

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA (SECAP) Grada Dubrovnika



Impressum

Naručitelj
Grad Dubrovnik
Pred Dvorom 1
20 000 Dubrovnik

Izrađivač
Urbanex d.o.o.
Boktuljin put 26, 21 000 Split

Sadržaj

1. Uvod	12
1.1. Vizija i misija.....	12
1.2. Sporazum gradonačelnika.....	14
1.3. Metodologija.....	15
2. Razvoj energetske i klimatske politike Grada Dubrovnika	17
2.1. Strateški ciljevi.....	21
2.2. Usklađenost sa zakonskim i ostalim obvezama ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe na njih	23
2.3. Organizacijska struktura i kapaciteti Grada Dubrovnika.....	30
2.4. Uključenost dionika i građana.....	32
2.5. Djelovanje u slučaju prirodnih nepogoda.....	34
3. Usporedba baznog i kontrolnog inventara	38
3.1. Zgradarstvo.....	39
3.1.1. Sektor javnih zgrada.....	39
3.1.2. Sektor stambenih zgrada.....	45
3.1.3. Sektor zgrada komercijalnog i uslužnog sektora.....	47
3.2. Javna rasvjeta.....	49
3.3. Promet.....	50
3.3.1. Vozila u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća/ustanova.....	50
3.3.2. Javni prijevoz na području Grada.....	53
3.3.3. Ostali cestovni promet na području Grada.....	54
3.4. Zbirni prikaz.....	56
3.5. Procjena smanjenja emisije u odnosu na bazni inventar emisije (BEI).....	61
4. Razvoj paketa mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete	64
4.1. Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru zgradarstva Grada Dubrovnika.....	64

4.2.	Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete Grada Dubrovnika.....	76
4.3.	Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru prometa Grada Dubrovnika	79
5.	Analiza ranjivosti i rizika od učinaka klimatskih promjena.....	88
5.1.	Metodologija izrade procjene ranjivosti i rizika od učinaka klimatskih promjena.....	88
5.2.	Procjena ranjivosti i rizika od učinaka klimatskih promjena.....	91
5.3.	Rezultati analize rizika i ranjivosti	105
6.	Razvoj paketa mjera za prilagodbu negativnim učincima klimatskih promjena u prethodno definiranim najugroženijim sektorima Grada Dubrovnika, usklađenih a analizom ranjivosti i rizika	107
6.1.	Obalni pojas	108
6.2.	Turizam i baština.....	111
6.3.	Promet.....	114
6.4.	Zgradarstvo.....	115
6.5.	Civilna zaštita i upravljanje rizicima.....	119
6.6.	Vodoopskrba i odvodnja.....	121
6.7.	Zdravstveni sustav	125
6.8.	Energetski sustav.....	128
6.9.	Poljoprivreda.....	131
7.	Mehanizmi financiranja provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama.....	136
7.1.	Pregled mogućih izvora sredstava.....	136
8.	Zaključak.....	164
9.	Literatura i izvori	168
Prilog 1.	Analiza ranjivosti i rizika sustava od učinaka klimatskih promjena	174
1.	Analiza klimatskih pokazatelja za administrativno područje Grada Dubrovnika	174
1.1.	Temperatura zraka.....	175
1.2.	Oborine	176
1.3.	Vjetar.....	177

1.4.	Oluje/nevere	177
2.	Procjena budućih klimatskih promjena	178
2.1.	Očekivane promjene temperature zraka i količine oborina.....	179
2.2.	Očekivane promjene indeksa temperaturnih ekstrema.....	183
2.3.	Očekivane promjene indeksa oborinskih ekstrema.....	189
2.4.	Zaključni osvrt.....	192
3.	Metodologija izrade analize ranjivosti i rizika sustava od učinaka klimatskih promjena	193
3.1.	Definiranje osnovnih pojmova	193
3.2.	Mapa učinka	194
3.3.	Utvrđivanje pokazatelja.....	197
3.4.	Normalizacija, težinski faktori i agregacija podataka	198
3.5.	Izračun ranjivosti i rizika	199
4.	Utvrđivanje prijetnji i utjecaja na odabrane sektore	202
5.	Podizanje razine mora u obalnom pojasu	205
5.1.	Općenito o sektoru obalnog pojasa	205
5.2.	Procjena ranjivosti i rizika	207
6.	Toplinski val i zdravlje.....	212
6.1.	Općenito o zdravstvenom sektoru	212
6.2.	Procjena ranjivosti i rizika	219
7.	Toplinski val i elektroenergetski sustav	223
7.1.	Općenito o elektroenergetskom sustavu.....	223
7.2.	Procjena ranjivosti i rizika	225
8.	Poplave i vodni resursi	231
8.1.	Općenito o sektoru vodnih resursa.....	231
8.2.	Procjena ranjivosti i rizika	235
9.	Duži kišni periodi i turizam/baština.....	240
9.1.	Općenito o sektoru turizma/baštine	240

9.2.	Procjena ranjivosti i rizika	244
10.	Porast temperature i sektor ribarstva/akvakulture	247
10.1.	Općenito o sektoru ribarstva/akvakulture	247
10.2.	Procjena ranjivosti i rizika	249
11.	Požari i šume/poljoprivreda	252
11.1.	Općenito o sektoru šuma/poljoprivrede.....	252
11.2.	Procjena ranjivosti i rizika	256

Popis tablica

Tablica 1 Potrošnja energije (MWh) prema vrsti energenta u zgradama javnog sektora	43
Tablica 2 Prikaz potrošnje energije po vrstama energenta u stambenom sektoru	46
Tablica 3 Turistički dolasci i noćenja 2015. i 2021. godine	47
Tablica 4 Prikaz potrošnje energije u sektoru zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	48
Tablica 5 Potrošnja električne energije (MWh) i ukupni troškovi (EUR) u sustavu javne rasvjete Grada Dubrovnika	50
Tablica 6 Prikaz emisija tCO ₂ u baznoj 2015. i referentnoj 2021. godini.....	50
Tablica 7. Broj i vrsta vozila na području Grada Dubrovnika (stanje na dan 31.12.2021.).....	54
Tablica 8 Emisijski faktori	57
Tablica 9 Prikaz potrošnje energije (MWh) i emisija CO ₂ po odabranim sektorima 2015. godine	58
Tablica 10 Prikaz potrošnje energije (MWh) i emisija CO ₂ po odabranim sektorima 2021. godine	59
Tablica 11 Emisija CO ₂ u baznoj 2015. i kontrolnoj 2021. godini – svi sektori	60
Tablica 12 Emisijski faktori za električnu energiju	61
Tablica 13 Procjena emisije CO ₂ 2030. godine u odnosu na 2015. godinu po sektorima.....	62
Tablica 14 Matrica rizika i ranjivosti	106
Tablica 15 Prikaz potrošnje energije i emisije CO ₂ u Gradu Dubrovniku 2015., 2021. i 2030. godine.....	164
Tablica 16 Sumarni prikaz paketa mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete	165
Tablica 17 Sumarni prikaz paketa mjera za prilagodbu negativnim učincima klimatskih promjena u prethodno definiranim najugroženijim sektorima Grada Dubrovnika, usklađenih sa analizom ranjivosti i rizika.....	166
Tablica 18 Vrijednosti ključnih klimatskih pokazatelja za Grad Dubrovnik (prosjeak 1971. – 2000.).....	174
Tablica 19 Gustoća naseljenosti u obalnim područjima Grada Dubrovnika.....	208
Tablica 20 Odabrani pokazatelji za prijetnju podizanja razine mora u sektoru obalnog pojasa	210
Tablica 21 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju podizanja razine mora u sektoru obalnog pojasa	211
Tablica 22 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju podizanja razine mora u sektoru obalnog pojasa	211
Tablica 23 Broj stanovnika u gradu Dubrovniku i DNŽ prema popisu stanovništva 2001., 2011. i 2021. godine	212
Tablica 24 Prirodno kretanje stanovništva u 2011/2022. za grad Dubrovnik.....	212
Tablica 25 Stope nataliteta i mortaliteta za Grad Dubrovnik i Dubrovačko – neretvansku županiju za 2011. i 2021. godinu	212
Tablica 26 Prikaz broja stanovnika prema spolu, dobnim skupinama i gradovima/općinama Grada Dubrovnika.....	214
Tablica 27 Prikaz udjela osoba s invaliditetom u ukupnom stanovništvu Grada Dubrovnika – prevalencija invaliditeta na 10.000 stanovnika	215
Tablica 28 OSI u Gradu Dubrovniku prema dobnim skupinama	215
Tablica 29 Ugrožene skupine stanovništva na području Grada Dubrovnika.....	219
Tablica 30 Odabrani pokazatelji za prijetnju toplinski val u sektoru zdravlje	221
Tablica 31 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava.....	222
Tablica 32 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava	222
Tablica 33 Duljina nadzemnih vodova.....	226

Tablica 34	Pokazatelji pouzdanosti distribucijske mreže	228
Tablica 35	Odabrani pokazatelji za prijetnju toplinski val u sektoru elektroenergetski sustav	229
Tablica 36	Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinski val u sektoru elektroenergetski sustav	230
Tablica 37	Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinski val mora u sektoru elektroenergetski sustav	230
Tablica 38	Ispravni i neispravni uzorci vode na izvorištima Palata i Ombla 2015. – 2022.....	237
Tablica 39	Odabrani pokazatelji za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa.....	238
Tablica 40	Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa.....	239
Tablica 41	Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za poplave u sektoru vodnih resursa	239
Tablica 42	Odabrani pokazatelji za prijetnju podizanja razine mora u sektoru turizma/baštine	245
Tablica 43	Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru turizma/baštine.....	246
Tablica 44	Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinskog vala mora u sektoru turizma/baštine	246
Tablica 45	Odabrani pokazatelji za porast temperature mora za sektor ribarstva/akvakulture.....	251
Tablica 46	Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru ribarstva/akvakulture	251
Tablica 47	Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinskog vala mora u sektoru ribarstva/akvakulture	251
Tablica 48	Utjecaj požara na infrastrukturu Grada Dubrovnika	258
Tablica 49	Odabrani pokazatelji za prijetnju globalnog zagrijavanja u sektoru šuma/poljoprivrede	259
Tablica 50	Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju požara u sektoru šuma/poljoprivrede	260
Tablica 51	Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju požara u sektoru šuma/poljoprivrede.....	260

Popis slika

Slika 1 Količina potrošene energije u javnim ustanovama u 2015. i 2021. godini.....	44
Slika 2 Udio energenata u neposrednoj potrošnji finalne energije javnih zgrada 2021. godine.....	44
Slika 3 Prikaz potrošnje energije u stambenom sektoru 2021. godine	46
Slika 4 Ukupna potrošnja energije u sektoru zgrada komercijalnog i uslužnog sektora.....	49
Slika 5 Potrošnja goriva za vozila u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća/ustanova [MWh].....	53
Slika 6 Udio vrsta vozila na području Grada Dubrovnika u 2021. godini.....	55
Slika 7 Potrošnja goriva cestovnih vozila na području Grada Dubrovnika u 2015. i 2021. godini.....	56
Slika 8 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor obalnog pojasa	93
Slika 9 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor zdravlja	94
Slika 10 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor elektroenergetskog sustava.....	96
Slika 11 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor vodnih resursa	98
Slika 12 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor turizma i baštine	100
Slika 13 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor ribarstva	102
Slika 14 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor šuma/poljoprivrede	104
Slika 15 Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. –2000.	180
Slika 16 Promjena srednje godišnje maksimalne temperature zraka na 2 m (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.....	181
Slika 17 Promjena srednje godišnje minimalne temperature zraka na 2 m (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.....	182
Slika 18 Promjena srednje godišnje ukupne količine oborina (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.....	183
Slika 19 Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.	185
Slika 20 Promjene srednjeg broja dana s toplim noćima (dan kada je minimalna temperatura veća ili jednaka 20°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.....	186
Slika 21 Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka -10 °C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.	187
Slika 22 Rezultati analize satelitskih snimaka (a) satelitski prikaz administrativnog područja grada Dubrovnika; (b) prostorna raspodjela prosječne površinske temperature ljetnih sezona 2013. – 2021.; (c) lokalne klimatske zone Dubrovnika; (d) intenzitet urbanog toplinskog otoka Dubrovnika u razdoblju 2013. – 2021.....	189
Slika 23 Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – -2000.....	190
Slika 24 Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – - 2000.	191
Slika 25 Prikaz mape učinka.....	196
Slika 26 Identificirane prijetnje i sektori	204
Slika 27 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja na području Grada Dubrovnika.....	207
Slika 28 Mapa učinka za sektor obalni pojas	210
Slika 29 Gustoća naseljenosti po naseljima Grada Dubrovnika 2021. godine	213
Slika 30 Prikaz temperaturnih odstupanja u Republici Hrvatskoj.....	220
Slika 31 Mapa učinka za toplinski val u sektoru zdravlje	221

Slika 32 Mapa učinka za sektor elektroenergetski sustav	229
Slika 33 Cjevovodni sustav Grada Dubrovnika	233
Slika 34 Mapa učinka za sektor vodni resursi	238
Slika 35 Kretanje broja turističkih dolazaka i noćenja Grada Dubrovnika za razdoblje 2012. – 2022.	241
Slika 36 Udjeli smještajnih kapaciteta prema kategorijama 2022. godine u Gradu Dubrovniku	242
Slika 37 Mapa učinka za duže kišne periode u sektoru turizma/baštine	245
Slika 38 Broj plovila ribarske flote Dubrovačko-neretvanske županije u razdoblju 2013.-2019.	248
Slika 39 Broj ribolovnih dana ribarske flote Dubrovačko-neretvanske županije u razdoblju 2013. – 2019.	249
Slika 40 Mapa učinka porasta temperature mora za sektor ribarstva/akvakulture.....	250
Slika 41 Pokrov zemljišta Grada Dubrovnika prema bazi podataka <i>Corine Land Cover</i>	254
Slika 42 Kartirane jedinice tla na području Grada Dubrovnika	255
Slika 43 Poljoprivredni subjekti na području Grada Dubrovnika prema strukturi 2022. godine	256
Slika 44 Mapa učinka globalnog zagrijavanja u sektoru šuma/poljoprivrede	259

POPIS KRATICA

Kratika	Opis
ACI	engl. <i>Adriatic Croatia International Club</i>
APRRRR	Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju
BDP	Bruto društveni proizvod
BEI	Bazni inventar emisije
BMS	engl. <i>Bulding Management System</i>
CAIDI	Prosječno trajanje dugotrajnih prekida napajanja po korisniku mreže
CEF	Instrument za povezivanje Europe
CLC	engl. <i>Corine Land Cover</i>
CMIP	engl. <i>Coupled Model Intercomparison Project</i>
CO ₂	Ugljikov dioksid
CRC	Kompozitna vrijednost
CZ	Civilna zaštita
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
DUNEA	Regionalna razvojna agencija Dubrovačko-neretvanske županije
DURA	Dubrovačka razvojna agencija
DUSC	engl. <i>Dubrovnik Smart City</i>
DV	Dječji vrtić
DVD	Dobrovoljno vatrogasno društvo
DZS	Državni zavod za statistiku
EBRD	Europska banka za obnovu i razvoj
EES	Elektroenergetski sustav
EFPR	Europski fond za pomorstvo i ribarstvo
EFRR	Europski fond za regionalni razvoj
EGP	Europski gospodarski prostor
EIB	Europska investicijska banka

ELENA	engl. <i>European Local Energy Assistance</i>
E_{prim}	Godišnja primarna energija
ESCO	engl. <i>Energy Service Company</i>
ESIF	Europski strukturni i investicijski fondovi
EU	Europska unija
EUROSTAT	Statistički ured Europskih zajednica
FLAG	Lokalna akcijska grupa u ribarstvu
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
GIS	Geografski informacijski sustav
GJ	Gospodarska jedinica
HBOR	Hrvatska banka za obnovu i razvitak
HE	Hidroelektrana
HEP	Hrvatska elektroprivreda
HGSS	Hrvatska gorska služba spašavanja
HIA	engl. <i>Heritage Impact Assessment</i>
HVAC	engl. <i>Heating, Ventilation and Air Conditioning</i>
I_i	Vrijednost normaliziranog indikatora
IPCC	Međuvladina skupina o klimatskim promjenama
ISGE	Informacijski sustav za gospodarenje energijom
IT	Informacijske tehnologije
JASPERS	Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama
JESSICA	Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja
JLS	Jedinica lokalne samouprave
JPP	Javno-privatno partnerstvo
KF	Kohezijski fond
LED	Svjetleća dioda
MINGOR	Ministarstvo gospodarstva
MMPI	Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture
MPGI	Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine
MRR	Mehanizam za oporavak i otpornost
MUP	Ministarstvo unutarnjih poslova
MZOE	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
NECP	Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan Republike Hrvatske za razdoblje od 2021. do 2030.
NN	Narodne novine
NPOO	Nacionalni plan oporavka i otpornosti
NUTS	franc. <i>Nomenclature des unités territoriales statistiques</i> , „Nomenklatura prostornih jedinica za statistiku“
nZEB	Zgrade gotovo nulte energije
ODS	Operator distribucijskog sustava
OIE	Obnovljivi izvori energije
OIEKPP	Registar obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača

OSI	Osobe s invaliditetom
OŠ	Osnovna škola
POS	Program društveno poticane stanogradnje
PPDNŽ	Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije
PŠ	Područna škola
PTV	Potrošna topla voda
Q _{h,nd}	Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje
R	Količina oborina
R/12	Srednja vrijednost ukupne količine oborina
RCP	engl. <i>Representative Concentration Pathways</i> (Reprezentativne "staze"/trajektorije koncentracija)
R _d ≥ 20 mm	Broj vrlo vlažnih dana
R _d ≥ 50 mm	Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborina
R _{dmax}	Maksimalna dnevna količina oborina
RegCM	engl. <i>Regional Climate Model</i> (naziv regionalnog klimatskog modela ICTP-ja)
RH	Republika Hrvatska
R _{max}	Srednja maksimalna količina oborina
R _{min}	Srednja minimalna količina oborina
RVA	Analiza klimatskih rizika i ranjivosti
SAFU	Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata Europske unije
SAIDI	Prosječni broj dugotrajnih prekida napajanja svakog korisnika mreže
SAIFI	Prosječno trajanje dugotrajnih prekida napajanja svakog korisnika mreže
SE	Solarna elektrana
SECAP	Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama
SPP	Stlačeni prirodni plin
SRUP	Strategija upravljanja urbanim područjem
SUZ	Sustav upravljanja zgradama
SWOT	Snage, slabosti, prilike i prijetnje
TEN	Transeuropska mreža
t _{max}	Srednja maksimalna temperatura zraka
t _{max} ≥ 25°C	Topli dani
t _{max} ≥ 30°C	Vrući dani
t _{min}	Srednja minimalna temperatura zraka
t _{min} ≥ 20°C	Tople noći
TS	Transformatorska stanica
TZ	Turistička zajednica
UNFCCC	Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime
UNP	Ukapljeni naftni plin
UO	Upravni odjel
UP	Upravno područje
UPP	Ukapljeni prirodni plin

W _c	Težinski faktor za sposobnost prilagodbe
W _E	Težinski faktor za izloženost
W _H	Težinski faktor za prijetnju
WH	engl. <i>World Heritage</i>
w _i	Odgovarajući težinski faktor
W _s	Težinski faktor za osjetljivost
W _v	Težinski faktor za ranjivost
ZOP	Zaštićeno obalno područje
ŽC	Županijski centar

1. Uvod

Klimatske promjene stvarna prijetnja su 21. stoljeća koja se očituje u ekstremnim i destruktivnim vremenskim pojavama. Klimatske promjene pojam su koji označava svaku promjenu u klimi tijekom vremena, bilo zbog prirodnih promjena ili promjena koje su rezultat ljudskih aktivnosti. Definicija klimatskih promjena prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) posebno se oslanja na ljudsko djelovanje kao: „promjena klime koja se pripisuje izravno ili neizravno ljudskim aktivnostima koje mijenjaju sastav globalne atmosfere i koja je, pored prirodnih klimatskih varijabilnosti, promatrana tijekom usporedivih razdoblja“. One utječu na ekosustave, gospodarstvo, zdravlje i dobrobit ljudi. Europski lideri ulažu napore u ublažavanje i prilagodbu na klimatske promjene, ali neke su od njih neizbježne. Zato je potrebno kontinuirano i dugoročno djelovati kako bismo se prilagodili novim uvjetima života i poslovanja. Pariški sporazum naglašava važnost prilagodbe i predviđa izradu strategija s aktivnostima koje ciljaju na smanjenje štete i troškova uzrokovanih klimom.

