, namirnicama ili zastoji u prometu. Ne očekuje se značajniji efekt na odvijanje turističke sezone, ali mjere oporavka vegetacije su dugoročne.

Obzirom na geografski položaj i značajne površine pod šumama i drugim raslinjem, kao i periode suša, Grad Zadar ima određeni potencijal ugroze šumskim požarima otvorenog tipa. Požari raslinja stvaraju znatne izravne i neizravne štete, a njihovo gašenje ponekad iziskuje angažiranje velikog materijalnog, tehničkog i kadrovske potencijala sustava civilne zaštite.

Prema dostupnim podacima u dokumentima koji razmatraju požare u Gradu Zadru²¹ u obzir su uzete dvije vjerojatnosti, najvjerojatniji neželjeni događaj te događaj s najgorim mogućim posljedicama.

Najvjerojatniji neželjeni događaj u načelu se događa svake do svake druge godine. Tijekom sušnih razdoblja, kao i ljeti na području priobalja nastaje više istovremenih požara raslinja. Požari mogu mjestimično ugrožavati ljude i imovinu te je moguće kratkotrajno (od nekoliko sati ili jedan do dva dana) premještanje ljudi i imovine na sigurna područja. Takvi požari na jednom području neće trajati dulje vremensko razdoblje, budući da

²¹ Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Zadar, 2018.

nakon što prođe opasnost od topline i produkata gorenja, život i rad ljudi može se normalno nastaviti. Moguć je nastanak štete na građevinama, pokretninama kao i određeni broj stradalih osoba (lake ozljede/teže ozljede/smrtno stradavanje), što se ne može uvijek izbjeći. Moguć je i kratkotrajni prekid (do par dana) opskrbe energijom, vodom, namirnicama ili zastoji u prometu. Ne očekuje se značajniji efekt na odvijanje turističke sezone, ali mjere oporavka vegetacije su dugoročne. Posljedice za općekorisne funkcije šuma su dugoročne.

Događaj s najgorim mogućim posljedicama događa se svakih 20-ak godina. Ekstremni meteorološki uvjeti pogoduju razvoju više istovremenih požara raslinja (na većoj površini) na priobalju. Gašenje takvih požara zahtijeva angažiranje značajnog materijalnog, tehničkog i kadrovskog potencijala, ponekad iz više županija pa čak iz cijele zemlje. Snage su razvučene na više šumskih požara, ali zbog ekstremnih meteoroloških uvjeta nije ih moguće staviti pod nadzor više dana. Budući da šumski požari traju i više dana, vatrogasne snage su iscrpljene. U takvim izvanrednim situacijama je potrebna i međunarodna pomoć, međutim često puta je situacija kritična i u drugim mediteranskim zemljama, pa pomoć izostaje ili je nedostatna. Bitno je naglasiti da kod nepovoljnih meteoroloških uvjeta (jaki vjetar i suša) šumske požare nije moguće staviti pod nadzor zemaljskim i zračnim snagama (više dana ili tjedana), a opožarena površina se povećava. Na nekim šumskim požarima moguće je smrtno stradavanje, hrvatskih i/ili stranih državljana.

Prema podacima DHMZ-a indeks opasnosti od požara tijekom ljetnih mjeseci je vrlo velik (na skali od 5 kategorija: vrlo mala, mala, umjerena, velika i vrlo velika) odnosno velik je broj dana kada je opasnost od nastanka požara vrlo velika.

Na administrativnom području Grada Zadra djeluje Javna vatrogasna postrojba Zadar sa 107 operativnih djelatnika (2019.) i odgovarajućom opremom i vozilima. Također, djeluje i 7 Dobrovoljnih vatrogasnih društava: DVD Zadar, DVD Rutnjak-Veli Iž, DVD Ist, DVD Silba, DVD Otok Molat, DVD Rava i DVD Olib s ukupno 70 operativnih djelatnika. Osim vatrogasnih postrojbi u Gradu Zadru postoje i snage civilne zaštite čiji su sastav i djelovanje opisani u Planu djelovanja civilne zaštite Grada Zadra²².

U slučaju šumskog požara većih razmjera na području Zadarske županije postojeće operativne snage sustava civilne zaštite ne bi bile dovoljne za otklanjanje posljedica uzrokovanih šumskim požarom.

Podaci o požarima otvorenog prostora na području Zadarske županije za razdoblje 2015.-2019. godine prikazani su u Tablici 24.²³ Od toga na području Zadra u istom periodu bilo je ukupno 3 šumska požara ukupne opožarene površine 15,47 ha.²⁴

²² Grad Zadar, 2018.

²³ Plan zaštite od požara – Grad Zadar, Općina Poličnik, Općina Bibinje i Općina Zemunik Donji, 2019.

²⁴ Hrvatske šume d.o.o.

Tablica 24: Požari otvorenog prostora na području Zadarske županije

Godina	Broj požara otvorenog prostora	Opožarena površina (ha)
2015.	1.296	5.245
2016.	1.274	6.701
2017.	1.496	26.664
2018.	678	1.813
2019.	1.053	4.473

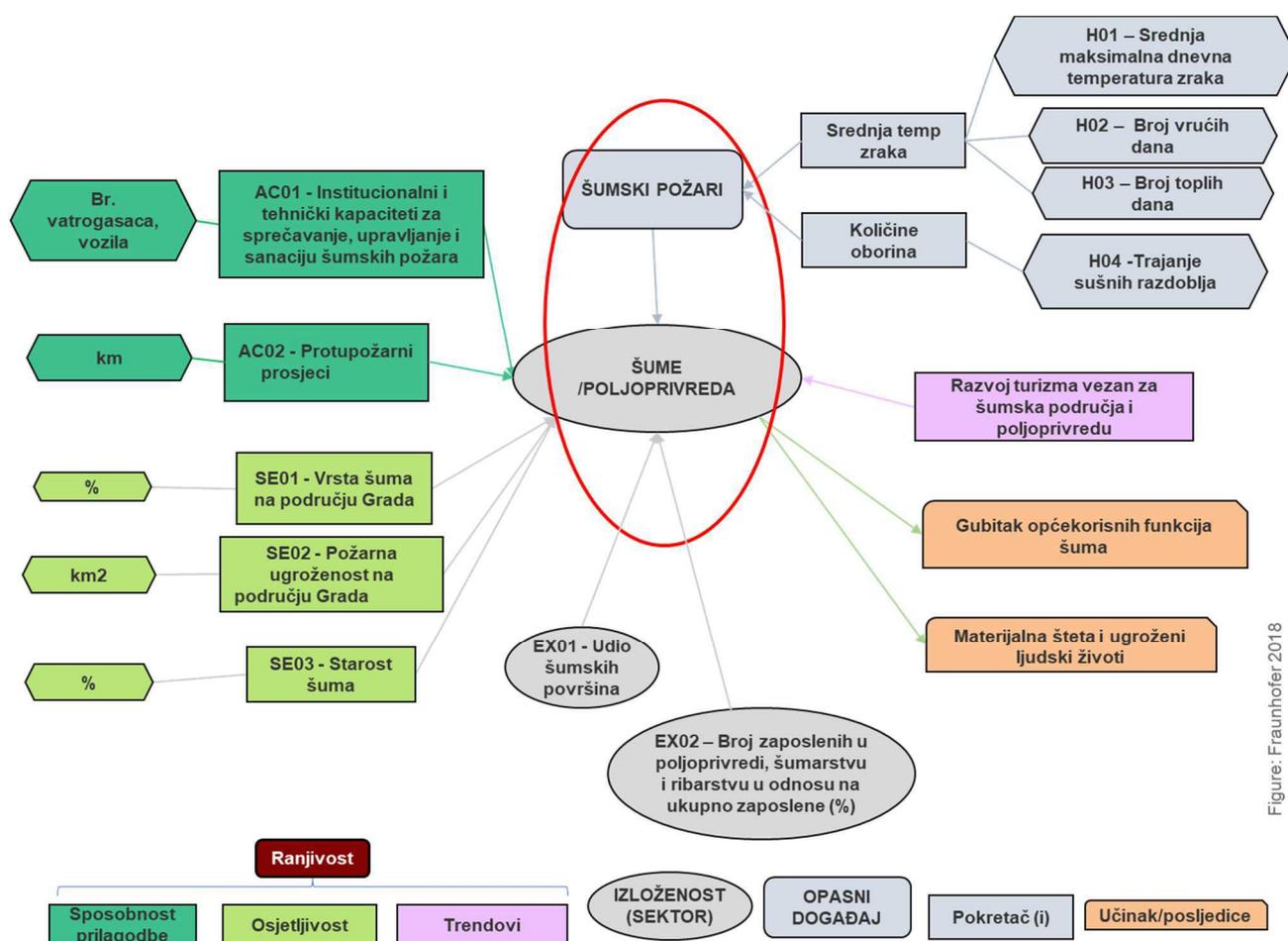


Figure: Fraunhofer 2018

Slika 13: Mapa učinka za šumske požare u sektoru šuma/poljoprivrede

Pomoću mape učinka na Slici 13, u Tablici 25 definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti sektora šuma/poljoprivrede i rizika od prijetnje šumskih požara.