Prema podacima EUROSTAT-a, urbana područja u Europskoj uniji troše 80 % energije i emitiraju 80 % ugljikova dioksida, s godišnjim porastom od 1,9 %. Stoga su ciljevi Europske unije o smanjenju emisije stakleničkih plinova ostvarivi samo uz aktivno sudjelovanje lokalnih vlasti, organizacija, investitora i građana.

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama predstavlja posredan način za suočavanje s klimatskim promjenama, a njegov glavni cilj je identifikacija rizika i opasnosti, te definiranje mjera i aktivnosti ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama i smanjenja emisije CO₂ u suradnji s ključnim dionicima Grada, kao i praćenje njihove realizacije i provedbe.

1.1. Vizija i misija

Dubrovnik je grad u najjužnijem dijelu Hrvatske, na obali Jadranskoga mora, poznat po svojoj povijesnoj i kulturnoj baštini, posebno po staroj gradskoj jezgri koja je pod zaštitom UNESCO-a. Dubrovnik je jedna od najposjećenijih turističkih destinacija u Europi, s brojnim znamenitostima, plažama, festivalima i događanjima. Prema podacima Popisa stanovništva iz 2021. godine, u

Gradu Dubrovniku živi 41 562 stanovnika. Ukupna površina administrativnog područja Grada iznosi 143,35 km², što je ukupno 8,04 % površine Dubrovačko-neretvanske županije.

Republika Hrvatska i njezine jedinice lokalne samouprave suočavaju se s izazovom prilagodbe klimatskim promjenama i niskougličnog razvoja, koji su postali strateški prioriteti u posljednjih nekoliko godina. Klimatske su promjene vidljive u porastu srednje temperature zraka, ekstremnoj pojavi padalina, topljenju ledenjaka i snijega te podizanju razine mora, a sve te pojave utječu na kvalitetu života i gospodarsku aktivnost. Stoga je nužno poduzeti mjere ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama kako bi se smanjili negativni učinci i povećala otpornost na buduće promjene. U tom smislu jedinice lokalne samouprave imaju ključnu ulogu u energetske tranziciji i borbi protiv klimatskih promjena jer mogu provoditi aktivnosti koje ne samo da pridonose zaštiti klime i okoliša, već i stvaraju društvene i gospodarske koristi. Takve aktivnosti uključuju učinkovito korištenje energije, poticanje inovacija, sudjelovanje i suradnju dionika, osiguravanje sigurne, održive i konkurentne energije pristupačnih cijena, smanjenje energetske siromaštva i jačanje energetske neovisnosti potrošača. Time se stvaraju otporne i održive zajednice koje su spremne za izazove 21. stoljeća (*Covenant of Mayors*, 2023; Prilagodba klimatskim promjenama, 2023).

Vizija i misija Grada Dubrovnika za razdoblje do 2025. godine stvaranje grada ugodnog za život, odgovornost prema stanovnicima, održivi razvoj koji uključuje korištenje suvremenih digitalnih tehnologija u inovativnom i kreativnom gospodarstvu, efikasnoj infrastrukturi, urbanoj mobilnosti i odgovornom turizmu.

Sukladno utvrđenim prioritetima Europske unije za financijsko razdoblje 2021. – 2027., Grad Dubrovnik usmjeren je k jačanju gospodarstva ulaganjima u istraživanje i inovacije, podupiranjem poslovne konkurentnosti, digitalizacije, jačanje digitalne povezanosti i uvođenjem vještina pametne specijalizacije.

Grad Dubrovnik namjerava se pridružiti globalnom pokretu za klimu i energiju potpisivanjem Sporazuma za klimu i energiju za 2050., čiji je cilj stvoriti dekarbonizirana, otporna i energetske uključiva područja u skladu s Međunarodnim sporazumom o klimi iz Pariza. Grad Dubrovnik namjerava smanjiti emisiju stakleničkih plinova za najmanje 40 % do 2030. godine, i to

učinkovitijom upotrebom energije i većom upotrebom obnovljivih izvora energije, kao i povećati otpornost na posljedice klimatskih promjena prilagodbom i ublažavanjem. Grad Dubrovnik također će dijeliti svoju viziju, rezultate, iskustvo i znanje s drugim gradovima i općinama u Republici Hrvatskoj, Europskoj uniji i izvan nje izravnom suradnjom i razmjenom, posebno u okviru Globalnog sporazuma gradonačelnika (*Covenant of Mayors, 2023*). Time će Grad Dubrovnik pridonijeti stvaranju sigurne, održive i konkurentne energije pristupačnih cijena za sve svoje građane, smanjenju energetske siromaštva i jačanju energetske neovisnosti potrošača te poboljšanju kvalitete života i sigurnosti opskrbe energijom na svom području.

1.2. Sporazum gradonačelnika

Sporazum gradonačelnika najveća je svjetska inicijativa koja okuplja lokalne energetske i klimatske aktere s ciljem smanjenja utjecaja klimatskih promjena i energetske potrošnje. Inicijativu je 2008. godine pokrenula Europska komisija kako bi potaknula europske gradove na energetske osviještenost i razmjenu iskustava i dobre prakse u poboljšanju energetske učinkovitosti urbanih sredina. Sporazum danas broji više od 7.000 potpisnika iz 57 zemalja koji se dobrovoljno i aktivno uključuju u borbu protiv klimatskih promjena na lokalnoj razini. Sporazum predstavlja novi pristup u provedbi energetske i klimatske politike, koji se temelji na pristupu koji se popularno naziva „odozdo prema gore“, a on uključuje pristup vođenju, višesektorsku suradnju i kontekstualizaciju aktivnosti prema lokalnoj sredini. U 2015. godini, Europska komisija je pokrenula novi integrirani Sporazum za klimu i energiju koji postavlja ambicioznije ciljeve za 2030. godinu i koji obuhvaća i ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbu na njih. Potpisnici novog Sporazuma obvezuju se smanjiti emisiju stakleničkih plinova za najmanje 40 % do 2030. godine te usvojiti zajednički pristup rješavanju klimatskih rizika i ranjivosti. Potpisnici novog Sporazuma također se obvezuju donijeti SECAP koji je ključni dokument koji definira ključne aktivnosti koje namjeravaju poduzeti na području energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i prilagodbe klimatskim promjenama. SECAP omogućuje prikupljanje i analiziranje podataka na strukturirani i sustavni način te služi kao temelj za dobro gospodarenje energijom i praćenje napretka njegove provedbe.

SECAP treba sadržavati sljedeće:

1. Referentni inventar emisije (BEI) za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena
2. Analizu klimatskih rizika i ranjivosti (RVA) pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena

Potpisnici se također obvezuju izvještavati o provedbi planova i unaprjeđivati kvalitetu života i sigurnost opskrbe energijom za svoje građane. Glavni obavezni mjerljivi cilj SECAP-a jest postići smanjenje emisije CO₂ na području jedinice lokalne samouprave od najmanje 40 % u 2030. godini u odnosu na referentnu godinu.

Inicijativa Sporazuma gradonačelnika usvaja holistički pristup ublažavanju klimatskih promjena i prilagodbi. Lokalne vlasti potiče se da se bave različitim potrošačima na svom administrativnom obuhvatu kako bi se ublažile klimatske promjene. Sektori kao što su „Stanovanje“, „Tercijarne djelatnosti“, „Komunalne usluge“ i „Prijevoz“ smatraju se glavnim sektorima ublažavanja.

Sporazum gradonačelnika potiče integrirano i inkluzivno planiranje klime i energije, u kojem lokalni dionici imaju aktivnu ulogu. Što se tiče prilagodbe klimatskim promjenama, glavnim osjetljivim sektorima smatraju se „Zgrade“, „Prijevoz“, „Energija“, „Voda“, „Otpad“, „Planovi iskorištavanja zemljišta“, „Okoliš i biološka raznolikost“, „Poljoprivreda i šumarstvo“, „Zdravlje“, „Civilna zaštita i hitna služba“, „Turizam“ i „Ostalo“.

1.3. Metodologija

SECAP (*Sustainable Energy and Climate Action Plan*) temeljni je dokument izrađen unutar inicijative pod nazivom Sporazum gradonačelnika (*Covenant of Mayors*), te pružaj dubinski uvid u potrošnju energije i emisije stakleničkih plinova na lokalnoj razini. Ovaj dokument ne samo da utvrđuje mjerljive aktivnosti za smanjenje emisije, već i postavlja ciljeve u području energetske učinkovitosti, potiče korištenje obnovljivih izvora energije i istovremeno sagledava situaciju s aspekta energetske siromaštva.

Proces izrade Akcijskog plana energetske održivosti i klimatskih promjena odvija se u skladu sa smjernicama definiranim unutar Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju te uz uporabu predloženog obrasca Akcijskog plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena. Europska komisija u tu je svrhu pripremila dodatne dokumente:

- **Priručnik za izradu Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama grada** – pruža korisne smjernice i strukturiran pristup izradi Akcijskog plana.
- **Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju** – definiraju ključne aspekte izvještavanja radi praćenja postignutih rezultata.
- **Alati dostupni na platformi Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST)** – navedeni su dodatni alati i resursi za podršku procesu prilagodbe gradova urbanim klimatskim promjenama.

SECAP treba obuhvatiti sljedeće ključne elemente:

- **Referentni inventar emisije** – Prati aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena.
- **Inventar emisije** – Baziran na izravnoj i neizravnoj emisiji uslijed krajnje potrošnje energije u specifičnoj baznoj godini, uz fokus na sektore kao što su zgradarstvo, promet i javna rasvjeta.
- **Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena** – Utvrđuje konkretne korake za smanjenje emisije.
- **Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti** – Ističe sektore koji su izloženi utjecajima klimatskih promjena.
- **Mjere prilagodbe klimatskim promjenama** – Definira konkretne akcije za prilagodbu na lokalne rizike, uključujući poplave ili toplinske valove.

Navedene smjernice i alati uz podršku Europske komisije osiguravaju da izrada Akcijskog plana Grada Dubrovnika za održivi energetski razvoj i prilagodbu klimatskim promjenama bude u skladu s najboljim praksama i standardima te omogućavaju usporedbu s rezultatima drugih europskih gradova. SECAP je orijentiran na ispunjavanje srednjoročnih energetskih i klimatskih ciljeva EU-a, te je stoga njegova provedba odnosi na razdoblje do 2030. godine.

2. Razvoj energetske i klimatske politike Grada Dubrovnika

Javni sektor ima zakonsku obvezu racionalno koristiti energiju i sustavno njome upravljati u svim svojim objektima na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini. Stoga javni sektor treba biti pokretač i promicatelj aktivnosti za primjenu mjera poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja emisije štetnih plinova.

Grad Dubrovnik prepoznaje važnost energetske učinkovitosti te mogućnosti razvitka na načelima energetske učinkovitosti. Stoga Grad Dubrovnik želi maksimalno poduprijeti i provoditi odgovarajuće mjere u cilju racionalnog korištenja energije, primjene mjera energetske učinkovitosti, ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, primjene obnovljivih izvora energije i ekološki prihvatljivih goriva.

Energetska i klimatska politika Grada Dubrovnika usmjerena je na povećanje energetske učinkovitosti, smanjenje emisije stakleničkih plinova i korištenje obnovljivih izvora energije. Grad Dubrovnik izrazito je usmjeren na postizanje ciljeva ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe na njih, a to se očituje u izrađenom Akcijskom planu energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine koji predstavlja temeljni provedbeni dokument energetske i klimatske politike usklađen sa sljedećim nacionalnim i europskim ciljevima i strategijama:

- Strategija energetske razvoja RH do 2030. s pogledom na 2050. godinu koja je korak prema ostvarenju vizije niskouglične energije te osigurava prijelaz na novo razdoblje energetske politike kojom se osigurava pristupačna, sigurna i kvalitetna opskrba energijom bez dodatnog opterećenja državnog proračuna u okviru državnih potpora i poticaja
- Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za razdoblje od 2021. do 2030. godine (NECP), koji se izrađuje na temelju Uredbe (EU) 2018/1999 o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime te je temeljni provedbeni dokument energetske i klimatske politike, u kojemu se definiraju mjere za postizanje ciljeva u pet dimenzija: dekarbonizacija, energetska učinkovitost, energetska sigurnost, unutarnje energetske tržište te istraživanje, inovacije i konkurentnost

Usmjerenost Grada Dubrovnika ka postizanju održivog energetske razvitka i prilagodbi klimatskim promjenama vidljiva je i u prethodno izrađenim dokumentima:

- Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika (2017.)
- Plan prilagodbe klimatskim promjenama grada Dubrovnika (2019.)
- Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika za razdoblje od 2022. do 2024.
- Program zaštite okoliša Grada Dubrovnika za razdoblje od 2023. do 2026.

U svrhu sustavnog praćenja postojećih podataka o potrošnji u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete, Grad Dubrovnik bilježi podatke o potrošnji energije i emisiji CO₂ u navedenim sektorima u okviru sustava ISGE¹. Cilj je prikupljanje potrebnih informacija koje omogućavaju razumijevanje kako i na što se troši energija i voda u pojedinoj zgradi, uspoređivanje pojedinih zgrada sa sebi sličnim zgradama, kao i identificiranje neželjene, prekomjerne i neracionalne potrošnje.

Grad Dubrovnik aktivno sudjeluje u energetske i zelenoj tranziciji zahvaljujući nizu pokrenutih procesa, planiranih projekata i onih koji su već u provedbi. Misija i vizija gradske uprave usmjerene su prema održivom razvoju grada, uz korištenje suvremene digitalne tehnologije kako bi se potaknulo inovativno i kreativno gospodarstvo, efikasna infrastruktura, urbano kretanje te odgovoran turizam.

Grad Dubrovnik je nakon uspješne energetske obnove vrtića i škola posvećen održivom energetske razvoju temeljenom na načelima zaštite okoliša i korištenju obnovljivih izvora energije. Nedavno je provedena cjelovita rekonstrukcija sustava javne rasvjete diljem grada, pri čemu su zastarjele svjetiljke zamijenjene energetske učinkovitim LED rasvjetnim tijelima (ukupno 3739). Ova promjena ne samo da je preobrazila noćne vizure Dubrovnika, već je i rezultirala financijskim uštedama od procijenjenih 260 tisuća eura godišnje, zahvaljujući smanjenju potrošnje električne energije i nižim troškovima održavanja.

¹ Informacijski sustav za gospodarenje energijom; ISGE je internetska aplikacija i obavezni alat za gospodarenje energijom u zgradama javnog sektora, a služi za sustavno gospodarenje energijom i strateško planiranje energetike i održivog upravljanja energetske resursima u zgradama u vlasništvu ili korištenju gradova, županija, Vlade Republike Hrvatske kao i u zgradama drugih vladinih proračunskih i izvanproračunskih korisnika

U kontekstu očuvanja kulturno-povijesne baštine, kotlovnica Kneževa dvora obnovljena je 2019. godine putem EU projekta DURA-e "Seadrion". Ugrađeno je šest dizalica topline koje omogućavaju korištenje morske vode za grijanje i hlađenje Kneževa Dvora, Kazališta Marina Držića i zgrade Gradske uprave. Ovaj projekt ima poseban značaj jer koristi obnovljive izvore energije unutar UNESCO-ova zaštićenog područja, s mjesečnim uštedama od visokih 63,5 posto od implementacije sustava krajem 2019. godine.

Grad Dubrovnik također intenzivno provodi projekte održivosti i energetske učinkovitosti te se ističe uvođenjem projekata *Smart City*. U sklopu EU projekta, trenutno se provodi investicija u ugradnju sustava dizalica topline s morskom vodom u gradski bazen, s procijenjenim smanjenjem emisije CO₂ od tisuću tona godišnje i značajnim financijskim uštedama od više od 130 tisuća eura godišnje.

Grad Dubrovnik također ulaže u uređenje zelene infrastrukture, s planiranim projektima sadnje stabala duž prometnica u gradskim kotarima Gruž i Lapad, te rekonstrukcijom parkova Gradac, Pile i parka ispod platane na Brsaljama. Izrađeni su projekti energetske obnove za nekoliko ključnih objekata: OŠ Mokošica, OŠ Marina Držića te Dom kulture na Koločepu. Također je u tijeku i projekt energetske obnove postojeće sportske dvorane u Gospinu polju kojim će se ostvariti znatno poboljšanje energetske učinkovitosti predmetne zgrade, a koje će se očitovati u smanjenju godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za 61,19 %, godišnje primarne energije za 91,00 % te smanjenje emisije CO₂ za 61,19 %. Provedbom obnove znatno će se smanjiti troškovi za energente za zagrijavanje i hlađenje. Ušteda godišnje primarne energije bit će 91,00 % u odnosu na stanje prije obnove predmetne zgrade.

Proračun Grada Dubrovnika za naredne godine također pokazuje snažan angažman u podršci obnovljivim izvorima energije za kućanstva, s planiranim sredstvima od 1,5 milijuna kuna u 2023., dodatnih 2,75 milijuna kuna u 2024. i nešto više od tri milijuna kuna u 2025. Grad Dubrovnik pritom je pionir u Hrvatskoj, zahvaljujući uvođenju stopostotnog električnog sustava dijeljenja automobila te pripremi elektrifikacije voznog parka i gradskih prijevoznika.

U proračunu Grada Dubrovnika² osiguran je iznos od 50.000,00 HRK / 6.636.14 EUR za provođenje **Javnog poziva za sufinanciranje energetske učinkovitosti postojećih višestambenih zgrada na području grada Dubrovnika**. U okviru poziva provodi se javno prikupljanje prijave za neposredno sudjelovanje Grada Dubrovnika u sufinanciranju energetske učinkovitosti postojećih višestambenih zgrada na području grada Dubrovnika. Financirat će se aktivnosti izrade projektne dokumentacije za glavne projekte i sam proces energetske obnove objekata.

Grad Dubrovnik također pruža potpore za energetske obnovu obiteljskih kuća, a u 2024. godini planira se objava poziva usmjerenog na poticanje *sufinanciranja bespovratnim sredstvima za nabavu i ugradnju fotonaponskih sunčevih modula na obiteljskim kućama*. Poziv za energetske obnovu obiteljskih kuća proveden je i u 2023. godini, a mjera poticanja korištenja obnovljivih izvora energije u obiteljskim kućama podijeljena je u dva ključna segmenta – sufinanciranje troškova izrade projektne dokumentacije te podrška u troškovima nabave, instalacije i ugradnje opreme fotonaponskih sunčevih (FN) modula do 10 kW tijekom 2024. godine. Cilj ove mjere jest unaprijediti korištenje obnovljivih izvora energije u postojećem električnom potrošačkom modelu kućanstava, poboljšati energetske učinkovitost u širem području Grada Dubrovnika, te smanjiti emisiju stakleničkog plina CO₂.

Sukladno iskazanom interesu građana, za godinu 2024. planiran je iznos od 364.988 eura za provedbu mjere nabave i instalacije fotonaponskih sunčevih modula.

Projekt e-LAFITI dodatno pridonosi elektrifikaciji lokalnih brodskih linija prema Elafitskim otocima. Sve ove inicijative čine Grad Dubrovnik predvodnikom u provedbi održivih praksi, koje pozitivno utječu na okoliš i potiču inovacije u energetske sektoru.

Ozelenjivanje javnih površina provest će se dvama projektima za koje su dobivena sredstva u iznosu 552.000,00 eura bespovratnih sredstava Fonda za zaštitu okoliša:

- A) Drvoredi bulevar - U srcu urbane jezgre grada Dubrovnika planira se provesti zeleni urbanistički projekt sadnjom drvoreda duž postojeće prometnice, s ciljem razvoja zelene infrastrukture u urbanom okruženju. Predviđena je obostrana sadnja novog drvoreda duž koridora koji se proteže na 207 metara, povezujući ulaz u pješačku zonu Lapada sa

² Izvor: <https://www.dubrovnik.hr/proracun-grada/proracun-kroz-godine>

sportskim centrom - nogometnim stadionom. Povedba projekta za katastarsku česticu 687/1, k.o. Dubrovnik, obuhvatit će izradu projektne dokumentacije (usluge), nabavu opreme, realizaciju planiranih radova te stručni nadzor.

- B) Drvovredi Gruž - U samom središtu grada Dubrovnika, provest će se ozelenjivanje i to sadnjom drvoreda duž jedne od najvažnijih prometnica u gradu. Glavni je cilj ovog projekta razvoj zelene infrastrukture u urbanom okruženju. Planirana je sadnja autohtonih stabala s velikim lišćem koje će filtrirati zrak i pridonijeti smanjenju temperature. Investicija uključuje izradu projektne dokumentacije (usluge), opremanje, provedbu planiranih radova te stručni nadzor.

Grad Dubrovnik izradit će Strategiju zelene urbane obnove. Strategija zelene urbane obnove postavlja se kao jedan od ključnih instrumenata za definiranje vizije razvoja grada Dubrovnika. Ovaj strateški alat obuhvaća izradu opsežnog Plana koji se odnosi na cijeli grad, postavljanje smjernica za razvoj i propisivanje niza strateških i detaljnih mjera s ciljem implementacije vizije i plana za održiv prostor. Fokus strategije usmjeren je na poticanje razvoja zelene infrastrukture, integraciju prirodnih rješenja, primjenu modela kružnog gospodarenja prostorom i zgradama, jačanje otpornosti na rizike i klimatske promjene te podršku općem održivom razvoju.

Sastavni dio procesa izrade dokumenta uključuje SWOT analizu, analizu trenutnog stanja, utvrđivanje potencijala za razvoj novih funkcija u budućoj mreži zelene infrastrukture te izradu dijagrama i koncepta razvoja zelene infrastrukture. Na temelju ovih elemenata izrađuje se kartografski plan zelene infrastrukture koji sadržava strateške mjere za njen razvoj.

Ukupna vrijednost projekta iznosi 33.180,69 eura, uz predviđeni intenzitet potpore od 100 %.

2.1. Strateški ciljevi

Strateški ciljevi izrade Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) na području Grada Dubrovnika usklađeni su s Provedbenim programom Grada Dubrovnika kojim su definirani osnovni prioriteti razvoja:

1. Prioritet 1. Jačanje otpornosti gospodarstva i povećanje ulaganja u održivo i digitalno gospodarstvo

2. Prioritet 2. Poboljšanje kvalitete života te unaprjeđenje ljudskog kapitala
3. Prioritet 3. Očuvanje okoliša, poboljšanje povezanosti i održivo korištenje baštine
4. Prioritet 4. Unaprjeđenje upravljanja razvojem

Provedbenim programom definirane su i osnovne razvojne potrebe Grada Dubrovnika, od kojih je potrebno izdvojiti sljedeće:

- Potreba prelaska na kružno i niskougljično gospodarstvo
- Nastavak projekata modernizacije i bolje energetske učinkovitosti javnog prijevoza
- Jačanje koncepta "zelenog" turizma

Sukladno navedenom, definirana su dva osnovna strateška cilja izrade SECAP-a:

- Strateški cilj 1. Ublažavanje klimatskih promjena
- Strateški cilj 2. Prilagodba klimatskim promjenama

Strateški cilj 1. Ublažavanje klimatskih promjena u okviru Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama na području Grada Dubrovnika obuhvaća ostvarenje sljedećih ciljeva:

- Postizanje energetske održivosti gospodarstva Grada Dubrovnika kroz napretke u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete temeljeno na 25 utvrđenih mjera na administrativnom području Grada Dubrovnika.
- Gospodarski razvoj Grada Dubrovnika temeljen na uporabi obnovljivih izvora energije u svim sektorima energetske potrošnje na administrativnom području Grada Dubrovnika
- Značajno povećanje udjela korištenja obnovljivih izvora energije do 2030. godine.
- Znatno smanjenje emisije CO₂ na administrativnom području Grada Dubrovnika za najmanje 40 % do 2030. godine
- Poticanje i jačanje investicija u projekte koji promiču energetske učinkovitost, održivu gradnju i korištenje obnovljivih izvora energije
- Osnaživanje svijesti građana o važnosti korištenja obnovljivih izvora energije u svrhu poticanja ublažavanja klimatskih promjena
- Energetska opskrba Grada Dubrovnika temeljena na načelima korištenja obnovljivih izvora energije

- Diversifikacija energetske opskrbe Grada Dubrovnika zbog povećanja otpornosti na probleme na tržištu energetike
- Diversifikacija turističke ponude i okretanje održivim oblicima turizma u svrhu smanjenja pritiska na prostor i ublažavanja klimatskih promjena

Strateškim ciljem 2. Prilagodba klimatskim promjenama u okviru Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama obuhvaćeni su sljedeći ciljevi:

- Procijeniti trenutnu i buduću ranjivost na klimatske promjene i postojeće rizike u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete
- Smanjiti ranjivost u odnosu na postojeće rizike provedbom paketa mjera definiranih SECAP-om
- Povećati otpornost na klimatske promjene prilagođavanjem sektora vodnog gospodarstva, komunalne infrastrukture, elektroenergetskog sektora, sektora turizma, sektora poljoprivrede, sektora ribarstva, sektora obalnog pojasa, sektora šuma, sektora civilne zaštite i sektora zdravlja provedbom definiranih mjera u okviru SECAP-a
- Povećati sposobnost oporavka nakon učinaka klimatskih promjena
- Prilagoditi društvo klimatskim promjenama provedbom radionica i edukacija
- Povećati pozitivne učinke klimatskih promjena provedbom paketa mjera definiranih u okviru SECAP-a

2.2. Usklađenost sa zakonskim i ostalim obvezama ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene

Krovni dokument Europske komisije u području klime jest strategija **Europski zeleni plan**³ čiji je cilj postizanje održivosti gospodarstva EU-a. Naglasak je Europskog zelenog plana na klime, čistoj energiji, mobilizaciji industrije, učinkovitoj upotrebi resursa i pravednoj tranziciji. Jedan je od ciljeva Europskog zelenog plana učiniti Europu klimatski neutralnom do 2050. Kako bi taj cilj postao pravno obvezujući, Komisija je predložila **Europski zakon o klime**. Njime se postavlja novi, ambiciozniji cilj smanjenja neto emisije stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. u

³ Izvor: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_hr

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika odnosu na razine iz 1990. Za ostvarivanje ciljeva dekarbonizacije nužno je smanjiti emisiju u svim sektorima, uključujući industriju, energetiku, promet i poljoprivredu.

Zakonom o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 41/21) uređuje se područje učinkovitog korištenja energije, donošenje planova na lokalnoj, područnoj (regionalnoj) i nacionalnoj razini za poboljšanje energetske učinkovitosti te njihovo provođenje, mjere energetske učinkovitosti, obveze energetske učinkovitosti, obveze regulatornog tijela za energetiku, operatora prijenosnog sustava, operatora distribucijskog sustava i operatora tržišta energije u svezi s prijenosom, odnosno transportom i distribucijom energije, obveze distributera energije, opskrbljivača energije i/ili vode, a posebice djelatnost energetske usluge, utvrđivanje ušteda energije te prava potrošača u primjeni mjera energetske učinkovitosti. Zakonom je utvrđeno da je Akcijski plan energetske učinkovitosti planski dokument kojim se određuje provedba politike za poboljšanje za poboljšanje energetske učinkovitosti u jedinici područne (regionalne) samouprave, odnosno na području velikog grada. Ovaj se plan izrađuje za trogodišnje razdoblje, a osim jedinica područne (regionalne) samouprave, i druge lokalne samouprave imaju ovlasti donošenja takvog Akcijskog plana. Grad Dubrovnik izradio je Akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine.

Dugoročni zakonodavni i regulatorni okvir koji oblikuje izradu SECAP-a Grada Dubrovnika još nije precizno definiran na nacionalnoj, regionalnoj ni lokalnoj razini. Stoga se vizija budućeg razvoja temelji uglavnom na politici Europske unije u području učinkovite, sigurne i čiste energije te na ostvarivanju ciljeva postavljenih Direktivom 2009/28/EZ o poticanju korištenja energije iz obnovljivih izvora, Direktivom 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada, i Direktivom 2012/27/EU o energetske učinkovitosti. Također, razmatraju se i primjeri dobre prakse iz sličnih područja u Hrvatskoj i Europskoj uniji kao smjernice za daljnje korake.

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Dubrovnika u skladu je sa sljedećim nacionalnim i lokalnim strateškim dokumentima:

Nacionalna razina

Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine (NN 13/21) dokument je koji će odrediti kvalitetu života današnjih i budućih generacija u Hrvatskoj. U dosadašnji razvoj Hrvatske uloženi su znatni naponi, međutim u Hrvatskoj postoje znatni razvojni potencijali koji

24

možu biti iskorišteni za dobrobit građana u budućnosti. Nacionalna razvojna strategija hijerarhijski je najviši akt strateškog planiranja u Republici Hrvatskoj te služi za oblikovanje i provedbu razvojnih politika Republike Hrvatske. Nacionalna razvojna strategija sadržava dugoročnu viziju razvoja Republike Hrvatske i prioritete za ulaganje u desetogodišnjem razdoblju. Strategijom su određena četiri razvojna smjera:

1. Održivo gospodarstvo i društvo
2. Jačanje otpornosti na krizu
3. Zelena i digitalna tranzicija
4. Ravnomjerni regionalni razvoj

Unutar razvojnih smjerova definirano je 13 strateških ciljeva koji će pridonijeti ostvarenju vizije Republike Hrvatske do 2030. godine. Pod razvojnim smjerom „Zelena i digitalna tranzicija“, određen je strateški cilj Ekološka i energetska tranzicija za klimatsku neutralnost. Uzimajući u obzir izloženost Hrvatske rizicima klimatskih promjena kroz ovaj strateški cilj radit će se na provođenju javnih politika usmjerenih na očuvanje bioraznolikosti i povećanje prirodnog kapitala, prostornih resursa, osnaživanje niskougličnog rasta i djelotvorno upravljanje resursima radi smanjivanja rizika za okoliš i povećanja otpornosti na klimatske promjene te dekarbonizaciju energetske sustava i obnovu zgrada u cilju postizanja energetske učinkovitosti.

Hrvatski sabor na sjednici 7. travnja 2020. usvojio je **Strategiju prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/20)**. Cilj je Strategije osvijestiti važnost i prijetnje klimatskih promjena za društvo te nužnost integracije koncepta prilagodbe klimatskim promjenama u postojeće i nove politike, kako bi se smanjila ranjivost okoliša, gospodarstva i društva uzrokovana klimatskim promjenama. Uz to, cilj je potaknuti znanstvena istraživanja kako bi se bolje shvatila kompleksnost utjecaja klimatskih promjena i smanjio stupanj neizvjesnosti vezan uz učinke klimatskih promjena. U Strategiji su identificirane ranjivosti sektora prema klimatskim promjenama, pri čemu je odabrano osam ključnih sektora (vodni resursi, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, bioraznolikost, energetika, turizam i zdravlje), kao i dva međusektorska tematska područja (prostorno planiranje i uređenje te upravljanje rizicima). Za ove sektore navedene su 83 mjere prilagodbe klimatskim

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika promjenama, podijeljene u pet skupina, uz istaknute procjene potrebnih sredstava i izvora financiranja prema pojedinim sektorima.

Hrvatski je sabor 2. lipnja usvojio **Strategiju niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 63/21)**. Temeljni ciljevi Niskougljične strategije uključuju postizanje održivog razvoja temeljenog na ekonomiji s niskom razinom ugljika i učinkovitom korištenju resursa. Niskougljična strategija dovest će do postizanja gospodarskog rasta uz manju potrošnju energije i s više korištenja obnovljivih izvora energije. Mjere će provoditi svi sektori gospodarstva, počevši od energetike, prometa, industrije, zgradarstva, gospodarenja otpadom, poljoprivrede, turizma i usluga. U Strategiji se navodi da Republika Hrvatska do 2030. godine može smanjiti emisiju za 44,8 % dok do 2050. godine mjerama smanjenja emisije u svim sektorima može postići smanjenje od 89,4 %. Preostali dio emisije od 10,6 % do postizanja klimatske neutralnosti koji se neće moći smanjiti u pojedinim sektorima, ostvarit će se mjerama povećanja ponora (pošumljavanje, smanjenje izvoza drvne mase, smanjenje korištenja biomase za energetske svrhe, povećanjem proizvodnje namještaja i drugih drvnih proizvoda, agrošumarstvo) te tehnološkim mjerama hvatanja, korištenja odnosno skladištenja ugljika.

Regionalna razina

Dubrovačko-neretvanska županija 2021. godine donijela je **Plan razvoja Dubrovačko-neretvanske županije**⁴ koji predstavlja srednjoročni akt strateškog planiranja koji se izrađuje za razdoblje do 2027. godine, a kojim će se odrediti ciljevi i prioriteti društveno gospodarskog razvoja Županije, u skladu s načelima održivog razvoja, posebno uzimajući u obzir potrebu osiguranja ravnomjernog razvoja svih dijelova Županije. Plan razvoja Županije ključna je veza između nacionalnih i lokalnih razvojnih planova s ciljem postizanja optimalne koordinacije napora i aktivnosti različitih sudionika na području Županije. Njegova je svrha pridonijeti uspješnom razvoju županije, s posebnim naglaskom na usklađenost smjera razvoja i strateških ciljeva s Nacionalnom razvojnom strategijom 2030. Vizija ovog Plana jest da će do 2027. godine Dubrovačko-neretvanska županija postati europska regija visoke kvalitete življenja, stabilne i dinamične ekonomije, visokog stupnja društvene solidarnosti i uključivosti, očuvanog okoliša i kulturno-povijesnog naslijeđa kojom se upravlja uz participativan i strateški utemeljen pristup na

⁴ Izvor: <https://www.dunea.hr/stratesko-planiranje/plan-razvoja-dnz-2021-2027>

dobrobit budućih generacija. Planom su određena četiri glavna prioritetna područja među kojima je važno istaknuti Prioritet 3. Očuvanje okoliša, poboljšanje povezanosti i održivo korištenje baštine. Glavni ciljevi prioriteta 3. jesu očuvanje okoliša unaprjeđenjem gospodarenja vodama i otpadom i smanjenjem upotrebe fosilnih goriva i emisije stakleničkih plinova, poboljšanjem prometne povezanosti županije s ostatkom Hrvatske i susjednim državama te osiguranjem i očuvanjem prirodne i kulturne baštine. Navedeni ciljevi trebali bi se ostvariti ostvarivanjem planova i dostizanjem ciljanih vrijednosti koje su postavile RH i EU. U okviru ovog Plana prioriteta bi se trebali realizirati provedbom sljedećih posebnih ciljeva: Očuvanje okoliša i energetska tranzicija na što veću dobrobit lokalne zajednice, Poboljšanje unutarnje i vanjske povezanosti te zelene mobilnosti, Očuvanje, valorizacija i održivo korištenje prirodne i kulturne baštine. Glavni cilj Posebnog cilja 3.1. *Očuvanje okoliša i energetska tranzicija na što veću dobrobit lokalne zajednice* jest potaknuti i provoditi aktivnosti kojima će se unaprijediti gospodarenje u području voda i otpada kao dvaju ključnih segmenata u području zaštite okoliša i smanjiti upotrebu fosilnih goriva kao i emisije stakleničkih plinova.

Lokalna razina

Provedbeni program Grada Dubrovnika za razdoblje 2022. – 2025.⁵ kratkoročan je strateški akt kojim se definiraju mjere, aktivnosti i projekti Grada Dubrovnika, a koji su usklađeni sa strateškim okvirom hijerarhijski viših akata, odnosno s Nacionalnom razvojnom strategijom Republike Hrvatske do 2030. godine.) te s Planom razvoja Dubrovačko-neretvanske županije do 2027. Jedan od četiri prioriteta djelovanja Provedbenog programa jest očuvanje okoliša, poboljšanje povezanosti i održivo korištenje baštine, a prioritet će se realizirati, između ostalog, provedbom posebnih ciljeva: Očuvanje okoliša i energetska tranzicija na što veću dobrobit lokalne zajednice i Poboljšanje unutarnje i vanjske povezanosti te zelene mobilnosti. Glavni ciljevi prioriteta 3. jesu očuvanje okoliša unaprjeđenjem gospodarenja vodama i otpada i smanjenjem upotrebe fosilnih goriva i emisije stakleničkih plinova, poboljšanje prometne povezanosti županije s ostatkom Hrvatske i susjednim državama te osiguranje i očuvanje prirodne i kulturne baštine.