Tablica 25: Odabrani pokazatelji za prijetnju šumski požari u sektoru šuma/poljoprivrede

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 - srednja maksimalna dnevna temperatura zraka (tasmax)	SE01 - vrsta šuma na području Grada (%)	AC01 - institucionalni i tehnički kapaciteti za sprečavanje, upravljanje i sanaciju šumskih požara	EX01 - pokrivenost šumama i poljop. područjem u odnosu na ukupno (%)
H02 - broj vrućih dana (HD,dani)	SE02 - požarna ugroženost na području Grada	AC02 - protupožarni prosjeci	EX02 - udio zaposlenih u polj., šum., rib. u odnosu na ukupno zaposlene
H03 - broj toplih dana (SU25; dani)	SE03 - starost šuma		
H04 - trajanje sušnih razdoblja (CDD;dani)			

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani su u indikator ranjivosti koji za **sektor šuma/poljoprivrede iznosi 0,62 (na skali od 0-1), tj. predstavlja visoku ranjivost.**

Tablica 26: Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju šumski požari u sektoru šuma/poljoprivrede

OSJETLJIVOST – šume/poljoprivreda		SPOSOBNOST PRILAGODBE – šume/poljoprivreda		RANJIVOST f (Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe) – šume/poljoprivreda	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,49	1	0,26	1	0,62	1

Indikator rizika računat je agregiranjem indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti.

Tablica 27: Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju šumski požari u sektoru šuma/poljoprivrede

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – šumski požari		IZLOŽENOST – šumski požari		RANJIVOST – šumski požari		RIZIK f (Prijetnja, Ranjivost, Izloženost) – šumski požari
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,44	1	0,52	1	0,62	1	0,52

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora šuma/poljoprivrede Grada Zadra od šumskih požara iznosi 0,52 što ga svrstava u klasu 3 – umjeren rizik.**

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visoki
> 0,8 – 1	5	Iznimno visok

9. Poplave i vodni resursi/komunalna infrastruktura

9.1. Općenito o sektoru²⁵

Zadarska županija je najvećim dijelom siromašna vodom, naročito duž svog priobalnog dijela gdje su koncentrirana najveća naselja, a time i najveći potrošači vode.

Ukupna duljina vodoopskrbne mreže na području Grada Zadra iznosi 299,9 km, dok na cijelom vodoopskrbnom području iznosi 1.526 km.

Na administrativnom području Grada Zadra postoji jedno izvorište - Bokanjac s kojeg se opskrbljuje Grad Zadar te općine i gradovi sjeverozapadno od Grada Zadra. Ostala izvorišta s kojih se opskrbljuje Grad Zadar su Jezerce, vode Zrmanje zahvaćene u području Berberovog buka i desnoobalni izvori uz rijeku Zrmanju.

Poseban problem predstavlja dostupnost pitke vode na otocima Grada Zadra. Naime, otoci se uglavnom opskrbljuju vodom u obliku kišnice ili se voda doprema vodonoscem. Zbog loše i nedovoljne sanacije i održavanja mjesnih cisterni na otocima, ta voda nije ispravna za piće. O vodoopskrbi otoka i održavanju objekata koji su na administrativnom području Grada Zadra, skrbi Vodovod d.o.o. Zadar (npr. Iž, Silba, Molat, Ist, Premuda). Budući da su tamošnji objekti održavani, a vodoopskrba se putem vodonosca odvija u maksimalno kontroliranim uvjetima, voda za ljudsku potrošnju na njima je zdravstveno ispravna.

Na administrativnom području Grada Zadra komunalno poduzeće Vodovod d.o.o. Zadar upravlja vodoopskrbnim sustavima, a u većinskom je vlasništvu Grada Zadra. Broj priključaka na vodoopskrbni sustav na području Grada Zadra je 2019. godine iznosio 21.309, dok je ukupan broj priključaka na vodoopskrbnom području 47.398. Trenutno ne postoje podaci o broju kućanstava s vlastitom vodoopskrbom.

Ukupna količina zahvaćene vode na vodoopskrbnom području u 2019. godini iznosila je 30.826.395 m³ tj. 650 m³ po priključku godišnje, a s obzirom na kvalitetu vode za piće, nakon analize obrađene vode iz vodovodne mreže (klorirana voda) rezultati pokazuju da od 3.961 uzorka 173 nisu ispravna.²⁶

Tijekom posljednjih godina napravljeni su znatni pomaci na području odvodnje otpadnih voda, a stanje odvodnje na području Grada Zadra je zadovoljavajuće. Sustav odvodnje Grada Zadra se sastoji od Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, crpnih postaja, retencijskih bazena, kišnih preljeva, podmorskih ispusta i lokalne kanalizacije spojene na uređaje, snimanja stanja lokalne kanalizacije kamerom sa specijalnim vozilom te odvoza fekalija specijalnim vozilima, onih korisnika koji nisu spojeni na sustav javne odvodnje. Od 2009. godine sve otpadne vode Grada Zadra, prikupljene u sustav odvodnje otpadnih voda, se potpuno pročišćene ispuštaju u Zadarski kanal, kontroliranim dugačkim podmorskim ispustima (763+1.426 m - Borik i 1.171+2.000 m - Centar). U sustavu odvodnje i zbrinjavanja otpadnih voda Grada Zadra dosad je izgrađeno 185 km cjevovoda i 29 crpnih postaja.

Prema dostavljenim podacima iz Odvodnje d.o.o. Zadar (studen 2020.) broj stanovnika priključenih na sustav javne odvodnje iznosi oko 60.704, odnosno 78 % stanovništva Grada Zadra (prosjeak RH je 46 % pokrivenosti).

Tablica 28 a, b, c: Podaci o sustavu odvodnje na području Grada Zadra s dva UPOV (uređaja za pročišćavanje otpadnih voda), za razdoblje 2015. – 2019. godine²⁷

a) broj kućanstava priključenih na sustave javne odvodnje

UPOV Centar	16.094
-------------	--------

²⁵ Podaci u ovom poglavlju su dobiveni od tvrtki Vodovod d.o.o. Zadar i Odvodnja d.o.o. Zadar, 2020.

²⁶ Izvor: Vodovod d.o.o. Zadar, 2020.

²⁷ Izvor: Odvodnja d.o.o. Zadar, 2020.

UPOV Borik	1.250
UKUPNO	17.344

b) Ekvivalent stanovništva u pogonu

ES (ekvivalent stanovništva u pogonu)		
Godina	UPOV Centar	UPOV Borik
2015.	69.497	3.459
2016.	65.823	3.925
2017.	63.727	4.690
2018.	70.413	3.990
2019.	65.554	4.311

c) ukupna količina ispuštanja kg/god prema onečišćujućoj tvari za svaki UPOV

UPOV Centar			
Godina	KPK	BPK ₅	susp.tvar
2015.	137.878	17.568	16.901
2016.	135.990	23.557	32.614
2017.	170.166	30.457	40.734
2018.	210.383	30.824	36.165
2019.	173.296	26.235	30.489

UPOV Borik		
Godina	susp.tvar	BPK ₅
2015.	7.563	6.287
2016.	6.069	5.923
2017.	8.668	8.123
2018.	8.083	8.732

2019.	10.232	11.356
-------	--------	--------

U fazi provedbe (lipanj 2019. – prosinac 2023.) je projekt poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Zadar-Petrčane.

Projekt obuhvaća ulaganja u sustav vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Zadar-Petrčane u svrhu ispunjavanja uvjeta Direktive 91/271/EEZ o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda na području Grada Zadra (naselja Zadar, Kožino, Petrčane i Crno) s ciljem povećanja priključenosti stanovništva na sustav javne odvodnje. Projekt se sastoji od izgradnje, sanacije te rekonstrukcije sustava odvodnje, usporedne rekonstrukcije sustava vodoopskrbe te tehnološkim zahvatima na postojećem UPOV-u Centar (II. stupanj, 100.000 ES). Ukupni troškovi Projekta iznose 567.052.215,00 kn, a od ukupno prihvatljivih troškova ulaganja od 453.641.772,00 kn oko 69,14 % odnosno 313.659.754,75 kn sufinancirat će se putem bespovratnih sredstava EU. Preostalih oko 30,86 % u visini od 139.982.017,25 kn sufinancirat će se nacionalnim sredstvima.

Provedbom Projekta, na razini jedinstvene aglomeracije Zadar-Petrčane planira se povećanje priključenosti sa sadašnjih 70 % na 90 % stanovništva, odnosno dodatnih 5.570 priključaka ili oko 14.000 st. spojenih na sustav odvodnje. Preostalih 10 % odnosi se na dio aglomeracije koji će i nakon provedbe Projekta ostati nepokriven sustavom javne odvodnje (naselje Crno, manji broj četvrti u Zadru) te dio korisnika koji se neće spojiti na sustav javne odvodnje – ovi korisnici će se zadržati na sustavu septičkih jama. Mjereno po cjelokupnom opterećenju aglomeracije, sustavom javne odvodnje planira se transportirati 94 % opterećenja.

Također, smanjenjima operativnog troška pročišćivača, dovoza septika cisternama, korištenja vode iz javne vodoopskrbe za 40 mil. litara i emitiranja CO₂ uslijed stavljanja više od 5.000 postojećih septičkih jama van upotrebe, ostvarit će se i pozitivni utjecaji na okoliš.

Pored sustava odvodnje, na razini jedinstvene aglomeracije Zadar-Petrčane, Projektom je predviđena rekonstrukcija 40.485 m¹ vodoopskrbnih cjevovoda te 2.723 kućnih priključaka.²⁸

9.2. Procjena ranjivosti i rizika

Najgori mogući slučaj poplave u Zadru predstavlja događaj iz rujna 2017. godine kada su dugotrajne i obilne kiše izazvale izuzetno velike štete na stambenim objektima, infrastrukturi i komunalnim objektima. Tada je s radom prestao Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV Centar) uslijed plavljenja kompresorske stanice, upravne zgrade, zgrade rešetki. Crpne stanice su također poplavljene, a mješoviti dio sustava se krenuo izljevati u okolni teren.

U studiji izvodljivosti za projekt izgradnje integralnog sustava odvodnje aglomeracija Zadar i Petrčane²⁹ navodi se kako ekstremne oborine mogu imati utjecaj na cjevovode i elemente odvodnje poput crpnih stanica koji se nalaze na relativno niskom terenu. Dodatno, mogu ugroziti rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na sljedeći način:

- Obalni kolektori mogu puknuti te može doći do prodora slane vode;
- Crpne stanice je potrebno prilagoditi kako bi se omogućilo incidentno prelijevanje;
- Moguće je plavljenje crpnih stanica kao i drugih elemenata na sustavu;
- Moguć otežan rad ili prestanak rada uređaja uslijed ekstremnih poplavnih događaja.

²⁸ <https://www.odvodnja.hr/zdpetr.html>

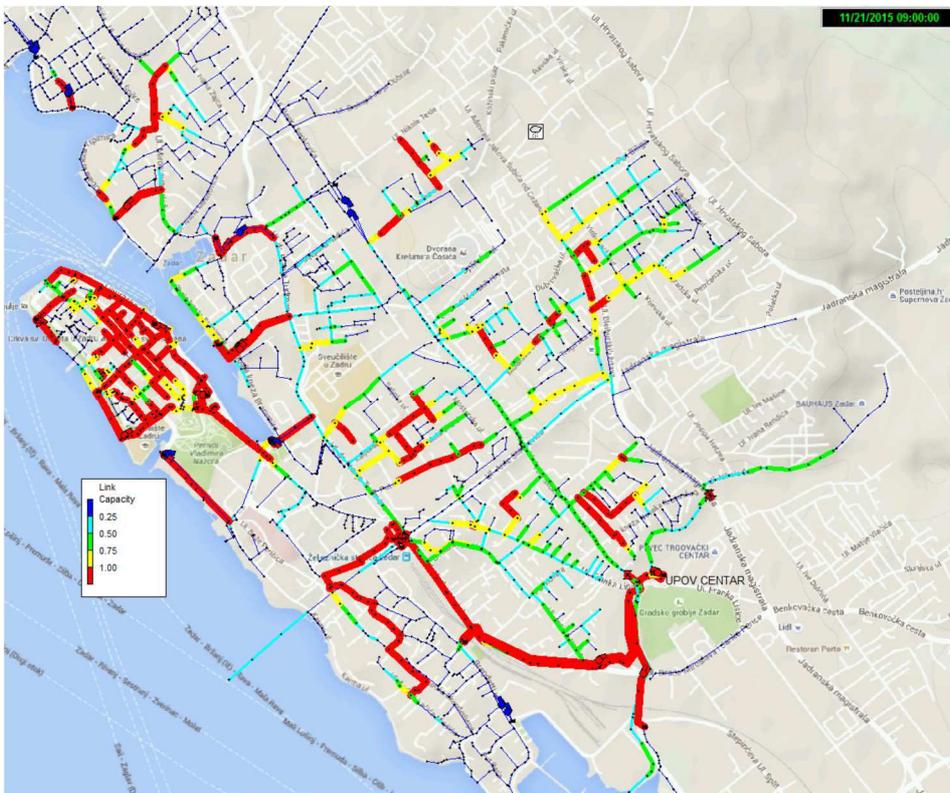
²⁹ Studija Izvodljivosti: Projekt izgradnje integralnog sustava odvodnje aglomeracija Zadar i Petrčane, 2018.

Pri tome dolazi do rizika:

- Prestanka rada uređaja za pročišćavanje
- Izlivanja mješovitog dijela sustava odvodnje u okoliš

Postojeće mjere obuhvaćaju opremljenost svih obalnih crpnih stanica s incidentnim preljevima koji se aktiviraju u slučaju ekstremnih dotoka. Također kao planirana mjera prilagodbe navodi se uređenje bujičnog potoka Ričina koji prolazi neposredno uz UPOV Centar, a koji se izlio te uzrokovao plavljenje uređaja. Nastavno na nedavne događaje, Hrvatske vode su hitno pokrenule izradu projektne dokumentacije, a posljedično i izvođenje regulacije navedenog bujičnog potoka.