Strategija razvoja Urbanog područja Dubrovnik akt je strateškog planiranja u okviru politike regionalnoga razvoja koji služi kao multisektorski strateški okvir za planiranje razvoja Urbanog

⁵ Izvor: <https://www.dubrovnik.hr/vijesti/provedbeni-program-grad-dubrovnika-za-razdoblje-2022---2025-16500>

područja Dubrovnik kao urbane razvojne cjeline unutar novog financijskog razdoblja 2021. – 2027. Urbano područje Dubrovnik čine Grad Dubrovnik, Općina Dubrovačko primorje, Općina Konavle i Općina Župa dubrovačka. Strategijom razvoja Urbanog područja Dubrovnik određeni su posebni ciljevi koji usmjeravaju razvoj UP-a Dubrovnik, a podijeljeni su u glavne prioritete: Rast unutar ograničenja – Održiv i ravnomjeran razvoj diversificiranog i otpornog gospodarstva visoke dodane vrijednosti za lokalnu zajednicu, Urbani prostor učinkovitog prometnog sustava i prostor usmjeren zelenim, kružnim i energetske održivim rješenjima te zaštiti i obnovi prirodnih i kulturnih resursa te Lokalna zajednica kao generator promjena i održivog napretka. Prioritetom 2. Urbani prostor učinkovitog prometnog sustava i prostor usmjeren zelenim, kružnim i energetske održivim rješenjima te zaštiti i obnovi prirodnih i kulturnih resursa određeni su posebni ciljevi koji su u skladu sa strateškim ciljem 8. Ekološka i energetska tranzicija za klimatsku neutralnost, a taj je cilj određen Nacionalnom razvojnom strategijom Hrvatske do 2030. Ovako definirana vizija putokaz je za razradu razvojnih prioriteta, ciljeva i mjera.

Plan prilagodbe klimatskim promjenama grada Dubrovnika⁶ izrađen je u sklopu prekograničnog programa suradnje (CBC) Italija – Hrvatska, a koji financira EU projekt *iDEAL (eng. DEcision support for Adaptation plan)*. Planom je utvrđeno kakav efekt klimatske promjene mogu imati na okoliš i na kvalitetu života stanovnika grada Dubrovnika te su identificirane mjere prilagodbe koje su detaljno razrađene i opisane. U suradnji s dionicima i donositeljima odluka na području Grada definirane su najrelevantnije opasnosti i utjecaji klimatskih promjena: Urbani toplinski otoci, Urbane poplave i Porast razine mora. Za navedene utjecaje izrađene su karte ranjivosti pomoću kojih su se odredile najranjivije lokacije unutar Grada. Planom je utvrđeno ukupno osam mjera prilagodbe klimatskim promjenama, a sve su definirane u savjetovanju s dionicima i donositeljima odluka kako bi se pronašla najbolja rješenja.

U srpnju 2015. g. Grad donosi **Strategiju razvoja pametnog Grada Dubrovnika⁷ „Dubrovnik smart city“ (DUSC)**. Prema viziji navedene strategije, *Dubrovnik teži postati HiTech, društveno odgovoran, ekološki osviješten, poduzetnički orijentiran, otvoren i siguran grad te međunarodno prepoznat brend koji u srž svog djelovanja stavlja dobrobit svih svojih građana i to primjenom "smart city" koncepta, tj. povezivanjem, usklađivanjem i optimiziranjem tehnološko-procesnih čimbenika svih*

⁶ Izvor: https://dura.hr/wp-content/uploads/2021/02/Climate-Adaptation-Plan_HRV_DURA_finalno.pdf

⁷ Izvor: https://www.dubrovnik.hr/uploads/20150512/Strategija_pametnog_Grada_Dubrovnika_FINALNI_NACRT.pdf

sudionika koji čine grad. Dugoročna vizija razvoja energetike u Gradu Dubrovniku treba biti zasnovana na obnovljivim izvorima energije, energetske učinkovitosti, pametnim upravljanjem resursima te razvojem IT tehnologija kao pokretačima temeljem održivog razvoja „pametnog“ Grada Dubrovnika. Analizom su utvrđeni ključni ciljevi pametnog Grada Dubrovnika te je određeno ukupno 17 strateških projekata pametnog grada kako bi jednoznačno pridonosili ostvarivanju spomenutih ciljeva odnosno uspostavi koncepta pametnog Grada Dubrovnika u cjelini. Između ostalog potrebno je naglasiti projekt *Infra* čiji su ciljevi: uspostava cjelovitog registra nekretnina, optimalno korištenje postojećeg GIS sustava, optimizacija sustava održavanja nekretnina u Gradu, uspostava strategije upravljanja nekretninama, uspostava sustava praćenja energetske učinkovitosti i smanjena potrošnja energije u Gradu Dubrovniku. Cilj projekta je integrirati i unaprijediti postojeće registre imovine u Gradu, kako bi se stvorio jedinstveni registar imovine. Osim toga, projekt predviđa postupni razvoj sustava za upravljanje imovinom, poznatog kao "*Building Management System*" (*BMS*), koji će biti u vlasništvu Grada. Sustav bi trebao pridonijeti praćenju uspješnosti Grada u postizanju ovog cilja mjerenjem i praćenjem odgovarajućih pokazatelja energetske učinkovitosti. Također, uspostava odgovarajućeg jedinstvenog sustava praćenja i upravljanja nekretninama uključuje razvoj strategije za upravljanje nekretninama Grada.

Sukladno Zakonu o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21 i 41/21.) te Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21 i 30/22.) donesen je **Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika za razdoblje od 2022. – 2024. godine**⁸. U dokumentu je analizirana potrošnja energije u Gradu Dubrovniku za sektore usluga i prometa te je provedena analiza potrošnje energije u sektoru zgradarstva na temelju podataka iz baze podataka ISGE (Informacijski sustav za gospodarenje energijom). Planom je određeno 12 mjera čijom će se provedbom ostvariti uštede u iznosu od 7.938,69 MWh, pri čemu će smanjenje emisije CO₂ iznositi 1.877,06 tCO₂. Analizirajući mjere prema sektorima, najveći broj mjera pripada sektoru zgradarstva, s ukupno devet mjera, dok se dvije mjere odnose na sektor prometa i javne rasvjete.

⁸ Izvor: <https://www.dubrovnik.hr/uploads/Akcijski-plan-energetske-u-25C4%258Dinkovitosti-Grada-Dubrovnika-za-razdoblje-od-2022.-25E2%2580%2593-2024.-godine.pdf>

Plan gospodarenja otpadom Grada Dubrovnika za razdoblje od 2018. do 2023. godine („Službeni glasnik Grada Dubrovnika“, br. 9/18) usmjerava gospodarenje otpadom te na temelju analize postojećeg stanja i definira ciljeve gospodarenja otpadom i ciljeve za pojedine sustave gospodarenja posebnim kategorijama otpada. Također, Plan određuje mjere za unaprjeđivanje postupaka pripreme za ponovnu uporabu, recikliranje i drugih postupaka uporabe i zbrinjavanja otpada na kopnenom i morskom prostoru. U okviru SECAP-a, mjerom u okviru poglavlja 6. u sektoru *Zgradarstvo* bit će obuhvaćeno provođenje obrazovno-informativnih aktivnosti vezano za prikupljanje i odvajanje otpada u zgradama.

Projekt je usklađen i s **Programom zaštite okoliša Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje 2023. – 2026. s integriranim Programom zaštite zraka Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje 2023. – 2026. i s Programom ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje 2023. – 2026.**⁹ posljednji navedeni program pruža sveobuhvatan prikaz relevantnih informacija o stanju i trendovima u okolišu, utjecaju ljudskih aktivnosti (sektorskih opterećenja) te posljedicama na sastavnice okoliša, čimbenike u okolišu i zdravlje ljudi. Na temelju zaključaka o očuvanju okoliša u Gradu Dubrovniku. Program određuje ciljeve i mjere s ciljem uspostave funkcionalnijeg sustava zaštite okoliša te daljnjeg očuvanja i poboljšanja stanja okoliša.

2.3. Organizacijska struktura i kapaciteti Grada Dubrovnika

Prema Zakonu o lokalnoj i područnoj (regionalnoj) samoupravi, članak 5. (NN 33/01, 60/01, 129/05, 109/07, 125/08, 36/09, 36/09, 150/11, 144/12, 19/13, 137/15, 123/17, 98/19, 144/20), grad je jedinica lokalne samouprave u kojoj je sjedište županije te svako mjesto koje ima više od 10.000 stanovnika, a predstavlja urbanu, povijesnu, prirodnu, gospodarsku i društvenu cjelinu. Iznimno, gdje za to postoje posebni razlozi (povijesni, gospodarski, geoprometni), gradom se može utvrditi i mjesto koje ne zadovoljava uvjete iz stavka 1. ovoga članka. U sastav grada kao jedinice lokalne samouprave mogu se uključiti i prigradska naselja

⁹ Izvor: https://www.dubrovnik.hr/uploads/posts/16601/Program_zastite_okolisa_2023_2026.pdf

koja s gradskim naseljem čine gospodarsku i društvenu cjelinu te su s njim povezana dnevni migracijskim kretanjima i svakodnevnim potrebama stanovništva od lokalnog značenja.

Grad Dubrovnik smješten je na jugu Hrvatske te je administrativno središte Dubrovačko-neretvanske županije i jedno od najvažnijih povijesno-turističkih središta Hrvatske. Administrativno obuhvaća 32 naselja: Bosanka, Brsečine, Čajkovića, Čajkovići, Donje Obuljeno, Dubravica, Dubrovnik, Gornje Obuljeno, Gromača, Kliševo, Knežica, Koločep, Komolac, Lopud, Lozica, Ljubač, Mokošica, Mravinjac, Mrčevo, Nova Mokošica, Orašac, Osojnik, Petrovo Selo, Pobrežje, Prijedor, Rožat, Suđurađ, Sustjepan, Luka Šipanska, Šumet, Trsteno i Zaton. Od 1979. godine stara gradska jezgra Dubrovnika dodana je na UNESCO-ov popis Svjetske baštine.

Grad Dubrovnik važno je regionalno središte oko kojega se koncentriraju šira regija, a njegov utjecaj se proširuje na znatno veće područje od samo administrativnog i urbanog središta. Utjecaj okolnih područja ima značajan doprinos u razvoju različitih funkcija grada, posebno u područjima pomorstva i drugih oblika prijevoza, turizma, trgovine, kulture, obrazovanja te drugih sektora.

Grad Dubrovnik ima jedanaest upravnih odjela i dvije službe i to Služba gradskog vijeća i Služba za unutarnju reviziju:

1. Upravni odjel za poslove gradonačelnika
2. Upravni odjel za kulturu i baštinu
3. Upravni odjel za proračun, financije i naplatu
4. Upravni odjel za turizam, gospodarstvo i more
5. Upravni odjel za obrazovanje, šport, socijalnu skrb i civilno društvo
6. Upravni odjel za gospodarenje imovinom, opće i pravne poslove
7. Upravni odjel za izdavanje i provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje
8. Upravni odjel za urbanizam, prostorno planiranje i zaštitu okoliša
9. Upravni odjel za komunalne djelatnosti, promet i mjesnu samoupravu
10. Upravni odjel za izgradnju i upravljanje projektima

11. Upravni odjel za europske fondove, regionalnu i međunarodnu suradnju

U svojem samoupravnom djelokrugu Grad obavlja poslove lokalnoga značenja kojima se neposredno ostvaruju potrebe građana, a koji nisu Ustavom ili zakonom dodijeljeni državnim tijelima, i to osobito poslove koji se odnose na: uređenje naselja i stanovanje, prostorno i urbanističko planiranje, komunalno gospodarstvo, skrb o djeci, socijalnu skrb, primarnu zdravstvenu zaštitu, odgoj i obrazovanje, kulturu, tjelesnu kulturu i šport, zaštitu potrošača, zaštitu i unaprjeđenje prirodnoga okoliša, protupožarnu i civilnu zaštitu, promet na svojem području, održavanje javnih cesta, izdavanje građevinskih i lokacijskih dozvola, drugih akata vezanih uz gradnju te provedbu dokumenata prostornoga uređenja, kao i ostale poslove sukladno posebnim zakonima.

U provedbu SECAP-a uključena su i sljedeća komunalna i trgovačka društva u vlasništvu Grada Dubrovnika u okviru provedbe mjera definiranih u poglavlju 4 i poglavlju 6:

- DURA – Dubrovačka razvojna agencija
- Libertas d.o.o. Dubrovnik
- Vrtlar d.o.o.
- Vodovod Dubrovnik d.o.o.
- Luka Dubrovnik d.d.

2.4. Uključenost dionika i građana

Grad Dubrovnik na različite načine osigurava da svi građani i zainteresirani dionici sudjeluju u participativnim događajima vezanima uz energetske učinkovitost i prilagodbu klimatskim promjenama.

Aktivno sudjelovanje građana ključno je za suočavanje s izazovima klimatskih promjena i očuvanju okoliša. Edukacije koje se fokusiraju na pitanja energetske učinkovitosti i prilagodbu na klimatske promjene pružaju neophodno znanje i vještine građanima, omogućujući im da

aktivno pridonose smanjenju potrošnje energije i emisije stakleničkih plinova te prilagodbi na izazove klimatskih promjena.

Osim toga, sudjelovanje u ovakvim edukacijama osnažuje građane da donose informirane odluke pri kupnji proizvoda i usluga. Naglasak je na podržavanju proizvoda i usluga koji su energetske učinkoviti i blagi prema okolišu. Takvim informiranim odlukama, građani mogu aktivno pridonositi smanjenju emisije stakleničkih plinova i očuvanju okoliša za buduće generacije.

Grad Dubrovnik organizirao je i sudjelovao u velikom broju događaja namijenjenih građanima, te su najvažniji navedeni u nastavku:

- Besplatne radionice za građane o programu sufinanciranja energetske obnove obiteljskih kuća u suradnji sa Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost – djelatnici Fonda su u okviru radionica građanima približili detalje o svim uvjetima sufinanciranja energetske obnove obiteljskih kuća, s naglaskom na popis obvezne dokumentacije i način prijave na poziv¹⁰.
- DURA – Dubrovačka razvojna agencija, koja je u vlasništvu Grada Dubrovnika na razne je načine uključena u pitanja energetske učinkovitosti i klimatske promjene. DURA pruža sveobuhvatnu podršku širokom krugu građana, poduzetnika i predstavnika kako javnih, tako i privatnih institucija, pružajući im informacije o raznolikim poticajima za postizanje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije. Usluga je posebno usmjerena prema građanima i poduzetnicima koji razmišljaju o obnovi obiteljskih kuća ili privatnih objekata za stanovanje. Uz pružanje individualnih savjetovanja, DURA redovito organizira informativne radionice koje su posebno osmišljene u svrhu informiranja građana o nadolazećim natječajima i javnim pozivima. Ove su radionice prilika za razmjenu korisnih informacija o mogućnostima koje pružaju natječajni, kao i uvjetima koje je potrebno zadovoljiti. Osim pružanja informacija, cilj je educirati sudionike o najnovijim trendovima i inovacijama u području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije¹¹.

¹⁰ Izvor: <https://www.dubrovnik.hr/vijesti/prijavite-se-radionica-za-gradjane-o-programu-sufinanciranja-energetske-obnove-obiceljskih-kuca-15028>

¹¹ Izvor: <https://dura.hr/energetska-ucinkovitost-mobilnost/>

- U okviru projekta "Nabava podzemnih spremnika za Grad Dubrovnik" organiziran je sveobuhvatan ciklus edukativnih radionica i predavanja posvećenih temi odvajanja otpada. Cilj je ovog inicijativnog projekta ne samo izgraditi, već i ojačati svijest građana Grada Dubrovnika o ključnoj ulozi odgovornog postupanja s komunalnim otpadom. Sveobuhvatne aktivnosti informiranja i obrazovanja provedene su u suradnji s Upravnim odjelom za komunalne djelatnosti, promet i mjesnu samoupravu Grada Dubrovnika u svim Gradskim kotarima. Fokus ovih aktivnosti bio je na promicanju mjera za sprječavanje nastanka otpada, poticanju pravilnog odvajanja otpada u kućanstvima te poticanju kućnog kompostiranja i ponovne uporabe. Sva predavanja i radionice posebno su oblikovani s ciljem smanjenja ukupne količine otpada koja završava na odlagalištu. Edukativni program naglašava važnost preventivnog djelovanja kako bi se spriječio nastanak viška otpada. Građanima su pružene konkretne smjernice o ispravnom postupanju s otpadom kod kuće, potičući ih na praksu kućnog kompostiranja i aktivno promicanje ponovne uporabe materijala. Kroz ove aktivnosti, projekt nastoji potaknuti trajne promjene u ponašanju građana prema održivijem pristupu upravljanju otpadom, čime pridonosi smanjenju ekološkog otiska grada Dubrovnika¹².
- Također, SECAP će nakon izrade biti upućen na proces javnog savjetovanja, a čiji je cilj uključivanje svih dionika kako bi se prikupile informacije o njihovim interesima, stavovima i prijedlozima u vezi predmetnog SECAP-a. Također, provedbom procesa javnog savjetovanja unaprijedit će se podizanje javne svijesti, te razina razumijevanja i prihvaćanja ove vrste dokumenta, a sve kako bi se uočile slabosti i nedostaci postojećih politika orijentiranih prilagodbi i ublažavanju klimatskih promjena.

2.5. Djelovanje u slučaju prirodnih nepogoda

Temeljem Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21, 114/22) Grad Dubrovnik izradio je **Procjenu rizika od velikih nesreća**. Procjenom rizika od velikih nesreća za područje Grada Dubrovnika identificirani su sljedeći rizici: potres, poplava, požari otvorenog tipa,

¹² Izvor: <https://cistocadubrovnik.hr/novosti/odr%C5%BEan-ciklus-edukativnih-radionica-na-temu-odvajanja-otpada.html>

ekstremne temperature te epidemije i pandemije. Operativne snage sustava civilne zaštite zaduženog za djelovanje u prirodnim nepogodama su sljedeće:

1. **Stožer civilne zaštite Grada Dubrovnika** - Gradsko vijeće donijelo je Odluku o osnivanju i imenovanju članova Stožera civilne zaštite Grada Dubrovnika u sastavu od 13 članova. Stožer civilne zaštite Grada je stručno, operativno i koordinativno tijelo za upravljanje i usklađivanje aktivnosti operativnih snaga i ukupnih ljudskih i materijalnih resursa zajednice u slučaju neposredne prijetnje, katastrofe i velike nesreće s ciljem sprječavanja, ublažavanja i otklanjanja posljedica katastrofe i velike nesreće.
2. **Operativne snage vatrogastva** - Na području Grada Dubrovnika djeluje Javna vatrogasna postrojba Dubrovački vatrogasci (postaja Dubrovnik i ispostava Orašac) i 10 dobrovoljnih vatrogasnih društava. Ukupno je registrirano 78 profesionalnih i 82 dobrovoljna vatrogasca koji se redovno osposobljavaju za provođenje zadaće zaštite od požara i nosioci su svih akcija zaštite i spašavanja.
3. **Operativne snage Gradskog društva Crveni križ Dubrovnik** – Gradsko društvo Crvenog križa Dubrovnik ima aktivan Gradski interventni tim za djelovanje u kriznim situacijama, sastavljen od 35 članova koji su obučeni i opremljeni djelatnici i volonteri Crvenog križa. Svi članovi prošli su tečajevu temeljnu obuku u pružanju prve pomoći, području veza i komunikacija, organizaciji izmještanog centra, skladištenju, te specijalizirane tečajevu za službu traženja i psihosocijalnu podršku. Interventni tim broji i pet spasioca koji su prošli obuku za spašavanje iz vode u otežanim uvjetima
4. **Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja** – HGSS stanica Dubrovnik teritorijalno pokriva područje Dubrovačko-neretvanske županije osim poluotoka Pelješca, otoka Korčule i Lastova.
5. **Udruge** – Udruge koje nemaju javne ovlasti, a od interesa su za sustav civilne zaštite (npr. kinološke djelatnosti, podvodne djelatnosti, radio-komunikacijske, zrakoplovne i druge tehničke djelatnosti), pričuvni su dio operativnih snaga sustava civilne zaštite koji je

osposobljen za provođenje pojedinih mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite, a svojim sposobnostima nadopunjuju sposobnosti temeljnih operativnih snaga i specijalističkih i intervencijskih postrojbi civilne zaštite te se uključuju u provođenje mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite sukladno odredbama ovog Zakona i planovima jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.