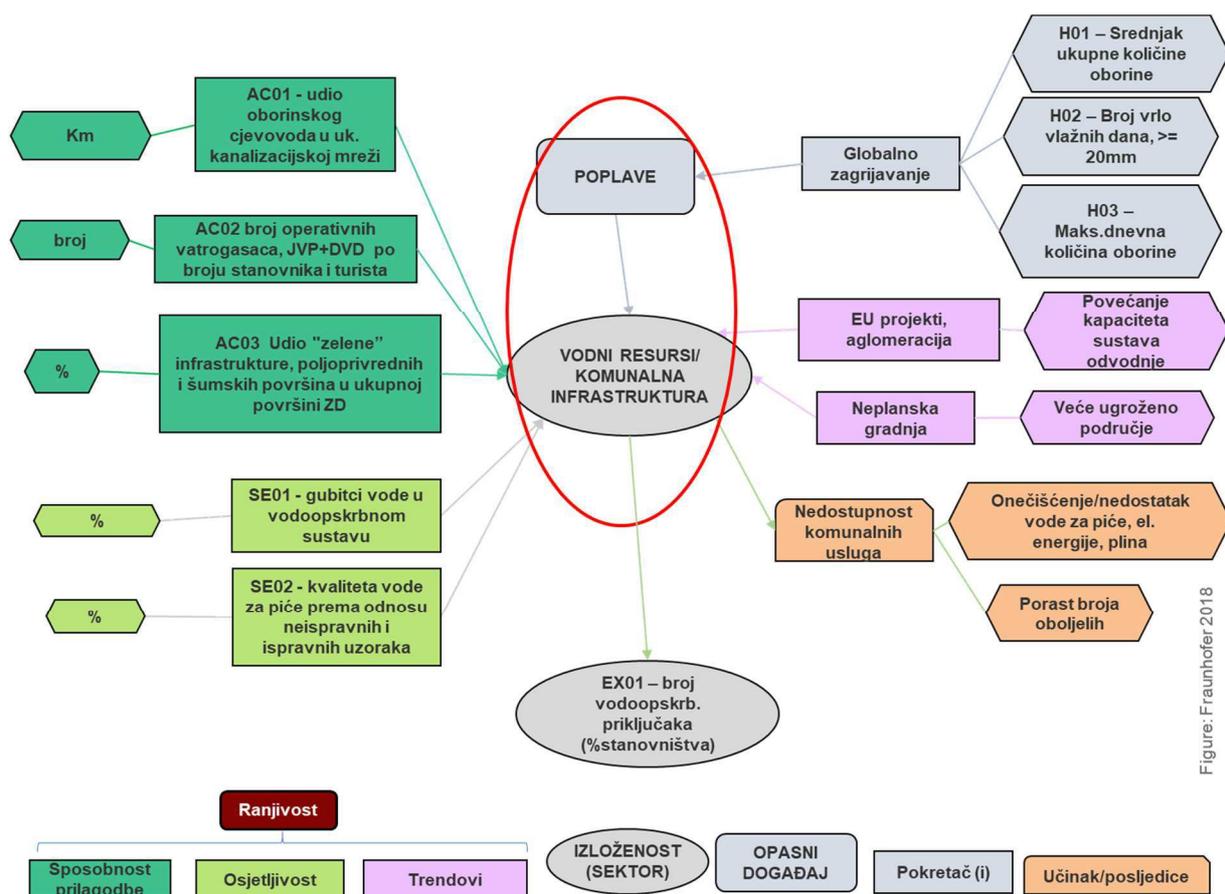
Analiza zapunjenosti kanalizacijskih cjevovoda za mjerodavno oborinsko opterećenje pokazuje da najveći dio sustava osigurava pravilnu odvodnju. Pojedine gravitacijske dionice sustava su u stanju potpune zapunjenosti (označene crvenom bojom na Slici 14), dok se za ostale dionice potpune zapunjenosti radi o tlačnim cjevovodima. Kod mješovitih sustava iznimno se za kratki vremenski period **dopušta** potpuno zapunjavanje cjevovoda, pri čemu se koristi retencijski volumen kolektorske mreže.³⁰



Slika 14: Zapunjenost cjevovoda – oborinski dotok

Pomoću mape učinka na Slici 15, u Tablici 29 definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.

³⁰ Izvor: Odvodnja d.o.o. Zadar



Slika 15: Mapa učinka za poplave u sektoru vodnih resursa/komunalne infrastrukture

Tablica 29: Odabrani pokazatelji za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa/komunalne infrastrukture

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 - srednjak ukupne količine oborine (pr mm)	SE01 - gubitci vode u vodoopskrbnom sustavu %	AC01 - udio oborinskog cjevovoda u uk. kanalizacijskoj mreži	EX01 - broj vodoopskrb. priključaka (% stanovništva)
H02 - broj vrlo vlažnih dana, >= 20mm (R20)	SE02 - kvaliteta vode za piće prema odnosu neispravnih i ispravnih uzoraka	AC02 - broj operativnih vatrogasaca, JVP+DVD po broju stanovnika + turista	
H03 - maks. dnevna količina oborine (Rx1d)		AC03 - udio "zelene" infrastrukture, poljoprivrednih i šumskih površina u ukupnoj površini ZD	

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti **sektora vodnih resursa/komunalne infrastrukture iznosi 0,41** (na skali od 0-1). Prema dobivenim podacima osjetljivost je niska, ali sposobnost prilagodbe umjerena, pa se **ranjivost definira kao umjerena**.

Tablica 30: Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa/komunalne infrastrukture

OSJETLJIVOST - vodni resursi/komunalna infrastruktura		SPOSOBNOST PRILAGODBE - vodni resursi/komunalna infrastruktura		RANJIVOST f (Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe) - vodni resursi/komunalna infrastruktura	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,36	1	0,54	1	0,41	1

Indikator rizika računat je agregiranjem indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti.

Tablica 31: Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa/komunalne infrastrukture

PRIJETNJA (pokretač hazarda) - poplave		IZLOŽENOST - poplave		RANJIVOST - poplave		RIZIK f (Prijetnja, Ranjivost, Izloženost) - poplave
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,44	1	0,75	1	0,41	1	0,53

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora vodni resursi/komunalna infrastruktura Grada Zadra od poplava iznosi 0,53 što ga svrstava u klasu 3 – umjeren.**

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 – 1	5	Iznimno visok

10. Duži kišni periodi i turizam

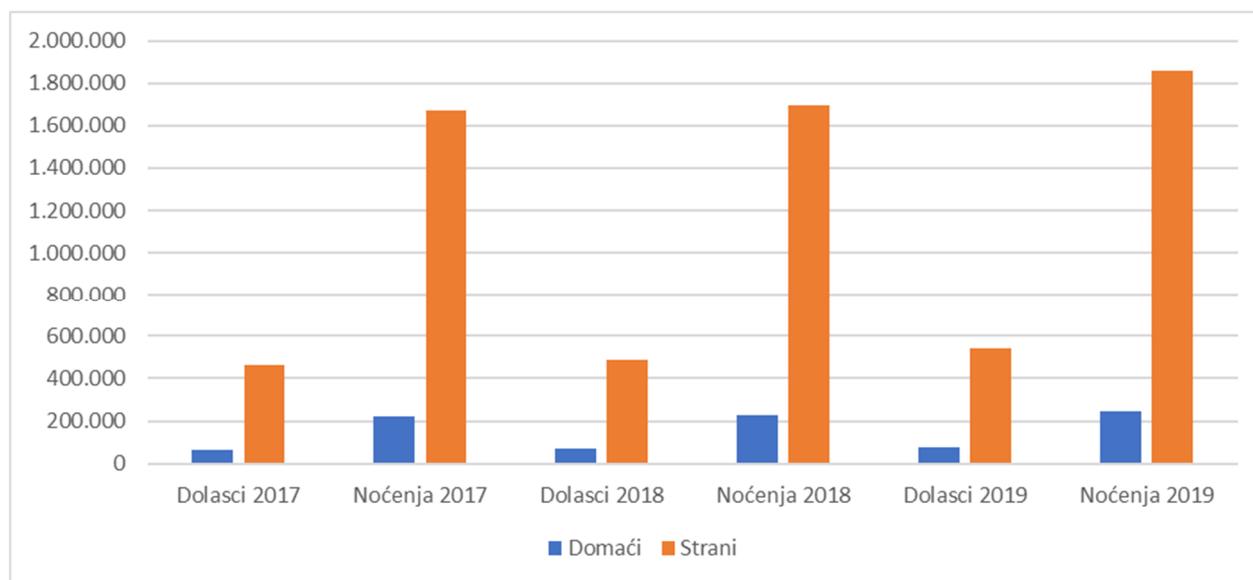
10.1. Općenito o sektoru

Turizam je jedna od glavnih gospodarskih grana koja najviše doprinosi vanjskotrgovačkoj razmjeni kroz izvoz usluga. Grad Zadar, prema podacima Državnog zavoda za statistiku u 2019. godini raspolagao je s 23.756 stalnih postelja u mjesecu kolovozu, dok je u siječnju iste godine na raspolaganju bilo 4.760 postelja.