6. **Postrojbe i povjerenici civilne zaštite** – Sukladno potrebama na području Grada Dubrovnika osnovane su Postrojbe opće namjene civilne zaštite i Specijalističke postrojbe civilne zaštite za traganje i spašavanje u poplavama. Osnovna je Postrojba opće namjene civilne zaštite Grada Dubrovnika koja se sastoji od jedne upravljačke skupine s dva pripadnika i pet operativnih skupina, a ukupno broji 51 pripadnika. Osnovane su i dvije specijalističke postrojbe; Specijalistička postrojba civilne zaštite za traganje i spašavanje u ruševinama i Specijalistička postrojba civilne zaštite za traganje i spašavanje u poplavama. Grad Dubrovnik imenovao je povjerenike i zamjenike povjerenika civilne zaštite po gradskim kotarevima i mjesnim odborima, a sve u skladu s Procjenom rizika od velikih nesreća.
7. **Pravne osobe u sustavu civilne zaštite** – Grad Dubrovnik usvojio je Odluku kojom se utvrđuju pravne osobe s posebnim značajem za civilnu zaštitu koje posjeduju potrebne resurse (materijalno-tehnička sredstva, smještajne kapacitete, pripremu hrane i prijevoz) i koje će adekvatno odgovoriti na procijenjene potrebe Grada u skladu s analiziranim rizicima.

Spremnost sustava civilne zaštite na temelju definirana je na temelju izrađenosti sektorskih strategija, normativne uređenosti te izrađenosti procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite. Pritom su uzeti u obzir svi izrađeni dokumenti iz navedene kategorije, kao i njihova međusobna povezanost i usklađenost. U obzir se također uzima procjena implementiranosti ciljeva strategija u javne politike upravljanja rizicima na lokalnoj razini te utvrđivanje do koje mjere su korišteni za potrebe definiranja sastava i strukture operativnih kapaciteta kao i za potrebe izrade planova djelovanja civilne zaštite. Spremnost sustava civilne zaštite procijenjena

je kao visoka. Operativni kapaciteti sustava civilne zaštite također pokazuju visoku spremnost za izvršavanje svih mjera i aktivnosti spašavanja društvenih vrijednosti u velikim nesrećama, prema procjeni.

Temeljem Zakona o sustavu civilne zaštite Grad Dubrovnik donio je **Plan djelovanja civilne zaštite** (Službeni glasnik Grada Dubrovnika br. 6/19). Plan djelovanja izrađuje se na temelju Procjene rizika od velikih nesreća za područje lokalne samouprave, Grada Dubrovnika. U općem dijelu Plana, za slučaj velikih nesreća, opisani su načini upozorenja, pripravnosti, mobilizacija (aktiviranje) i narastanje operativnih snaga sustava civilne zaštite te su opisana područja odgovornosti nositelja izrade plana. U Planu su razrađene mjere civilne zaštite za vrste prijetnji koje su utvrđene Procjenom rizika od velikih nesreća za Grad Dubrovnik, a osobito postupanje u nesrećama u postrojenjima ili području postrojenja s opasnim tvarima. Planom je određen način postupanja operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Dubrovnika u otklanjanju posljedica ugroza iz vlastite procjene rizika.

Stupanjem na snagu Zakona o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda (NN 16/19), Grad Dubrovnik donio je **Plan djelovanja Grada Dubrovnika u području prirodnih nepogoda za 2024. godinu**¹³. Svrha samog Plana djelovanja u području prirodnih nepogoda Grada Dubrovnika određenje je postupanja nadležnih tijela, te određivanje mjera i postupanja djelomične sanacije šteta od prirodnih nepogoda koje su navedene Zakonom o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda. Nositelji provedbe mjera iz Plana djelovanja u području prirodnih nepogoda jesu Povjerenstvo za procjenu šteta od prirodnih nepogoda Grada Dubrovnika i Gradonačelnik Grada Dubrovnika. Planom djelovanja civilne zaštite Grada Dubrovnika propisano je upozoravanje, pripravnost, mobilizacija i narastanje operativnih snaga sustava civilne zaštite, razrađene su mjere civilne zaštite u odnosu na vrstu ugroza koje su relevantne za Grad Dubrovnik, postupanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada Dubrovnika u otklanjanju posljedica ugroza i način zahtijevanja i pružanja pomoći između različitih hijerarhijskih razina sustava civilne zaštite.

¹³ Izvor: <https://www.dubrovnik.hr/uploads/posts/17480/PLANAD~1.DOC>

3. Usporedba baznog i kontrolnog inventara

U ovom poglavlju, detaljno će se usporediti između bazni i kontrolni inventar potrošnje energije i emisije CO₂ u 2015. i 2021. godini kako bi se utvrdili ključni pokazatelji potrebni za planiranje mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

Analiza podataka obuhvaća sljedeće sektore i podsektore:

1. Zgradarstvo

- 1.1. Sektor javnih zgrada (odgojno-obrazovne ustanove, ustanove u kulturi, administrativne i uredske zgrade, poduzeća u vlasništvu Grada, ostale zgrade)
- 1.2. Sektor stambenih zgrada
- 1.3. Sektor zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

2. Javna rasvjeta

3. Promet

- 3.1. Vozila u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća
- 3.2. Javni prijevoz na području Grada
- 3.3. Ostali cestovni promet na području Grada

3.1. Zgradarstvo

U sektoru zgradarstva analizirana je potrošnja energije na području Grada Dubrovnika. Sektor zgradarstva obuhvaća:

- Sektor javnih zgrada (zgrade u vlasništvu i pod upravljanjem Grada i gradskih poduzeća/ustanova)
- Sektor stambenih zgrada
- Sektor zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

3.1.1. Sektor javnih zgrada

Sektor javnih zgrada obuhvaća analizu potrošnje energenata u sljedećim tipovima zgrada:

- Odgojno-obrazovne ustanove
- Ustanove i objekti u kulturi
- Administrativne i uredske zgrade
- Poduzeća u vlasništvu Grada
- Ostale zgrade

Odgojno-obrazovne ustanove obuhvaćene analizom jesu:

- Dječji vrtić Ciciban
- Dječji vrtić Gruž
- Dječji vrtić Izviđač
- Dječji vrtić Kono
- Dječji vrtić Palčica
- Dječji vrtić Pčelica
- Dječji vrtić Pčelica 2 + Pčelica 3
- Dječji vrtić Pile
- Dječji vrtić Radost
- Dječji vrtić POS
- OŠ Marina Držića
- Športska dvorana OŠ Marin Držić
- Gimnazija Dubrovnik – OŠ Marin Getaldić

- OŠ Lapad
- OŠ Lapad – PŠ Montovjerna
- OŠ Ivana Gundulića
- OŠ Ivan Gundulić – PŠ Koločep
- OŠ Ivan Gundulić – PŠ Suđurađ
- OŠ Ivan Gundulić – PŠ Šipanska Luka
- OŠ Mokošica
- OŠ Mokošica – PŠ Osojnik + DV Ježić
- OŠ Antun Masle + DV Trsteno
- OŠ Antun Masle – PŠ Gromača + DV Gromača
- OŠ Antun Masle – PŠ Lopud + DV Lopud
- OŠ Antun Masle – PŠ Trsteno
- OŠ Antun Masle – PŠ Zaton
- Pomorsko-tehnička škola Dubrovnik

Objekti u kojima su smještene ustanove u kulturi¹⁴ obuhvaćene analizom su:

- Prirodoslovni muzej Dubrovnik
- Dubrovačke knjižnice
- Dubrovačke knjižnice – ogranak Gruž
- Dubrovačke knjižnice – ogranak Mokošica
- Dubrovačke knjižnice – Znanstvena knjižnica Cvijete Zuzorić
- Dubrovačke knjižnice – Znanstvena knjižnica Điva Natali
- Dubrovačke ljetne igre – Od Sigurate
- Dubrovačke ljetne igre – Cvijete Zuzorić
- Dubrovačke ljetne igre – radionica
- Dubrovačke ljetne igre tehnika
- Dubrovačke ljetne igre – ured
- Dubrovački muzeji – Arheologija
- Folklorni ansambl Linđo

¹⁴ Uz navedene objekte navedeni su i nazivi ustanova kojima objekti pripadaju

- Umjetnička galerija Dubrovnik
- Umjetnička galerija Dubrovnik - Atelje Pulitika
- Dom Marina Držića – uredi
- Kinematografi Dubrovnik – Ljetno kino Slavica
- Kinematografi Dubrovnik – Kino
- Dubrovački muzeji- Kulturno-povijesni muzej
- Dubrovački muzeji – Pomorski muzej
- Gradsko kazalište Marina Držića
- Dubrovački muzeji – Etnografski muzej – muzej Rupe
- Muzej Domovinskog rata

Administrativne i uredske zgrade obuhvaćene analizom:

- Gradski kotar Gruž
- Gradski kotar Lapad
- Gradski kotar Mokošica
- Gradski kotar Montovjerna
- Upravni odjel za obračun, financije i naplatu
- Upravni odjel za gospodarenje nekretninama
- Upravni odjel za provedbu i izdavanje dokumenata prostornog uređenja i gradnje
- Gradsko poglavarstvo Grada Dubrovnika
- Uredi POS

Potrošnja poduzeća u vlasništvu Grada obuhvaća sljedeća poduzeća:

- Vodovod Dubrovnik
- Čistoća
- Hotel Gruž
- Restoran Gruž
- Tvornica ideja (DURA)
- Sanitat
- Vrtlar

- Boninovo
- JVP Dubrovački vatrogasci
- Libertas Dubrovnik

Ostale zgrade i objekti obuhvaćeni analizom

- Knežev dvor
- Knežev dvor – Trafostanica
- Zgrada – Braće Andrijića 7
- Zgrada – Široka 4
- Zgrada – Zeljarica 1
- Dom zdravlja Dubrovnik
- Restauratorski prostor
- Ostali prostori Grada Dubrovnika
- Stadion Lapad
- Teniski tereni Gospino polje
- Umjetna trava Gospino polje
- Umjetna trava Lapad
- Dvorana za borilačke športove
- Galerija Dulčić Masle Pulitika
- Gradska športska dvorana
- Gradski bazen

Analizom je obuhvaćeno ukupno 85 ustanova, poduzeća i objekata, od kojih je 27 odgojno-obrazovne namjene, 23 objekta i ustanove u kulturi, devet administrativnih i uredskih zgrada, 10 zgrada poduzeća u vlasništvu Grada i 16 zgrada iz skupine ostalih zgrada.

Podaci o potrošnji zgrada javnog sektora po vrsti energenta preuzeti su iz ISGE sustava, te su prikazani u Tablica 1

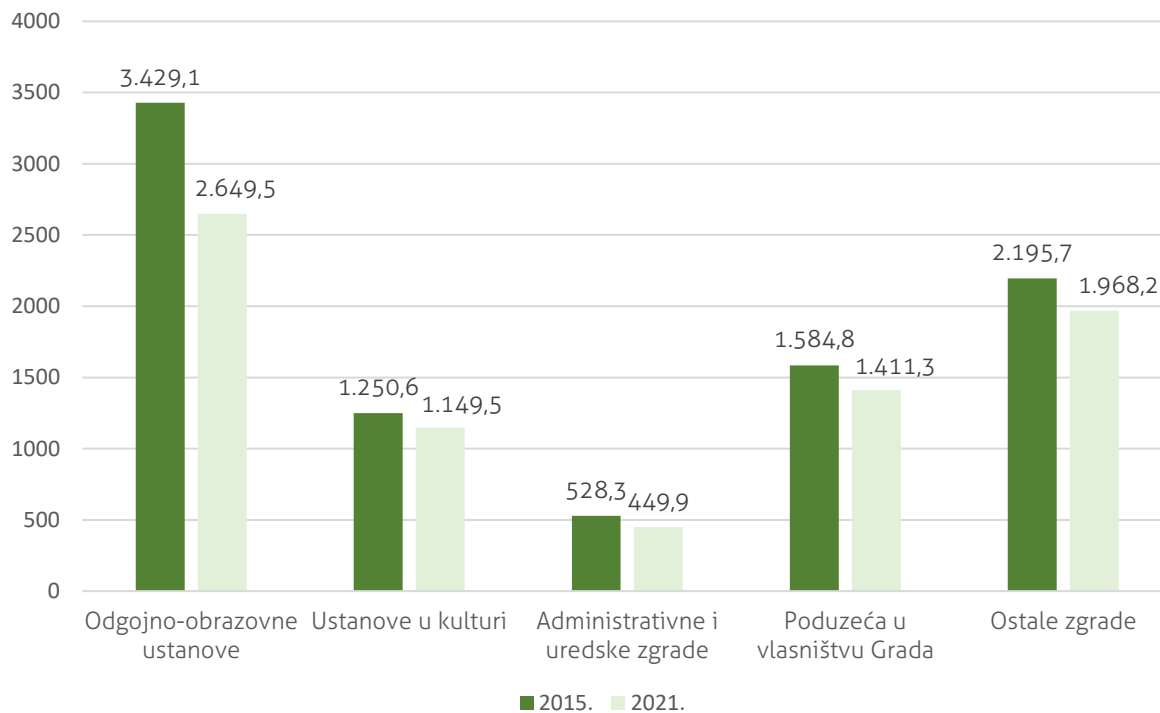
Tablica 1. Sve zgrade javnog sektora kao energent koriste električnu energiju dok jedino nekoliko osnovnih škola te Gradska športska dvorana i Gradski bazen koriste loživo ulje.

Tablica 1 Potrošnja energije (MWh) prema vrsti energenta u zgradama javnog sektora

Vrsta energenta	Godina	Odgojno-obrazovne ustanove	Ustanove u kulturi	Administrativne i uredske zgrade	Poduzeća u vlasništvu Grada	Ostale zgrade
Električna energija	2015.	1.981,1	1.250,6	528,3	1.584,8	1.258,6
	2021.	1.711,9	1.149,5	449,9	1.411,3	1.153,4
Ekstra lako loživo ulje	2015.	1.448,0	0	0	0	937,1
	2021.	937,6	0	0	0	814,8
Ukupno	2015.	3.429,1	1.250,6	528,3	1.584,8	2.195,7
	2021.	2.649,5	1.149,5	449,9	1.411,3	1.968,2

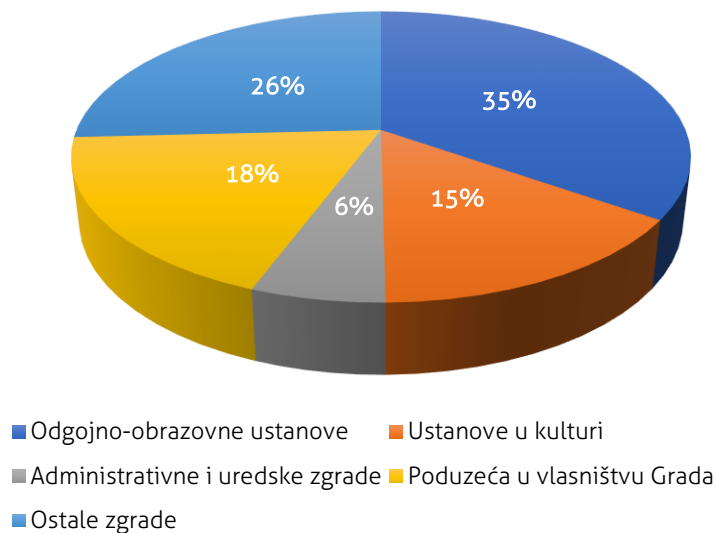
Izvor: Grad Dubrovnik (ISGE)

Potrošnja električne energije u 2015. godini iznosila je ukupno 6.603,4 MWh dok je 2021. godine potrošnja iznosila 5.876 MWh što je za 11 % manje ukupne potrošene energije. S druge strane primjećuje se i manja potrošnja loživog ulja u odgojno-obrazovnim ustanovama te ostalim zgradama javne upotrebe (Slika 1). Razlog manje potrošnje električne energije u zgradama javnog sektora u 2021. godini u usporedbi s 2015. godinom jest pojava pandemije COVID-19 koja je utjecala na ponašanje ljudi i organiziranje načina rada. Naime, javne ustanove većim su dijelom organizirale posao od kuće u svrhu sprječavanja širenja virusa te su te ti prostori koristili u manjem opsegu nego u godinama prije pandemije. Također nastava je određeni dio godine bila organizirana *on-line* te učenici nisu bili prisutni u školama. Najveći udio u potrošnji energije odnosi se na odgojno-obrazovne ustanove s 33 % ukupne potrošene energije te ostale zgrade s 26 % potrošene energije 2021. godine (Slika 2).



Slika 1 Količina potrošene energije u javnim ustanovama u 2015. i 2021. godini

Izvor: Grad Dubrovnik (ISGE) i izračuni autora na temelju dostupnih podataka



Slika 2 Udio energenata u neposrednoj potrošnji finalne energije javnih zgrada 2021. godine

Izvor: Grad Dubrovnik (ISGE)

3.1.2. Sektor stambenih zgrada

Prema podacima Popisa stanovništva iz 2021. godine, na administrativnom području Grada Dubrovnika živjela su 41.562 stanovnika u ukupno 15.198 kućanstava (DZS 2021.). Prosječni broj članova po kućanstvu je 2,73. Ukupan broj stanova 2021. godine bio je 22.794. Podatak o broju stanova i podatak o broju stanovnika 2021. korišten je kao podloga za izračun potrošnje energije u 2021. godini. Za izračun potrošnje energije u 2015. godini, kao referentni podaci uzeti su broj stanovnika, broj kućanstava i broj stanova prema Popisu iz 2011. godine. Na području Grada Dubrovnika, 2011. godine živjelo je 42.615 stanovnika u ukupno 15.345 kućanstava, a prosjek po kućanstvu bio je 2,75 osoba po kućanstvu. Broj stanova 2011. godine iznosio je 19.869.

Prema podacima preuzetima iz dokumenta „Energija u Hrvatskoj“ (2021.) prosječna potrošnja električne energije u Republici Hrvatskoj po stanovniku iznosila je 4.250 kWh. Prema podacima preuzetima iz dokumenta „Energija u Hrvatskoj (2015.)“ ukupna potrošnja električne energije u 2015. godini iznosila je 3.644 kWh. Na temelju analiziranih dostupnih podataka *Akcijskog plana energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika 2022. – 2024.*, *Akcijskog plana energetske učinkovitosti Dubrovačko-neretvanske županije 2022. – 2024.* i *Programa zaštite okoliša Grada Dubrovnika za razdoblje od 2023. do 2026. godine*, procijenjeno je da u ukupnoj potrošnji energenata u 2015. godini iznose:

- Električna energija – 58,5 %
- Ekstra lako loživo ulje – 6,6 %
- Ukapljeni naftni plin – 6,7 %
- Biomasa – 28,5 %

Dok udjeli u 2021. godini iznose:

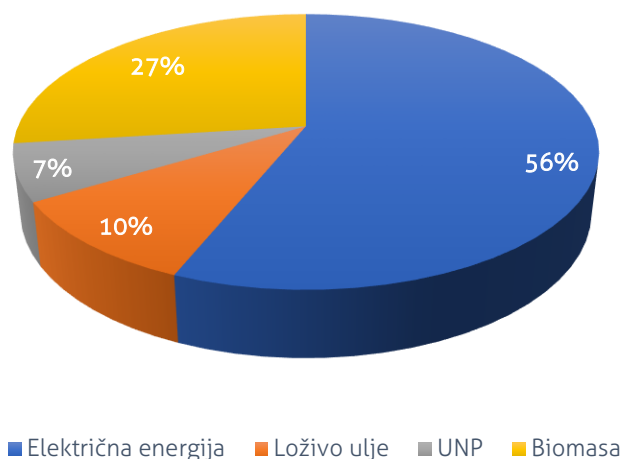
- Električna energija – 56,18 %
- Loživo ulje – 10,18 %
- UNP – 6,65 %
- Biomasa – 26,98%

Prosječna potrošnja energije u sektoru stambenih zgrada po vrsti energenta prikazana je u Tablica 2.

Tablica 2 Prikaz potrošnje energije po vrstama energenta u stambenom sektoru

Vrsta energenta	Godišnja potrošnja (MWh)	
	2015.	2021.
Električna energija	90.858	99.412
Loživo ulje	9.903	18.017
UNP	10.348	11.782
Biomasa	44.180	47.745
Ukupno	155.289	176.956

Izvor: Izradio autor prema podacima ISGE sustava i podataka o prosječnoj potrošnji električne energije



Slika 3 Prikaz potrošnje energije u stambenom sektoru 2021. godine

Izvor: Izradio autor

Sukladno navedenim podacima, može se zaključiti da su bi najveće uštede mogle biti vezane za korištenje električne energije u stambenom sektoru jer je u tom sektoru električna energija najkorišteniji energent, čija je potrošnja porasla 9,41 % u razdoblju 2015. – 2021. Također, na području Grada Dubrovnika zabilježen je ukupan porast potrošnje energije od 13,95 %, što se može dovesti u korelaciju sa porastom broja stanova za čak 14,7 % u posljednjem desetogodišnjem razdoblju (2011. – 2021.).

3.1.3. Sektor zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

S obzirom na izrazitu turističku orijentiranost Grada Dubrovnika, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora imaju visok udio u ukupnoj potrošnji energije u Gradu Dubrovniku. Stoga su poglavljem obuhvaćeni podaci o potrošnji energije u sektoru zgrada komercijalnog i uslužnog sektora. U nastavku su prikazani osnovni turistički pokazatelji korišteni u analizi izračuna potrošnje energije.

U Tablica 3 prikazani su turistički dolasci i noćenja 2015. i 2021. godine:

Tablica 3 turistički dolasci i noćenja 2015. i 2021. godine

Godina	Turistički dolasci	Turistička noćenja
2015.	932.621	3.301.667
2021.	518.102	1.865.885

Izvor: Državni zavod za statistiku (2024)

U 2015. godini najveći je broj noćenja ostvaren u hotelima (58,5 %) i u privatnom smještaju (26,5 %). Od preostalih 15 % noćenja, čak 4,3 % otpada na noćenja na plovilima. Od ukupnog broja noćenja 2021. godine, udio noćenja u hotelima iznosio je 46,4 %, dok je udio noćenja u privatnom smještaju iznosio 51,2 %¹⁵. Najmanji udio noćenja zabilježen je u kampovima (2,4 %). Prema podacima Turističke zajednice (TZ) Grada Dubrovnika (2024.), ukupni smještajni kapaciteti u Gradu Dubrovniku 2015. godine bili su 35.548, a 2021. godine 39.975, što je zabilježeno povećanje od ukupno 12,45 %.

Prema podacima Registra OIEKPP (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2024), na području Grada Dubrovnika provedeno je ukupno šest projekata izrade sunčane fotonaponske elektrane. Ukupna snaga fotonaponskih elektrana iznosi 48,6 kW. Ako se uzme u obzir da je prosječna količina proizvedene energije po jednom kW ukupno 12.000 kWh godišnje, može se procijeniti da je ukupna proizvedena količina energije ukupno 583.200 kWh (58.32 MWh).

Podaci o proizvodnji solarne energije za 2015. godinu nisu zabilježeni.

Prema dostupnoj dokumentaciji, procijenjeno je da su 2015. godine u komercijalnom i uslužnom sektoru korišteni sljedeći energenti:

- Električna energija – 88,62 %
- Loživo ulje – 8,38 %

¹⁵ Turistička zajednica Grada Dubrovnika, 2024

- Ukapljeni naftni plin – 3,00 %

Sukladno postojećoj dostupnoj dokumentaciji (*Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika za razdoblje od 2022. – 2024. godine, Izvješće o stanju okoliša Grada Dubrovnika za 2021. godinu, Akcijski plan energetske učinkovitosti Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje od 2022. do 2024. godine, Joint Sustainable Energy and Climate Action Plan – Joint SECAP City of Dubrovnik, Municipalities Konavle, Župa Dubrovačka, Dubrovačko primorje i Ston*), procijenjeno je da je ukupni udio pojedinog energenta u ukupnoj potrošnji sljedeći:

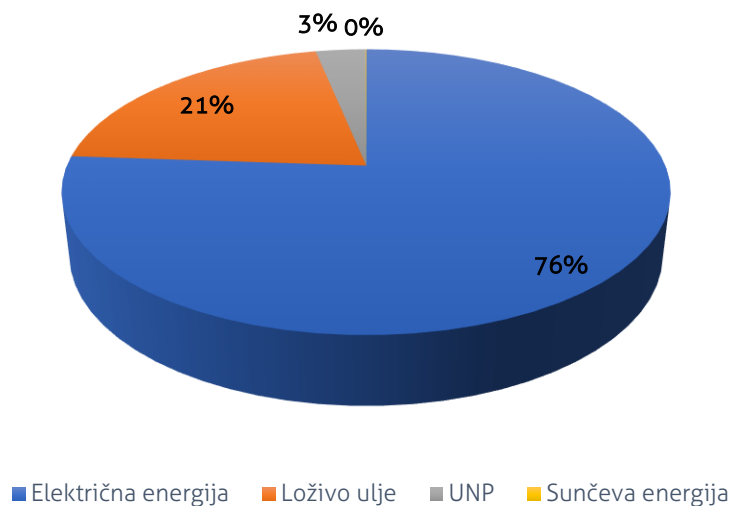
- Električna energija – 76,09 %
- Loživo ulje – 20,69 %
- Ukapljeni naftni plin – 3,16 %
- Sunčeva energija – 0,051 %

Ukupna potrošnja 2015. i 2021. godine prikazana je u Tablica 4 u nastavku:

Tablica 4 Prikaz potrošnje energije u sektoru zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

Vrsta energenta	Godišnja potrošnja (MWh)	
	2015.	2021.
Električna energija	129.896	87.021
Loživo ulje	12.283	23.664
Ukapljeni naftni plin	4.397	3.609
Sunčeva energija	0,00	58
Ukupno	146.576	114.354

Izvor: Izradio autor



Slika 4 Ukupna potrošnja energije u sektoru zgrada komercijalnog i uslužnog sektora
Izvor: Izradio autor

U sektoru zgrada komercijalnog i uslužnog sektora zabilježen je ukupni pad od 21,98 % u potrošnji energije u razdoblju 2015. – 2021. Najveći udio u potrošnji energije ima električna energija, dok najmanji udio ima solarna energija. Zaključno, najveće mogućnosti u smanjenju energije odnose se na smanjenje potreba za električnom energijom, što se može ostvariti povećanjem korištenja obnovljivih izvora energije, kako je predviđeno mjerama utvrđenima u okviru ovog SECAP-a.

3.2. Javna rasvjeta

Javna rasvjeta temeljna je infrastruktura koja se sastoji od mreže rasvjetnih tijela namijenjenih osvjetljavanju javnih prostora, uključujući ulice, trgove, parkove i ostala javna mjesta. Ovaj sustav odražava suvremene potrebe i zahtjeve društva za osiguranjem sigurnosti, navigacijom te istovremeno očuvanjem ambijentalnosti okoliša.

U Gradu Dubrovniku, javna rasvjeta obuhvaća ukupno 8991¹⁶ rasvjetno tijelo, odnosno svjetiljku. S obzirom na izvor svjetlosti, utvrđeno je pet izvora s dodatnim podjelama po snazi, koji su zastupljeni u određenim udjelima i detaljno prikazani niže:

- 787 natrijevih izvora svjetlosti

¹⁶ UO za komunalne djelatnosti i mjesnu samoupravu

- 1.088 živinih izvora svjetlosti
- 1.411 metalhalogenih izvora svjetlosti
- 5.272 LED izvora svjetlosti, od čega 112 LED solarne,
- 433 štedne žarulje

Dio javne rasvjete na analiziranom području implementiran podzemnom mrežom, dok se drugi dio opskrbljuje nadzemnom mrežom Hrvatske elektroprivrede (HEP). Konkretno, električna energija za javnu rasvjetu u Gradu Dubrovniku dolazi niskonaponskom distributivnom mrežom koja pripada distributeru HEP ODS Elektrojug Dubrovnik, a ta opskrba obuhvaća 119 mjernih mjesta.

Potrošnja električne energije u sustavu javne rasvjete prikazana je u Tablica 5:

Tablica 5 Potrošnja električne energije (MWh) i ukupni troškovi (EUR) u sustavu javne rasvjete Grada Dubrovnika

Godina	Potrošnja (MWh)	Iznos (EUR)
2015.	5.346,1	561.592,07
2021.	4.675,6	514.481,39

Izvor: UO za komunalne djelatnosti, promet i mjesnu samoupravu

U Tablica 6 prikazana je emisija tCO₂ u baznoj 2015. i referentnoj 2021. godini:

Tablica 6 Prikaz emisije tCO₂ u baznoj 2015. i referentnoj 2021. godini

Sektor	Energent	Godina	Emisija tCO ₂	Apsolutna razlika 2015. – 2021.	Relativna razlika 2015. – 2021. (%)
Javna rasvjeta	Električna energija	2015.	850,03	-106,61	-14,34
		2021.	743,42		

Izvor: Izradio autor na temelju podataka UO za komunalne djelatnosti, promet i mjesnu samoupravu

3.3. Promet

Analiza potrošnje finalne energije u prometu napravljena je za cestovni promet. Cestovni promet podijeljen je u tri podsektora: vozila u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća/ustanova, javni prijevoz unutar Grada te ostali cestovni promet na području Grada.

3.3.1. Vozila u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća/ustanova

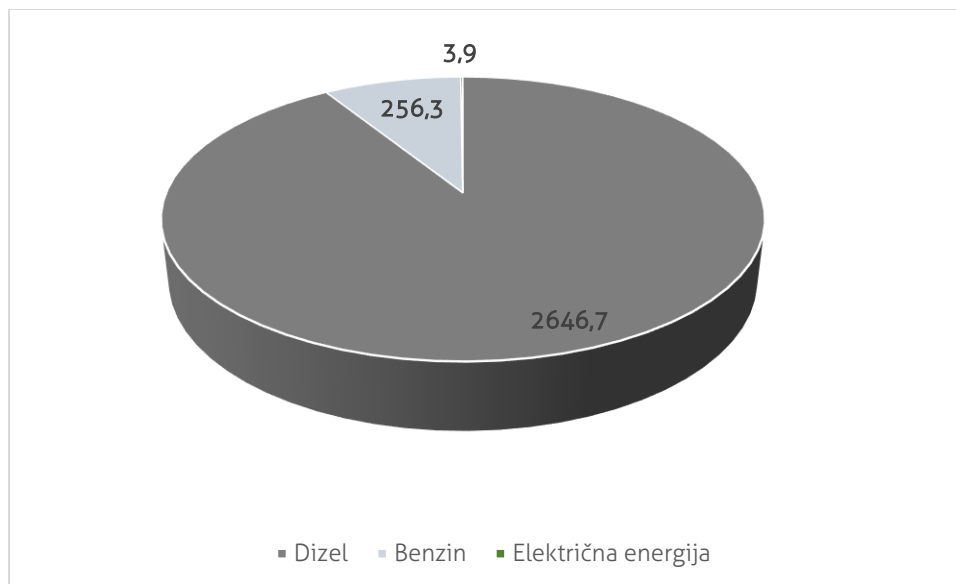
Vozni park Grada Dubrovnika i gradskih poduzeća/ustanova sastoji se od osobnih automobila i komercijalnih vozila, u koje se ubrajaju kombinirana vozila te teretna i radna vozila. Prema

dostupnim podacima, ukupan broj vozila u vlasništvu Grada Dubrovnika i gradskih poduzeća/ustanova za referentnu godinu iznosi 172. Informacije o vozilima dobivene su od sljedećih subjekata:

- Boninovo d.o.o.
- Čistoća
- Dječji vrtići Dubrovnik
- Domouprava
- Dubrovačka baština
- Dubrovačke knjižnice
- Dubrovački vatrogasci
- Dubrovački simfonijski orkestar
- Dubrovačke ljetne igre
- Dubrovačka razvojna agencija – DURA
- Gradska uprava Grada Dubrovnika
- Hotel Gruž
- Javna ustanova Rezervat Lokrum
- Kazalište Marina Držića
- Osnovna škola Marina Držića
- Sanitat d.o.o.
- Športski objekti Dubrovnik
- Vrtlar d.o.o.

Nije uračunat ukupan broj vozila Zračne luke Ruđer Bošković – Dubrovnik s obzirom na to da zračna luka administrativno ne pripada Gradu Dubrovniku. Prema prikupljenim podacima ukupni broj vozila u vlasništvu Grada Dubrovnika i gradskih poduzeća/ustanova u 2015. godini iznosio je 126. Vozila su koristila dvije vrste goriva, benzin i dizel pri čemu je potrošnja dizela veća od 90 % ukupne potrošnje svih vozila u vlasništvu Grada i Gradskih poduzeća/ustanova. U 2015. godini, potrošnja dizela iznosila je 351.865 litara, što je ekvivalentno 3.856,4 MWh, dok je potrošnja benzina iznosila 26.953 litara ili 259 MWh. Ukupna potrošnja goriva za vozila u vlasništvu Grada dosegla je 4,115 MWh.

Od ukupnog broja vozila 2021. godine, vozila su koristila dvije vrste goriva, benzin i dizel, u većini gradskih poduzeća i ustanova. Jedine ustanove koje su imale vozila na električni pogon jesu Čistoća Dubrovnik s ukupno tri vozila (stavljene su van uporabe 31.12.2021.) te Sanitat d.o.o. s ukupno dva vozila. Ukupna potrošnja električne energije tih vozila iznosila je oko 3,9 MWh u 2021. godini. Od ukupnog broja vozila nešto više od 70 posto čine vozila na dizel pogon te dizel vozila u godini dana prijeđu veću udaljenost nego vozila na benzin. Potrošnja dizela u 2021. godini iznosila je 241.483 l, tj. 2.646,7 MWh, a potrošnja benzina bila je 26.670 l odnosno 256,3 MWh. Ukupna potrošnja goriva vozila u vlasništvu Grada bila je 2.902,3 MWh. Potrošnja dizel goriva 2021. godine bila je niža u usporedbi s 2015. godinom iako je broj vozila 2021. godine nešto veći. Što se tiče potrošnje benzina, razlika između 2015. i 2021. godine je minimalna. Razlog manje potrošnje goriva 2021. godine, iako je broj vozila veći, krije se u pojavi pandemije COVID-19. Pojava pandemije ostavila je dubok trag u cijelom svijetu te donijela iznimno negativan utjecaj na sveukupnu globalnu ekonomiju te sve grane gospodarstva. Prosječni prijeđeni put osobnih automobila u Hrvatskoj u 2021. godini iznosio je 11.016 km, dok je primjerice 2015. godine taj put bio 12.517 km (Centar za vozila Hrvatske, 2022.). Može se pretpostaviti da su takvi podaci na nacionalnoj razini slični onima na lokalnoj jer je Dubrovačko-neretvanska županija, kao jedna od najposjećenijih, bila izrazito pogođena pandemijom što je dovelo do izrazitih gubitaka tijekom pandemije (manji broj turističkih dolazaka i noćenja, manji prihodi i dr.). Pandemija je značajno izmijenila uobičajene obrasce putovanja i kretanja putnika, prisiljavajući ih na minimalne aktivnosti. Restrikcije putovanja, nametnute radi suzbijanja širenja virusa, ograničile su sposobnost tvrtki, ali i pojedinca, da obavljaju prijevoz putnika ili robe iz različitih dijelova svijeta te su smanjile slobodu kretanja. Prema podacima Hrvatskih cesta (2022.) na brojačkom mjestu Sustjepan, na zapadnom ulazu u grad Dubrovnik, 2019. godine prosječni je godišnji dnevni promet bio 13.034 dok je 2021. godine iznosio 11.420 što ukazuje na smanjenje prometa od 12,4 %.



Slika 5 Potrošnja goriva za vozila u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća/ustanova [MWh]
Izvor: Izradio autor

3.3.2. Javni prijevoz na području Grada

S obzirom na to da na prostoru Dubrovnika ne postoji željeznička ili tramvajska linija, javni prijevoz temelji se primarno na autobusnom prometu. Autobusni prijevoznik Libertas Dubrovnik d.o.o. odgovoran je za javni prijevoz na području Grada Dubrovnika. U 2015. godini njihov vozni park, koji uključuje autobuse, minibusove, kombinirana vozila, osobne automobile i teretna vozila, broji ukupno 123 vozila. Libertas Dubrovnik d.o.o. pruža usluge prijevoza putnika putem 22 gradskih linija, 7 općinskih linija, 11 županijskih linija, te se bavi i ugovorenim prijevozom učenika i izvanrednim vožnjama. Tvrtka obuhvaća mrežu od 950 km s 150 stanica. Prosječna starost njihovih autobusa iznosi 9,5 godina (SRUP Dubrovnik – nacrt, 2022). U 2015. godini, ukupno je prevezeno 9.508.406 putnika u gradskom i županijskom javnom prometu. Ljeti, broj prevezenih putnika značajno raste zbog povećanog turističkog prometa. U trenutku izrade analize, Libertas je imao 13 gradskih linija i 15 prigradskih linija koje su podijeljene po smjeru putovanja na istok i zapad. Linije koje putuju na istok ili preciznije jugoistok ima osam, dok na zapad tj. sjeverozapad putuje njih sedam.