Zadar raspolaže s 20 hotela, 26 hostela, 288 privatnih apartmana, kamp naseljem, auto-kampom i kamp odmorištem. Pored toga, u Zadru djeluje 26 putničkih agencija, stotinjak restorana, pizzerija i konoba te mnoštvo ostalih ugostiteljskih objekata. Na području Zadra djeluju 3 udruge s područja turizma.

Turistički sektor u Zadarskoj županiji, pa tako i u Gradu Zadru, od 2008. godine bilježi stalan rast fizičkih pokazatelja poslovanja (broj turističkih dolazaka i noćenja), stalan rast broja zaposlenih te rast prihoda. Rast turizma posljednjih godina vidljiv je i po značajnim investicijama koje su realizirane u Zadru (izgrađena nova 4 hotela).

Na zadarskom području u promatranom razdoblju, od 1. siječnja do 31. prosinca 2019., ostvaren je turistički promet od 2.099.987 noćenja. Od ukupnog broja, 1.855.492 noćenja otpada na strane turiste (88 %), dok su domaći turisti sudjelovali s 244.495 noćenja (12 %). Najbrojniji posjetitelji Zadra su državljani Njemačke, slijede državljani Austrije, Slovenije, Italije, Češke, Poljske, Slovačke, Južne Koreje, Ujedinjenog Kraljevstva, Mađarske i Francuske. U prosjeku, turisti u Zadru borave 7,6 dana.³¹



Slika 16: Dolasci i noćenja u Gradu Zadru za razdoblje 2017.-2019. (Izvor: Turistička zajednica grada Zadra)

Zadarska županija je druga županija na Jadranu prema broju luka nautičkog turizma s najvećim brojem vezova. Luke nautičkog turizma u Zadarskoj županiji čine 23 % ukupnog prihoda luka nautičkog turizma Jadrana, a prihodi kao i ukupan broj plovila rastu posljednjih godina³².

³¹ Turistička zajednica grada Zadra, 2020.

³² Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Zadar, 2018.

10.2. Procjena ranjivosti i rizika

Do sada nije izrađena analiza utjecaja kišnih razdoblja na gospodarsku granu turizma na administrativnom području Grada Zadra. Ipak, promjene u klimatskim obrascima s dužim kišnim razdobljima u turističkoj sezoni mogu imati posljedice promjene u turističkim tokovima, što može uzrokovati i pad zaposlenosti u vezanim granama npr. ugostiteljstvo, smještajni kapaciteti, nautički turizam, kulturna ponuda, itd.. Također izravna posljedica je mogući pad prihoda jedinice lokalne samouprave od spomenutih grana turizma, pa je stoga ova prijetnja analizirana u nastavku.

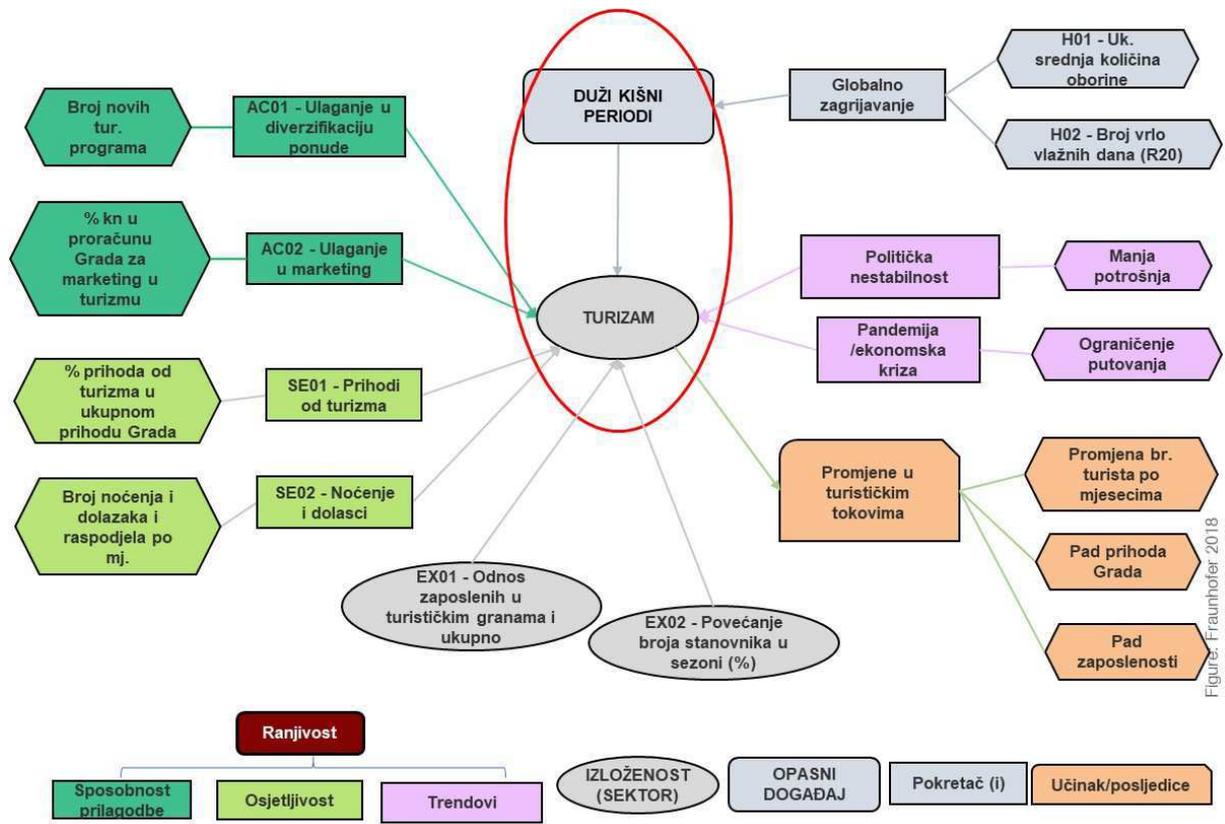


Figure: Fraunhofer 2018

Slika 17: Mapa učinka za duže kišne periode u sektoru turizma

Pomoću mape učinka na Slici 17, u Tablici 32 definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.

Tablica 32: Odabrani pokazatelji za prijetnju duži kišni periodi u sektoru turizma

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 - srednjak ukupne količine oborine (pr mm)	SE01 - % prihoda od smještaja u turizmu u ukupnom prihodu Grada	AC01 - Ulaganje u diverzifikaciju ponude, Broj novih tur. programa	EX01 - odnos zaposlenih u turističkim granama i ukupno (pružanje smještaja te pripreme i usluživanja hrane)

H02 - broj vrlo vlažnih dana, $\geq 20\text{mm}$ (R20)	SE02 - odnos broja noćenja u sezoni (6-8 mj.) i cijeloj godini	AC02 - Ulaganje u marketing, % kn u proračunu Grada za marketing u turizmu	EX02 - povećanje broja stanovnika u sezoni (%)
--	--	--	--

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti za **sektor turizma iznosi 0,30 (na skali od 0-1) i predstavlja nisku ranjivost.**

Tablica 33: Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju duži kišni periodi u sektoru turizma

OSJETLJIVOST - turizam		SPOSOBNOST PRILAGODBE - turizam		RANJIVOST f (Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe) - turizam	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,35	1	0,75	1	0,30	1

Indikator rizika računat je agregiranjem indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti.