U 2015. godini autobusi su prešli 2.495.394 km u gradskom prometu, 1.831.170 km u županijskom, 277.245 km za prijevoz učenika te 115.490 km u izvanrednim vožnjama, a ukupan

iznos prijeđenih kilometara iznosio je 4.683.117 km. Sva vozila kao pogonsko gorivo koristila su Eurodizel. Ukupna potrošnja goriva Libertasa za sva vozila namijenjena prijevozu putnika 2015. bila je 1.837.847 litre, što preračunato iznosi 20.143 MWh. Prema podacima za 2021. godinu tvrtka Libertas d.o.o. koristila je ukupno 127 vozila koja se pokreću na dizelsko gorivo. Na području Grada prometuje 18 linija čija je ukupna duljina trase 293,7 km. Sva su vozila 2021. godine ukupno prešla 3.335.374 km pri čemu su potrošila 1.295.985,62 litara goriva što preračunato iznosi 14.203 MWh. Kao i kod izračuna prijevoza javnih gradskih poduzeća i tvrtki, primjećuje se da su i vozila u javnom prijevozu prešla manje kilometara, a nastavno na to imala i manju potrošnju goriva što je rezultat utjecaja pandemije COVID-19.

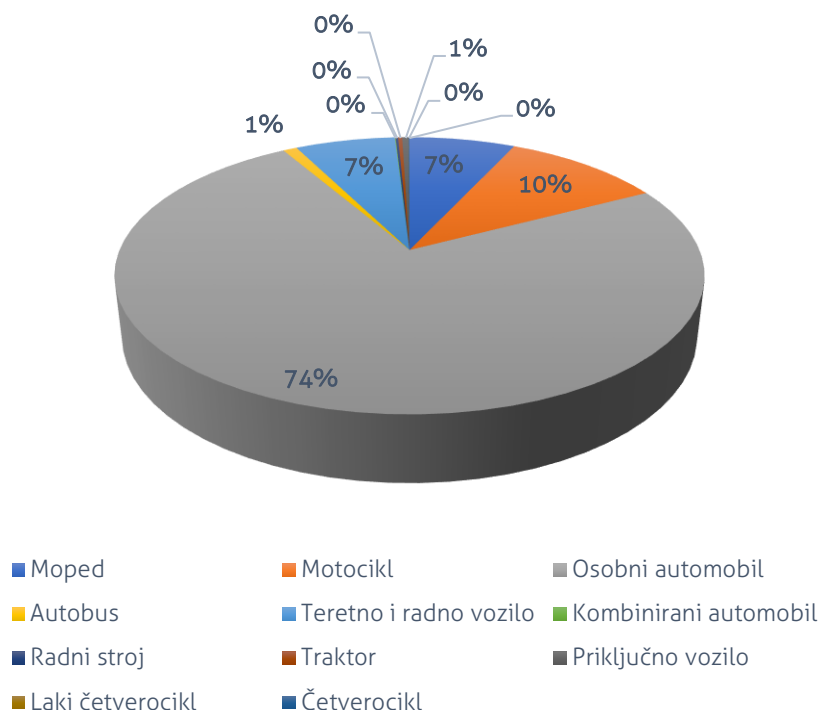
3.3.3. Ostali cestovni promet na području Grada

Ministarstvo unutarnjih poslova (Policajska uprava Dubrovačko-neretvanska), dostavilo je podatke o broju vozila fizičkih i pravnih osoba za razdoblje 2015. – 2021. Vozila su podijeljena u nekoliko skupina: mopedi i motocikli, osobni automobili, laki i teški kamioni te autobusi. Na području Grada Dubrovnika 2015. godine bilo je registrirano ukupno 23.312 cestovnih vozila dok je 2021. (stanje na dan 31.12.2021.) bilo registrirano ukupno 27.336 što je povećanje od 17,3 %. Analizirajući vrste vozila, primjećuje se da najveći udio čine osobna vozila (2021. godine udio osobnih vozila iznosio je 74,3 %).

Tablica 7. Broj i vrsta vozila na području Grada Dubrovnika (stanje na dan 31.12.2021.)

Vrsta vozila	Broj vozila
Moped	1.896
Motocikl	2.845
Osobno automobil	20.293
Autobus	249
Teretno i radno vozilo	1.791
Kombinirani automobil	13
Radni stroj	45
Traktor	73
Priključno vozilo	113
Laki četverocikl	3
Četverocikl	15
UKUPNO	27.336

Izvor: MUP, 2023.

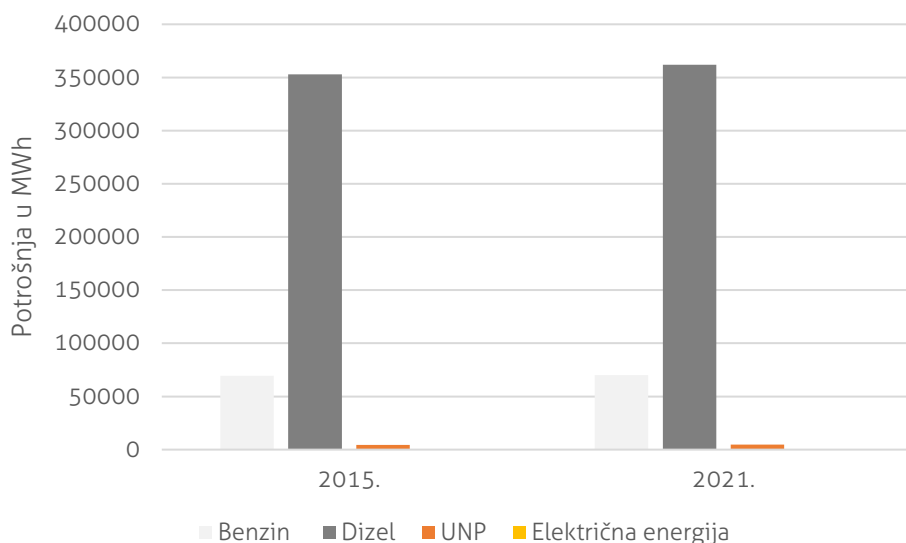


Slika 6 Udio vrsta vozila na području Grada Dubrovnika 2021. godine

Izvor: MUP, 2023

Prema podacima 2015. godine Ministarstva unutarnjih poslova, na području Grada Dubrovnika bilo je registrirano ukupno 23.312 vozila što je 17,3 % manje registriranih vozila nego 2021. godine. Međutim, kao i što je navedeno, broj prijeđenih kilometra vozila 2015. godine bio je veći nego 2021. godine pri čemu je velik utjecaj imala pojava pandemije COVID-19. Za izračun ukupne potrošnje goriva, dizela i benzina, prosječan broj prijeđenih kilometara dobiven je prema podacima Centra za vozila Hrvatske dok je prosječna potrošnja benzina i dizela na 100 km preuzeta iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23). Ukupna potrošnja dizela 2015. godine iznosila je 32.208.655 l (353.006,9 MWh) dok je potrošnja benzina iznosila 7.220.679 l (69.390,7 MWh). S druge strane, potrošnja dizela 2021. godine iznosila je 33.013.783 l (361.831,1 MWh) dok je potrošnja benzina bila oko 7.300.247 l (70.155,4 MWh). Što se tiče vozila na električni pogon i potrošnje električne energije, na području Dubrovačko-neretvanske županije 2021. bila su registrirana 172 vozila na električni

pogon. Ukupna potrošnja električne energije na području Grada Dubrovnika je 2021. godine iznosila je 147 MWh. Potrošnja ukapljenog plina 2015. godine iznosila je 643.100 l tj. 4.488 MWh dok je potrošnja 2021. godine iznosila 4.648 MWh. Iako je broj prijeđenih kilometara bio otprilike 15% veći 2015. godine, vidljivo je minimalno povećanje potrošnje 2021. godine jer je broj registriranih vozila bio veći.



Slika 7 Potrošnja goriva cestovnih vozila na području Grada Dubrovnika 2015. i 2021. godine

Izvor: Autor

3.4. Zbirni prikaz

Zbirni prikaz obuhvaća prikaz ukupne potrošnje energije i emisije CO₂ u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa. Za izračun emisije CO₂ korišteni su emisijski faktori preuzeti iz Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23), koji su prikazani u Tablica 8.

Tablica 8 Emisijski faktori

Energent	Emisijski faktor [kgCO ₂ /kWh]
Električna energija	0,159
Prirodni plin	0,214
Ekstra lako loživo ulje	0,300
Teško i srednje loživo ulje	0,307
Ukapljeni naftni plin	0,255
Toplinska energija	0,275
Sunčeva energija	0,000
Motorni benzin	0,280
Dizelsko gorivo	0,281
Ogrjevno drvo	0,028

Izvor: Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21, 30/22, 96/23)

Analizom je utvrđeno da je ukupni ugljični otisak u 2021. godini neznatno veći u odnosu na bazu 2015. godinu (Tablica 9, Tablica 10). Promatrajući potrošnju po sektorima, u sektoru rasvjete došlo je do smanjenja ukupne emisije CO₂ dok je u sektoru prometa i zgradarstva došlo do blagog povećanja emisije CO₂. Razlog tome je što je pandemijska godina izrazito promijenila ponašanje ljudi i njihovih potreba. Analizirajući potrošnju energije i emisije CO₂ prema energentima vidljivo je da se najveći udio emisije CO₂ odnosi na dizelsko gorivo, dok nakon njega slijedi električna energija te benzin. Ukapljeni naftni plin i loživo ulje zauzimaju manji udio potrošnje u ukupnom ugljičnom otisku. Razlog zašto dizel čini najveći udio u emisiji taj je što se većina vozila u javnom prijevozu, veći udio vozila u vlasništvu grada, autobusi, kamioni i te skoro polovica osobnih automobila se pokreće na motorni dizel. Budući da je u 2021. u odnosu na 2015. godinu povećan broj vozila u svim sektorima prometa, povećao se i udio emisije CO₂ u 2021. godini.

Tablica 9 Prikaz potrošnje energije (MWh) i emisije CO₂ po odabranim sektorima 2015. godine

Energent	Potrošnja energije (MWh)				Emisija CO ₂ (t/CO ₂)				%
	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	UDIO EMISIJE PO ENERAGENTIMA
Električna energija	50	5.346	227.357	232.753	8	850	36.149	37.007	21,0
Ekstra lako loživo ulje	0	0	24.571	24.571	0	0	7.371	7.371	4,2
Benzin	69.650	0	0	69.650	19.502	0	0	19.502	11,2
Dizel	377.006	0	0	377.006	105.939	0	0	105.939	60,2
UNP	4.488	0	14.745	19.233	1.144	0	3.760	4.904	2,8
Biomasa	0	0	44.180	44.180	0	0	1.237	1.237	0,7
UKUPNO	451.194	5.349	310.583	767.393	126.593	850	48.517	175.960	100,0

Izvor: Izradio autor

Tablica 10 Prikaz potrošnje energije (MWh) i emisije CO₂ po odabranim sektorima 2021. godine

Energent	Potrošnja energije (MWh)				Emisija CO ₂ (t/CO ₂)				%
	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	PROMET	JAVNA RASVJETA	ZGRADARSTVO	UKUPNO	UDIO EMISIJE PO ENERAGENTIMA
Električna energija	151	4.676	192.309	197.136	24	743	30.577	31.345	17,7
Ekstra lako loživo ulje	0	0	43.434	43.434	0	0	13.030	13.030	7,4
Benzin	70.411	0	0	70.411	19.715	0	0	19.715	11,1
Dizel	378.681	0	0	378.681	106.409	0	0	106.409	60,1
UNP	4.648	0	15.391	20.039	1.185	0	3.925	5.110	2,9
Biomasa	0	0	47.745	47.745	0	0	1.337	1.337	0,8
UKUPNO	453.891	4.676	298.879	757.446	127.333	743	48.869	176.946	100,0

Izvor: Izradio autor

U nastavku su zbirno prikazani podaci o emisiji CO₂ u tri obrađena sektora (zgradarstvo, promet i javna rasvjeta).

Tablica 11 Emisija CO₂ u baznoj 2015. i kontrolnoj 2021. godini – svi sektori

Sektori i podsektori potrošnje		Emisija tCO ₂		Promjena emisije tCO ₂
		2015.	2021.	%
Zgradarstvo – sektor javnih zgrada	Odgojno-obrazovne ustanove	749	553	-26,2
	Ustanove u kulturi	199	183	-8,0
	Administrativne i uredske zgrade	84	72	-14,3
	Poduzeća u vlasništvu Grada	252	224	-11,1
	Ostale zgrade	481	428	-11,0
Zgradarstvo – sektor stambenih zgrada		21.293	25.552	20,0
Zgradarstvo – sektor zgrada komercijalnog i uslužnog sektora		25.459	21.857	-14,1
Ukupno – sektor zgradarstva		48.517	48.869	0,7
Javna rasvjeta – ukupno		850	743	-12,6
Promet	Vozila u vlasništvu Grada i gradskih poduzeća	1.166	816	-30,0
	Javni prijevoz na području Grada	5.660	3.991	-29,5
	Ostali cestovni promet na području Grada	119.767	122.527	2,3
Ukupno – sektor prometa		126.593	127.334	0,6

Izvor: Izradio autor

Promatrajući promjenu emisije CO₂ po sektorima i podsektorima u postocima, vidljivo je da se u sektoru zgradarstva emisija CO₂ povećala za 0,7 %, a u sektoru prometa za 0,6 % dok je u sektoru javne rasvjete emisija niža za 12.6 %. Takvo povećanje emisije zanemarivo je i može se zaključiti da nije došlo do značajnog povećanja i veće potrošnje energenata u promatranom razdoblju. Kada se analizira godina poput 2021. u usporedbi s prethodnim ili budućim godinama, važno je uzeti u obzir specifične okolnosti te godine. Pandemija je utjecala na ponašanje potrošača, proizvodnju, opskrbni lanac i mnoge druge aspekte ekonomije. Stoga, usporedba s drugim godinama može biti izazovna jer su uvjeti bili jedinstveni.

U sektoru javnih zgrada najveću uštedu imale su odgojno-obrazovne ustanove dok je u sektoru stambenih zgrada došlo do značajnijeg povećanja emisije CO₂, čak 20 %. Svi ostali podsektori zgradarstva bilježili su pad potrošnje energenata u odnosu na 2015. godinu. U sektoru prometa došlo je do smanjenja emisije u podsektorima vozila u vlasništvu grada i javnom prijevozu dok je u podsektoru ostalog cestovnog prometa došlo do zanemarivog povećanja emisije CO₂.

3.5. Procjena smanjenja emisije u odnosu na bazni inventar emisije (BEI)

Analiza dosadašnjih trendova potrošnje energije u sektorima zgradarstva, rasvjete i prometa poslužila je kao osnova za predviđanje buduće potrošnje po vrstama energenata. Kada je riječ o javnoj rasvjeti, projektirana potrošnja električne energije temelji se na prognozama budućeg broja i vrsta rasvjetnih tijela. Prognoze potrošnje energenata i pripadajuće emisije CO₂ razrađene su u okviru scenarija koji uključuje implementaciju mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

Budući da se očekuje daljnji porast udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije na nacionalnoj razini prema Strategiji energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu (NN 25/20), za izračunavanje neizravne emisije koja nastaje zbog potrošnje električne energije, primijenjen je smanjeni faktor emisije za električnu energiju u 2030. godini¹⁷. Pretpostavka je da će faktor emisije za električnu energiju značajno pasti do 2030. godine zbog smanjenog udjela fosilnih goriva u ukupno proizvedenoj električnoj energiji u Republici Hrvatskoj.

Tablica 12 Emisijski faktori za električnu energiju

Emisijski faktor za električnu energiju		
BEI 2015.	MEI-1 2022.	2030.
0,330	0,192	0,092

Razmatrajući mjere ublažavanja klimatskih promjena do 2030. godine za sektor zgradarstva predviđa se intenziviranje dobre prakse energetske obnove svih zgrada (stambenih i nestambenih) s usmjeravanjem obnove prema nZEB standardu (zgrade gotovo nulte energije),

¹⁷ Izvor: Bijela knjiga – Analize i podloge za izradu Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH, EIHP, 2019.

koji podrazumijeva i snažnije iskorištavanje OIE (fotonaponski sustavi, toplinski sunčani kolektori, kotlovi na biomasu, dizalice topline). U razdoblju do 2030. godine u sektoru prometa naglasak će biti na izgradnji nove infrastrukture za korištenje alternativnih oblika energije u prometu (UPP i SPP/SBM, električna energija i vodik). Predviđa se povećanje udjela vozila na alternativni pogon, poglavito električnih, te elektrifikacija gradskog i međugradskog prometa. S druge strane, postoji značajan potencijal za uštedu električne energije i povećanje energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji, prvenstveno povećanjem učinkovitosti kućanskih i uredskih uređaja, povećanjem učinkovitosti sustava javne i unutrašnje rasvjete, primjenom mjera energetske učinkovitosti u industriji te zamjenom elektrootpornog grijanja primjenom električne energije učinkovitijim sustavima.

Tablica 13 Procjena emisije CO₂ 2030. godine u odnosu na 2015. godinu po sektorima

Emisija tCO ₂				
Sektor	2015.	2030.	Apsolutna promjena u odnosu na 2015.	Promjena u odnosu na 2015. (u %)
Zgradarstvo	48.517	28.987	-19.530	-40,3 %
Promet	126.593	74.184	-52.409	-41,4 %
Javna rasvjeta	850	484	-366	-43,1 %
UKUPNO	175.960	103.655	-72.305	-43,1 %

Promatrajući apsolutne vrijednosti smanjenja emisije, najveći doprinos ukupnom smanjenju emisije ostvarit će se u sektoru prometa. Kao što je Strategijom niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu određeno da će prometni sustav biti intermodalan i integriran, pretežito s vozilima na električni pogon i s korištenjem niskougljičnog i za klimu neutralnog goriva razumljivo je da će takav trend biti u i Gradu Dubrovniku. Prema podacima Centra za vozila Hrvatske (2023.) na području Dubrovačko-neretvanske županije 2015. godine bilo je 7 vozila na električni pogon dok je 2022. godine taj broj iznosio 295 što je izrazito veliko povećanje u razdoblju od sedam godina. Trend porasta kupnje i proizvodnje električnih automobila očekuje se i do 2030. godine. Kako bi se ostvario cilj o klimatskoj neutralnosti do 2050., EU poduzima mjere za smanjenje emisije stakleničkih plinova iz automobila, budući da u Europskoj uniji cestovni promet čini petinu emisije CO₂. EU želi smanjiti emisiju iz automobila za 55 % i iz kombija za 50 % do 2030. u usporedbi s razinama iz 2021. kako bi se postigao cilj nulte emisije CO₂ iz novih automobila i kombija do 2035. Od 2035. svi novi automobili na tržištu ne bi smjeli ispuštati CO₂, čime se želi osigurati da do 2050. prometni

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika

sektor postane ugljično neutralan. S druge strane, energetske obnovljene zgrade (niža potrošnja energije te niži operativni troškovi), veća proizvodnja iz OIE-a i niža potrošnja fosilnih goriva dugoročno će imati pozitivan utjecaj na smanjenje troškova.