Tablica 34: Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju duži kišni periodi u sektoru turizma

PRIJETNJA (pokretač hazarda) - duži kišni periodi		IZLOŽENOST - duži kišni periodi		RANJIVOST - duži kišni periodi		RIZIK f (Prijetnja, Ranjivost, Izloženost) - duži kišni periodi
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,46	1	0,07	1	0,30	1	0,28

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora turizma Grada Zadra od dužih kišnih perioda iznosi 0,28 što ga svrstava u klasu 2 – nizak.**

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 – 1	5	Iznimno visok

11. Porast temperature mora i ribarstvo

11.1. Općenito o sektoru

Ribarstvo je svakako jedan od najvažnijih sektora Zadarske županije. U sektoru ribarstva Zadarska županija u mnogočemu predstavlja najznačajniju županiju u RH, a posebno u ribolovu i marikulturi. U prilog tomu idu i podaci koji pokazuju kako ribari Zadarske županije ostvaruju i do 47 % ukupnog ulova ribe i drugih morskih organizama u Republici Hrvatskoj. Isto tako, prikupljeni podaci pokazuju kako se u Zadarskoj županiji obavlja iskrcaj preko 30 % od ukupnog ulova ribe u Hrvatskoj, a po pitanju marikulture, Zadarska županija sudjeluje s oko 60 % u Hrvatskoj. Zbog svega navedenog, ovaj sektor prepoznat je kao jedan od prioriternih sektora, ali i kao sektor koji ima značajan potencijal za daljnji razvoj.³³

Najbrojnija ribarska flota nalazi se u Zadru te Kalima i Biogradu na moru (oko 60 % od ukupne flote), a ribolovna područja se velikim dijelom nalaze u području unutarnjih ribolovnih zona E i F i vanjske ribolovne zone B (stacionarna flota). Migratorna flota obavlja ribolov na ribolovnim područjima od ribolovne zone A na sjeveru pa do otvorenog južnog Jadrana s ribolovnim zonama C i D i zona ZERP-a (I, J, K). U cilju zaštite nezrelih jedinki ili nedoraslih riba i drugih morskih organizama obavljanje ribolova pridnenom povlačnom mrežom kočom zabranjeno je u području Velebitskog, Zadarskog i Pašmanskog kanala kao i u Ljubačkim vratima.

11.2. Procjena ranjivosti i rizika

Procjenjuje se da je u zadnjih 100 godina prosječna temperatura mora globalno porasla za oko 0,6 °C. Posljedice globalnog zatopljenja mogu se uočiti i u Jadranskom moru. Prosječna površinska temperatura jadranske vode porasla je od 1990. godine za otprilike 0,3 °C te se smatra da bi temperaturne promjene, uz prirodna kolebanja temperature i saliniteta (jadranske ingresije), mogle biti uzrokom kvalitativnog i kvantitativnog sastava ihtiofaune, te širenja nekih toploljubnih vrsta prema sjevernom Jadranu s porastom brojnosti njihovih populacija.³⁴

Predviđa se da će temperatura mora u području Mediterana porasti za 2,5 – 3,0 °C do druge polovice 21. stoljeća. To će imati za posljedicu ograničenje rasprostranjenosti hladnoljubivih vrsta riba samo na najsjevernije dijelove kao što je sjeverni Jadran. U slučaju nepovoljnijeg scenarija mnoge endemične vrste će izumrijeti. 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 preloma, 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. U segmentu marikulture osobito je ranjiv uzgoj školjaka, prvenstveno kamenica, zbog osjetljivosti na povišenu temperaturu mora i utjecaj povećane kiselosti. Ranjivost uzgoja školjaka dodatno povećava ovisnost o dotoku slatke vode s kopna. Zbog porasta temperature je ranjiv i uzgoj lubina.³⁵

³³ Županijska razvojna strategija Zadarske županije do 2020., 2017.

³⁴ Program razvoja sektora ribarstva Zadarske županije za razdoblje 2013.-2015., 2013.

³⁵ Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, MZOE, 2017.

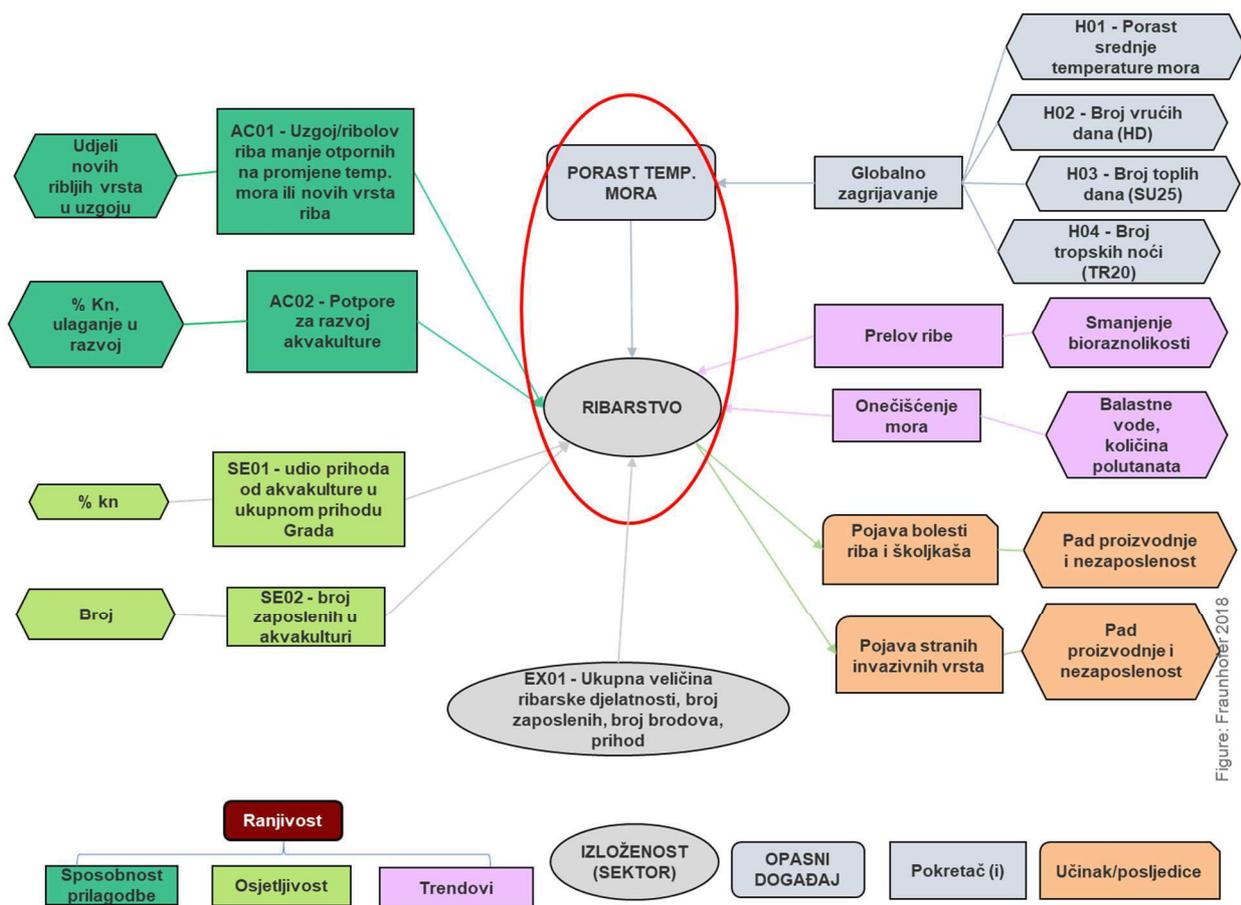


Figure: Fraunhofer, 2018

Slika 18: Mapa učinka za porast temperature mora u sektoru ribarstva

Pomoću mape učinka na Slici 18, u Tablici 35 definirani su indikatori koji će se koristiti u izračunu ranjivosti i rizika.

Tablica 35: Odabrani pokazatelji za prijetnju porast temperature mora u sektoru ribarstva

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 – porast srednje temperature mora (°C)	SE01 - % prihoda od akvakulture u ukupnom prihodu Grada	AC01 - Uzgoj/ribolov riba manje otpornih na promjene temp. mora ili novih vrsta riba	EX01 - Ukupna veličina ribarske djelatnosti, broj zaposlenih, broj brodova, prihod
H02 - broj vrućih dana, (HD, dani)	SE02 - broj zaposlenih u akvakulturi	AC02 - Potpore za razvoj akvakulture	
H03 - broj toplih dana (SU25, dani)			
H04 - broj tropskih noći (TR20, dani)			

Nakon izračunatih kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregirani indikator ranjivosti za **sektor ribarstva iznosi 0,24 (na skali od 0-1) i predstavlja nisku ranjivost.**

Tablica 36: Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za porast temperature mora u sektoru ribarstva

OSJETLJIVOST - ribarstvo		SPOSOBNOST PRILAGODBE - ribarstvo		RANJIVOST f (Osjetljivost, Sposobnost prilagodbe) - ribarstvo	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,26	1	0,79	1	0,24	1

Indikator rizika računat je agregiranjem indikatora prijetnje, izloženosti i ranjivosti.

Tablica 37: Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za porast temperature mora u sektoru ribarstva

PRIJETNJA (pokretač hazarda) - porast temperature mora		IZLOŽENOST - porast temperature mora		RANJIVOST - porast temperature mora		RIZIK f (Prijetnja, Ranjivost, Izloženost) - porast temperature mora
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,52	1	0,04	1	0,24	1	0,27

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **rizik sektora ribarstva Grada Zadra od porasta temperature mora iznosi 0,27 što ga svrstava u klasu 2 – nizak.**

Numerička vrijednost u rasponu od 0-1	Rezultat u rasponu od 1-5	Rizik
0 – 0,2	1	Vrlo nizak
> 0,2 – 0,4	2	Nizak
> 0,4 – 0,6	3	Umjeren
> 0,6 – 0,8	4	Visok
> 0,8 – 1	5	Iznimno visok

DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
SEKTOR ZA METEOROLOŠKA ISTRAŽIVANJA I RAZVOJ
Služba za klimatologiju

Procjena klimatskih promjena u budućnosti za grad Zadar



Zagreb, svibanj 2020.

Elaborat "Procjena klimatskih promjena u budućnosti za grad Zadar" izrađen je prema zahtjevu Grada Zadra od 14.4.2020. i ponudi Državnog hidrometeorološkog zavoda (KLASA: 920-05/20-02/14, URBROJ: 554-05-03/007-20-2) od 17.4.2020., te narudžbenici Grada Zadra, Upravni odjel za EU fondove, br. 00233/20-15 od 23.04.2020. Izrađen je u Državnom hidrometeorološkom zavodu, Sektoru za meteorološka istraživanja i razvoj, u Službi za klimatologiju, u Odjelu za klimatsko modeliranje, praćenje klimatskih promjena i biometeorologiju.

Dokument i pripremu podataka su izradili:

mr. sc. Lidija Srnec

dr. sc. Ivan Güttler

Voditeljica Službe za klimatologiju:

M. Perčec Tadić

mr. sc. Melita Perčec Tadić

GLAVNA
RAVNIATELJICA:



Branke Ivančan-Picek

dr. sc. Branke Ivančan-Picek

SADRŽAJ

1. PROCJENE KLIMATSKIH PROMJENA U BUDUĆNOSTI.....	1
1.1. Očekivane promjene temperature zraka i količine oborine.....	2
2.1. Očekivane promjene indeksa temperaturnih ekstrema.....	3
3.1. Očekivane promjene indeksa oborinskih ekstrema	5
4.1. Zaključak.....	7

1. PROCJENE KLIMATSKIH PROMJENA U BUDUĆNOSTI

Procjena klimatskih parametara za buduće razdoblje 2021.-2050. dobivena je korištenjem dnevnih podataka iz ansambla Med-CORDEX simulacija. Podacima se može pristupiti nakon registracije na poveznici <https://www.medcordex.eu/>. Analizirani su podaci dobiveni korištenjem 4 regionalna klimatska modela RCM koji su za ulazne podatke koristili različite globalne modele GCM. Kombinacija korištenih modela je sljedeća:

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).

Horizontalna rezolucija regionalnih modela je 50 km i treba naglasiti da ovako „gruba“ rezolucija predstavlja određenu nepouzdanost posebno na područjima s razvijenom obalom i orografijom. Buduća klima simulirana je prema scenariju emisija i koncentracija stakleničkih plinova RCP4.5. Analizom ansambla od četiri klimatska modela za svaku analiziranu varijablu dobiven je moguć raspon njezinih promjena u budućnosti. Na taj je način uključena neizvjesnost koja proizlazi iz pojedinog klimatskog modela.

Podaci na lokaciji Grad Zadar (geografska širina 44.12°N, geografska dužina 15.24°E) određeni su metodom bilinearne interpolacije za nizove srednje dnevne temperature zraka, maksimalne i minimalne dnevne temperature zraka, te dnevne količine oborine. Simulirano sadašnje razdoblje (P0) je definirano za razdoblje 1971.-2000. Buduća klima je promatrana za razdoblje 2021.-2050. (P1). Očekivane klimatske promjene srednjih varijabli, temperaturnih i oborinskih indeksa su izvedene kao razlike između budućeg i sadašnjeg razdoblja: P1-P0, posebno za svaki regionalni klimatski model.

1.1. Očekivane promjene temperature zraka i količine oborine

Očekivane promjene srednje dnevne temperature zraka *tas* prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama (Tablica 1.1) upućuju na moguće zagrijavanje u P1 razdoblju u odnosu na P0 u rasponu od 1.1°C do 1.6°C.

Tablica 1.1 Godišnji srednjak dnevne temperature zraka *tas* u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: ° C.

<i>tas</i> (°C)	P0	P1	P1-P0
RCM1	13.5	14.6	1.1
RCM2	12.5	13.6	1.1
RCM3	11.0	12.5	1.5
RCM4	14.5	16.1	1.6

Isti se raspon promjene u budućem razdoblju P1 prema P0 može očekivati i za godišnji srednjak maksimalne dnevne temperature zraka *tamax* (Tablica 1.2). Očekuje se porast u rasponu od 1.1°C i 1.6°C.

Tablica 1.2 Godišnji srednjak maksimalne dnevne temperature zraka *tamax* u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: ° C.

<i>tamax</i> (°C)	P0	P1	P1-P0
RCM1	15.4	16.5	1.1
RCM2	15.0	16.2	1.2
RCM3	13.1	14.6	1.5
RCM4	16.5	18.1	1.6

Očekivane promjene srednje ukupne količine oborine *pr* prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama (Tablica 1.3) ukazuju na mogući porast količine oborine u P1 u odnosu na P0. Porast se očekuje u rasponu od 5.5 mm do 74.1 mm.

Tablica 1.3 Godišnji srednjak ukupne količine oborine *pr* u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: mm.

<i>pr</i> (mm)	P0	P1	P1-P0
RCM1	1203.2	1277.3	74.1
RCM2	1004.8	1010.3	5.5
RCM3	934.5	962.7	28.2
RCM4	639.0	667.6	28.6

2.1. Očekivane promjene indeksa temperaturnih ekstrema

U studiji je provedena analiza promjene godišnjeg broja toplih i vrućih dana, dana s tropskim noćima te trajanje toplih razdoblja. Svi ovi indeksi računaju se iz maksimalnih, odnosno minimalnih dnevnih temperatura zraka, a njihove kratice i definicije su prikazane u Tablici 2.1.

Tablica 2.1 Definicija indeksa temperaturnih ekstrema.

Indeks (<i>kratica; jedinica</i>)	Definicija indeksa
Topli dani (SU25; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka > 25°C
Vrući dani (HD; dani)	Broj dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka ≥ 30°C
Trajanje toplih razdoblja (WSDI; dani)	Broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka > 90. percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan u referentnom razdoblju
Tropske noći (TR20; dani)	Broj dana s minimalnom temperaturom zraka > 20°C

Očekivane promjene broja toplih dana *SU25* (dani s maksimalnom temperaturom zraka iznad 25 °C) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama (Tablica 2.2) upućuju na njihov porast između sadašnje klima P0 i budućeg razdoblja P1. Raspon porasta je između 14.4 i 27.8 dana.

Tablica 2.2 Godišnji srednjak broja toplih dana *SU25* u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani.

<i>SU25</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	17.4	41.4	24.0
RCM2	31.4	54.7	23.3
RCM3	10.6	25.0	14.4
RCM4	57.5	85.3	27.8

Prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama srednji broj vrućih dana *HD* (dani s maksimalnom temperaturom zraka većom ili jednakom 30 °C) u P0 razdoblju je malen za tri promatrana modela i iznosi manje od 1 dana, dok je za četvrti model godišnji srednjak 6.6 dana. U P1 razdoblju će doći do porasta vrućih dana u odnosu na P0 razdoblje u rasponu od 0.8 do 7.1 dana (Tablica 2.3).

Tablica 2.3 Godišnji srednjak broja vrućih dana *HD* u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani.

<i>HD</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	0.2	2.4	2.2
RCM2	0.3	7.4	7.1
RCM3	0.1	0.9	0.8
RCM4	6.6	13.5	6.9

Prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama srednji broj tropskih noći *TR20* (dan s minimalnom temperaturom iznad 20 °C) će porasti u P1 razdoblju prema P0 razdoblju u rasponu od 14.9 do 28.0 dana (Tablica 2.4).

Tablica 2.4 Godišnji srednjak broja tropskih noći *TR20* u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani.

<i>TR20</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	22.5	40.2	17.7
RCM2	19.8	41.5	21.7
RCM3	5.9	20.8	14.9
RCM4	64.0	92.0	28.0

Očekivane promjene trajanja toplih razdoblja *WSDI* (broj dana u razdobljima od najmanje 6 uzastopnih dana s maksimalnom temperaturom zraka višom od 90. percentila maksimalne temperature zraka za kalendarski dan) prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama (Tablica 2.5) ukazuju na njihovo produljenje u budućoj P1 klimi u odnosu na sadašnju P0 klimu u rasponu od 30.3 do 66.6 dana.

Tablica 2.5 Godišnji srednjak trajanja toplih razdoblja *WSDI* u skupu simulacija regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: dani.

<i>WSDI</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	6.2	36.5	30.3
RCM2	9.1	75.7	66.6
RCM3	7.5	54.1	46.6
RCM4	8.4	64.2	55.8

3.1. Očekivane promjene indeksa oborinskih ekstrema

Osim temperaturnih, u studiji su analizirani i oborinski ekstremi. Analizirana je maksimalna dnevna količina oborine tijekom godine, broj vrlo vlažnih dana i trajanje sušnih razdoblja. Definicija i kratice ovih indeksa (računaju se iz niza dnevne količine oborine) prikazane su u Tablici 3.1.

Tablica 3.1 Definicija indeksa oborinskih ekstrema.

<i>Indeks (kratica; jedinica)</i>	<i>Definicija indeksa</i>
Maksimalna dnevna količina oborine (R_{x1d} , mm)	Maksimalna dnevna količina oborine u godini
Vrlo vlažni dani (R_{20} ; dani)	Broj dana s dnevnom količinom oborine ≥ 20 mm
Sušna razdoblja (CDD ; dani)	Uzastopni niz dana s dnevnom količinom oborine $R_d < 1$ mm

Očekivane promjene maksimalne dnevne količine oborine R_{x1d} prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama (Tablica 3.2) upućuju na mogućnost njezinog povećanja u budućoj klimi P1 u odnosu na sadašnju P0 klimu u rasponu od 11.8 mm do 53.0 mm. Jedna simulacija ukazuje na moguće smanjenje maksimalne dnevne oborine u P1 razdoblju za 8.8 mm u odnosu na maksimalnu dnevnu količinu oborine u P0 razdoblju.

Tablica 3.2 Godišnja maksimalna dnevna količina oborine (R_{x1d}) u simulacijama regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: mm.

R_{x1d} (mm)	P0	P1	P1-P0
RCM1	84.2	113.3	29.1
RCM2	64.9	76.7	11.8
RCM3	105.1	158.1	53.0
RCM4	95.8	87.0	-8.8

Očekivane promjene broja dana s vrlo velikom količinom oborine R_{20} prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama (Tablica 3.3) upućuju na mogućnost porasta broja dana u budućoj klimi P1 u odnosu na P0 klimu. Tri promatrane simulacije pokazuju da će broj dana s vrlo velikom količinom oborine biti veći u rasponu od 1.4 do 2.5 dana, dok jedna simulacija ukazuje na moguće smanjenje od 0.1 dan.

Tablica 3.3. Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborine (*R20*, srednjak kroz sve godine) u simulacijama regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: mm.

<i>R20</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	15.4	17.4	2.0
RCM2	6.6	6.5	-0.1
RCM3	10.2	12.7	2.5
RCM4	4.3	5.7	1.4

Očekivane promjene trajanja sušnih razdoblja *CDD* prema analiziranim Med-CORDEX simulacijama (Tablica 3.4) upućuju na mogućnost njihovog produljenja u budućoj klimi P1 u odnosu na sadašnju klimu P0 u rasponu od 6 do 37 dana.

Tablica 3.4. Godišnje trajanje sušnih razdoblja (*CDD*, maksimum kroz godine) u simulacijama regionalnih klimatskih modela za razdoblja P0 i P1 (prema RCP4.5 scenariju) te razlika P1-P0. Mjerna jedinica: mm.

<i>CDD</i> (dani)	P0	P1	P1-P0
RCM1	53.0	80.0	27.0
RCM2	36.0	42.0	6.0
RCM3	85.0	97.0	12.0
RCM4	85.0	122.0	37.0

4.1. Zaključak

Procjena budućih klimatskih promjena za Grad Zadar analizirana je korištenjem Med-CORDEX simulacija dobivenih pomoću četiri regionalna klimatska modela koji su forsirani sa četiri globalna klimatska modela. Analizirana je promjena srednje dnevne i maksimalne temperature zraka i oborine te indeksa temperaturnih i oborinskih ekstrema u razdoblju buduće klime P1 (2021.-2050.) u odnosu na opaženu klimu P0 (1971.-2000.). Buduća klima je simulirana prema scenariju emisija i koncentracija stakleničkih plinova RCP4.5. Podaci za Grad Zadar dobiveni su bilinearnom interpolacijom nizova srednje dnevne i maksimalne temperature zraka i oborine sa susjednih numeričkih ćelija regionalnih klimatskih modela.

Prema analiziranim podacima očekivani porast srednje dnevne temperature zraka je u rasponu između 1.1 °C i 1.6 °C. Isti porast dobiven je i za srednju maksimalnu dnevnu temperaturu zraka. Ukupna količina oborine u P1 klimi prema analiziranim simulacijama ukazuje na moguć porast u rasponu od 5.5 mm do 74.1 mm u odnosu na P0 klimu.

S porastom srednje dnevne i maksimalne dnevne temperature zraka, u P1 klimi se očekuje i veći broj toplih dana. Korišteni Med-CORDEX podaci ukazuju na mogući porast u rasponu od 14.4 do 27.8 dana. Vrući dani će porasti u rasponu od 0.8 do 7.1 dan. Također se može očekivati i porast broja tropskih noći u rasponu od 14.9 do 28.0 dana. Trajanje toplih razdoblja biti će produženo u P1 klimi. Topla razdoblja prema analiziranim rezultatima modela bi mogla biti dulja između 30.3 i 66.6 dana.

Maksimalne dnevne količine oborine u tri analizirane simulacije pokazuju moguć porast oborine u rasponu 11.8 i 53.0 mm, dok jedna simulacija daje smanjenje oborine za 8.8 mm. Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborine za tri modela je veći u P1 klimi u odnosu na P0 i to u rasponu od 1.4 do 2.5 dana, dok jedna simulacija daje mogućnost neznatnog smanjenja za 0.1 dan. Trajanje sušnih razdoblja u P1 klimi bit će produženo u odnosu na P0 za 6 do 37 dana.