4. Razvoj paketa mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete

Iz provedene analize jasno proizlazi potreba za razvojem aktivnih mjera s ciljem sprječavanja utjecaja klimatskih promjena na lokalnu i širu zajednicu Grada Dubrovnika. Mjere za ublažavanje učinaka klimatskih promjena usmjerene su na izbjegavanje i smanjenje emisije stakleničkih plinova, posebno CO₂, koji zadržavaju toplinu u atmosferi i doprinose globalnom zagrijavanju. Ove mjere uključuju povećanu upotrebu čiste energije iz obnovljivih izvora, poboljšanje energetske učinkovitosti u kućanstvima, prometu i javnoj rasvjeti te, kao rezultat toga, izgradnju održivog i otpornog društva.

Osim izravnih mjera smanjenja emisije CO₂, ublažavanje učinaka klimatskih promjena također uključuje podizanje svijesti javnosti, obrazovanje i utjecaj na promjenu ponašanja lokalne zajednice kako bi se uspješno provodile održive prakse. U nastavku su definirane konkretne strategije za smanjenje emisije stakleničkih plinova (niskougljični razvoj) i povećanje prirodnih spremnika za vezanje i apsorpciju ugljika (CO₂), čime se postiže uklanjanje iz atmosfere i neutralizacija emitiranja CO₂. Ključne mjere detaljno su opisane u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

4.1. Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru zgradarstva Grada Dubrovnika

U okviru ovog odjeljka pružen je prikaz mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena u sektoru zgradarstva Grada Dubrovnika. Mjere koje je potrebno realizirati prikazane su tablično, pri čemu se svakoj mjeri pridružuju sljedeći parametri:

- Nositelj zadužen za provedbu
- Vremenski okvir provedbe mjere
- Procjena troškova
- Procjena uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂

- Izvori sredstava za financiranje provedbe (sukladno pregledu prikazanom u Poglavlju 6 - Mehanizmi financiranja provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i klimatskih promjena).

U svrhu preglednosti, prikaz mjera iz sektora zgradarstva izvršit će se prema sljedećim kategorijama:

- Zgrade javne namjene
- Zgrade stambene namjene i obiteljske kuće
- Zgrade uslužne namjene
- Podizanje javne svijesti lokalne zajednice Grada Dubrovnika
- Provođenje edukativnih aktivnosti

a) Zgrade javne namjene

Redni broj mjere	1
Naziv mjere/aktivnosti	Energetska obnova Osnovne škole Marina Držića – škola s posebnim programom
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	51,50
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	27,10
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije ➤ FZOEU¹⁸ ➤ ESIF¹⁹ ➤ HBOR/EIB²⁰ ➤ ESCO²¹
Kratak opis/komentar	Mjerom se namjerava financirati energetska obnova Osnovne škole Marina Držića – škola s posebnim programom. U sklopu provedbe projekta namjerava se postaviti toplinska izolacija vanjskih zidova, kosog krovišta, stropa iznad vanjskog zraka, zamjena postojeće stolarije, ugradnja

¹⁸ Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

¹⁹ Europski strukturni i investicijski fondovi

²⁰ Hrvatska banka za obnovu i razvitak/Europska investicijska banka

²¹ Energy Service Company

	<p>daljinskog očitavanja sanitarne vode glavnog brojila, te ugradnja dizalice topline zrak-voda za pripremu potrošne tople vode (PTV). Predmetna građevina smještena je na č.zem. 1043/1 k.o. Dubrovnik (s.i.), odnosno na dijelu k.č.br. 3345/1 k.o. Dubrovnik (n.i.), na adresi Baltazara Bogišića 12 i 16, Dubrovnik. Procjenjuje se da će projekt rezultirati uštedom godišnje potrebne toplinske energije za grijanje (QH,nd) (kWh/god) od 64,65 % u odnosu na stanje prije obnove predmetne zgrade i uštedom godišnje primarne energije (Eprim) (kWh/god) od 82,73 %. Smanjenje emisije CO₂ izraženo u postotcima na godišnjoj razini iznosi 86,11 %.</p>
--	--

Redni broj mjere	2
Naziv mjere/aktivnosti	Ugradnja sustava dizalice topline morskom vodom na Gradskom bazenu u Gružu
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2023. – 2024.
Procjena uštede (MWh)	2.739
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	2.200
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Program za sufinanciranje provedbe EU projekata na regionalnoj i lokalnoj razini ➤ Financijski mehanizam Europskog gospodarskog prostora (EGP) ➤ Grad Dubrovnik
Kratak opis/komentar	<p>U okviru ove mjere planirana je zamjena zastarjelog sustava toplovodnog kotla na loživo ulje kapaciteta 1,3 MW s suvremenim sustavom dizalice topline morska voda/voda iste snage. Glavni cilj ovog projekta jest zamijeniti zastarjelu fosilnu tehnologiju loživog ulja inovativnim sustavom obnovljivih izvora energije koji omogućuje neprekidno grijanje koristeći morsku vodu.</p> <p>Trenutno je projekt u provedbi, s predviđenim rokom završetka do 30.04.2024. Ukupna vrijednost projekta iznosi 11.126.532,45 HRK / 1.476.744,63 EUR. Od tog iznosa, bespovratna sredstva su u iznosu od 9.479.966,775 HRK / 1.258.207,81 EUR, što čini otprilike 85 % ukupne vrijednosti projekta. Vlastito sufinanciranje projekta iznosi 1.646.565,75 HRK / 218.536,83 EUR.</p>

Redni broj mjere	3
Naziv mjere/aktivnosti	Energetska obnova Športske dvorane Gospino polje
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2027.
Procjena uštede (MWh)	1.429,98
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	335,76
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ESIF ➤ Grad Dubrovnik
Kratak opis/komentar	<p>U sklopu planiranja poboljšanja energetske učinkovitosti, predviđena je implementacija toplinske izolacije na vanjskim zidovima i stropovima negrijanog prostora Gradske športske dvorane u Gospinom polju, uz istovremenu zamjenu preostale vanjske stolarije. Osim navedenih građevinskih zahvata, planira se instalacija dizalice topline i implementacija novog sustava grijanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije. Također, predviđena je rekonstrukcija postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode (PTV), kao i zamjena preostale zastarjele rasvjete. Provedenom energetske obnovom doći će do znatnog poboljšanja energetske učinkovitosti predmetne zgrade, a koje će se očitovati u smanjenju godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za 61,19 %, godišnje primarne energije za 91,00 % te smanjenje emisije CO₂ za 61,19 %. Provedbom obnove bit će znatno manji troškovi za energente za zagrijavanje i hlađenje.</p>

Redni broj mjere	4
Naziv mjere/aktivnosti	Energetska obnova ljetnikovca Crijević Pucić
Nositelj aktivnosti	Dubrovački simfonijski orkestar
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	59,75
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	8,66
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dubrovački simfonijski orkestar ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ ESCO

<p>Kratak opis/komentar</p>	<p>Mjerom je predviđena provedba projekta usmjerenog na poboljšanje energetske učinkovitosti zgrade javne namjene i povezane zahvate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obnova krovišta zgrade bez narušavanja strukturalnih elemenata nosive konstrukcije ➤ Dodavanje toplinske izolacije na strop prema tavanu, koristeći sloj mineralne vune ➤ Potpuno fugiranje svih kamenih pročelja zgrade. ➤ Zamjena postojeće rasvjete energetski učinkovitijim LED svjetlima ➤ Ugradnja dizalice topline zrak-voda za potrebe grijanja i hlađenja cijelog prostora zgrade <p>Energetska obnova zgrade rezultirat će značajnim unapređenjem energetske učinkovitosti, što će se očitovati u smanjenju godišnje potrošnje toplinske energije za grijanje za 20,96 %, godišnje primarne energije za 68,24 %, te smanjenje emisije CO₂ za 68,24 %.</p> <p>Važno je napomenuti da zgrada nije u vlasništvu Grada, već pripada ustanovi Dubrovački simfonijski orkestar, koja je u vlasništvu Grada.</p>
-----------------------------	--

<p>Redni broj mjere</p>	<p>5</p>
<p>Naziv mjere/aktivnosti</p>	<p>Energetska obnova Javne uredske zgrade "Krvnikova kuća"</p>
<p>Nositelj aktivnosti</p>	<p>Grad Dubrovnik</p>
<p>Početak/kraj provedbe (godine)</p>	<p>2024. – 2030.</p>
<p>Procjena uštede (MWh)</p>	<p>5,45</p>
<p>Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)</p>	<p>0,79</p>
<p>Izvor financiranja provedbe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ ESCO
<p>Kratak opis/komentar</p>	<p>Predmetna mjera predviđa obnovu javne uredske zgrade "Krovnikova kuća" smještene na adresi Svetog Dominika 7 u Dubrovniku, na čestici zemlje 2417 k.o. Dubrovnik (stara izmjera) i katastarskoj čestici 4619/2 k.o. Dubrovnik (nova izmjera).</p> <p>Projekt uključuje radove usmjerene na poboljšanje energetske učinkovitosti ove javne uredske zgrade, s pripadajućim zavisnim radovima. Provedbom energetske obnove, očekuje se postizanje značajnih ušteda u godišnjoj</p>

	<p>potrošnji toplinske energije za grijanje (QH,nd) kWh/god od 50,17 % u usporedbi s prethodnim stanjem zgrade prije obnove. Također se očekuje ušteda godišnje primarne energije (Eprim) od 51,98 %, uz smanjenje emisije CO₂ od 51,98 % godišnje.</p> <p>Ukupna vrijednost projekta iznosi 167.045,26 EUR.</p>
--	---

Redni broj mjere	6
Naziv mjere/aktivnosti	Energetska obnova Osnovne škole Mokošica
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2027.
Procjena uštede (MWh)	651,36
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	153,00
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ ESCO
Kratak opis/komentar	<p>Za zgradu Osnovne škole Mokošica i pridruženu športsku dvoranu planiraju se provedbe građevinskih, strojarskih i elektrotehničkih mjera. Konkretno, predviđena je zamjena preostale stare vanjske stolarije škole, toplinska izolacija vanjskih zidova, kosog krova i stropa prema tavanu škole, te limenog krova dvorane. Također, planira se ugradnja solarnog sustava za zagrijavanje potrošne tople vode, te ugradnja dizalice topline za zagrijavanje i hlađenje sportske dvorane uz rekonstrukciju postojećeg ventilacijskog sustava i ugradnju ventilokonvektora, te zamjena zastarjele rasvjete. Energetska obnova predmetne zgrade rezultirat će značajnim poboljšanjem energetske učinkovitosti. Očekuje se smanjenje godišnje potrebne toplinske energije za grijanje za 54,09 %, godišnje potrebne primarne energije za 79,00 %, te smanjenje emisije CO₂ za 54,09 %. Ova obnova znatno će smanjiti troškove za energente potrebne za zagrijavanje i hlađenje zgrade. Ukupna vrijednost projekta iznosi 2.109.233,98 EUR.</p>

Redni broj mjere	7
Naziv mjere/aktivnosti	Uvođenje pametnog sustava upravljanja zgradama (BMS – Building Management System)
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik

Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	1.175
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	187
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ FZOEU ➤ ESCO ➤ HBOR
Kratak opis/komentar	<p>Predmetnom mjerom predlaže se uvođenje sustava upravljanja zgradama (SUZ) ili Building Management System (BMS) u zgradama javne namjene. BMS je automatizirani centralizirani sustav koji efikasno upravlja različitim aspektima zgradskog okruženja. BMS preuzima kontrolu nad HVAC (grijanje, ventilacija, klimatizacija), električnim sustavima, rasvjetom, zasjenjenjem, kontrolom pristupa, sigurnosnim sustavima i drugim povezanim elementima unutar zgrade.</p> <p>Ciljevi automatizacije u upravljanju zgradama obuhvaćaju poboljšanje udobnosti korisnika, optimizaciju rada sustava zgrade, smanjenje potrošnje energije, smanjenje troškova održavanja i povećanje opće razine sigurnosti.</p> <p>Funkcionalnosti BMS-a obuhvaćaju održavanje optimalne klime unutar zgrade, prilagodbu osvjetljenja prema zauzetosti prostora, nadzor nad performansama uređaja te upozoravanje na kvarove, a osnovni cilj koji se postiže jest smanjenje ukupnih troškova energije i održavanja u usporedbi s neautomatiziranim zgradama.</p>

b) Zgrade stambene namjene i obiteljske kuće

Redni broj mjere	8
Naziv mjere/aktivnosti	Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama stambene namjene i obiteljskim kućama
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik/Fizičke osobe
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	13.271
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	1.925
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije ➤ Privatna sredstva

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ ESCO
Kratak opis/komentar	<p>Provedba navedene mjere osigurana je u okviru proračuna Grada Dubrovnika za razdoblje od 2024. do 2026. godine. U ovom trogodišnjem razdoblju, fokus će biti stavljen na poticanje aktivnosti vezanih uz razvoj projektno-tehničke dokumentacije i pružanje podrške u obliku sufinanciranja za instalaciju i ugradnju fotonaponskih sustava s krajnjim ciljem ostvarivanja značajnih energetske ušteda.</p> <p>Pri provedbi ove inicijative, potrebno je poticati suradnju između stručnjaka i lokalnih zajednica kako bi se osigurala kvalitetna izrada projektno-tehničke dokumentacije. Grad će aktivno sudjelovati u procesu sufinanciranja instalacija fotonaponskih sustava, što će pridonijeti povećanju broja projekata te potaknuti lokalne dionike na aktivno sudjelovanje.</p> <p>Učinkovitost mjere procjenjivat će se putem određenih pokazatelja učinkovitosti, uključujući broj financiranih projekata, stopu sufinanciranja i ukupnu instaliranu snagu fotonaponskih modula. Ovim sustavom evaluacije, Grad Dubrovnik pratit će napredak inicijative, osiguravajući transparentnost i odgovornost u korištenju proračunskih sredstava.</p> <p>Važno je naglasiti da će postignuća ovih mjera ne samo stvarati koristi za građane Grada Dubrovnika, već će imati i pozitivan utjecaj na okoliš. Smanjenje potrošnje konvencionalne energije i povećanje udjela obnovljivih izvora energije pridonijet će održivosti i smanjenju ugljičnog otiska, čime će se graditi ekološki osviještena zajednica.</p>

Redni broj mjere	9
Naziv mjere/aktivnosti	Sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik/Fizičke osobe
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	8.847
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	1.283
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije ➤ Privatna sredstva

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ ESCO
Kratak opis/komentar	<p>Grad Dubrovnik u okviru proračunskog razdoblja za 2024., 2025. i 2026. godinu nastavit će promicati energetske učinkovitosti sufinanciranjem mjera za poticanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu i kućanstvima, sukladno prethodno objavljenim pozivima. Dakle, sukladno prethodno navedenom, Grad Dubrovnik poticat će energetske učinkovitosti i smanjenje potrošnje energije putem objave Javnog poziva za sufinanciranje mjera za poticanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu i kućanstvima kroz dvije mjere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Izrada projektne dokumentacije za projekte povećanja energetske učinkovitosti do 85 % opravdanih troškova ukupne investicije • Energetska obnova do 20 % prihvatljivih troškova ukupne investicije

c) Zgrade uslužne namjene

Redni broj mjere	10
Naziv mjere/aktivnosti	Sufinanciranje integralne obnove zgrada uslužne namjene
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik/Privatne tvrtke
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	22.870
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	4.404
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije ➤ Privatna sredstva ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ ESCO ➤ Privatna sredstva vlasnika
Kratak opis/komentar	<p>Mjerom je predviđena integralna obnova zgrada uslužne namjene, a cilj je postići smanjenje potrošnje energije, kao i smanjenje emisije CO₂. Prvi korak u provedbi energetske obnove zgrada uslužne namjene jest provođenje</p>

	<p>urbanističko-energetske analize stanja kako bi se utvrdile prioritetne građevine za obnovu.</p> <p>Drugi korak obuhvaća sufinanciranje sljedećih aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energetski pregledi građevina i energetsko certificiranje • Izrada glavnih projekata energetske obnove • Povećanje toplinske zaštite vanjske ovojnice • Zamjena ili unaprjeđenje sustava grijanja/hlađenja • Korištenje obnovljivih izvora energije • Zamjena rasvjetnih tijela • Uvođenje automatiziranog sustava upravljanja zgradama <p>Cilj provođenja ove mjere jesu zgrade gotovo nulte energije (nZEB), to jest, zgrade koje koriste vrlo nisku količinu energije, koja se u značajnoj mjeri dobiva energijom iz obnovljivih izvora energije uključujući onu koja se proizvodi u zgradi ili u samoj njezinoj blizini, te čija je specifična potrošnja energije za grijanje i hlađenje manja od 15 kWh/m² godišnje.</p>
--	--

Redni broj mjere	11
Naziv mjere/aktivnosti	Sufinanciranje instalacije fotonaponskih modula male snage na zgrade uslužne namjene
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik/Privatne tvrtke
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	1.094
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	210
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije ➤ Privatna sredstva ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ ESCO ➤ Privatna sredstva vlasnika
Kratak opis/komentar	Solarna fotonaponska predstavlja jedan je od najekonomičnijih izvora električne energije. Kao iznimno povoljna opcija, solarna električna energija ima golem potencijal za smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima. Iako se solarni sustavi obično postavljaju na krovove zgrada i obiteljskih kuća, potrebno je razmotriti alternativne postavke, uključujući fasade ili prostor u blizini zgrada uslužne namjene,

	<p>kako bi se optimalno iskoristile mogućnosti uvođenja i iskorištavanja ovog oblika obnovljive energije. Mjera se ne odnosi na uslužne objekte smještene u povijesnoj gradskog jezgri, budući da postavljanje fotonaponskih sunčevih modula nije moguće u zaštićenoj spomeničkoj zoni A, kao niti na pojedinačnim zaštićenim kulturnim dobrima u bilo kojoj zoni Grada.</p> <p>Ova mjera obuhvaća sufinanciranje nekoliko ključnih aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detaljnu analizu mogućnosti instalacije fotonaponskih modula na zgradama uslužne namjene ili u njihovoj neposrednoj blizini. • Pripremu projektne dokumentacije koja će podržati postavljanje solarnih sustava. • Razvoj i odabir odgovarajućeg financijskog modela koji će omogućiti održivost projekta. • Instalaciju fotonaponskih modula uzimajući u obzir specifičnosti svake lokacije i arhitektonskih ograničenja.
--	--

Redni broj mjere	12
Naziv mjere/aktivnosti	Sufinanciranje uvođenja i nadogradnje pametnog sustava upravljanja zgradama (BMS – Building Management System) u zgrade uslužne namjene
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik/Privatne tvrtke
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	2.175
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	345
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Privatna sredstva ➤ FZOEU ➤ ESCO ➤ HBOR
Kratak opis/komentar	Ova je mjera prijedlog za sufinanciranje uvođenja sustava upravljanja zgradama (SUZ) ili Building Management System (BMS) u zgradama uslužne namjene. Planira se unapređenje postojećih BMS sustava, uključujući nadogradnju zastarjelih sustava i zamjenu s najnovijim verzijama u prioritarnim zgradama, te implementacija sustava u uslužne zgrade koje nemaju ugrađen BMS.

	<p>BMS automatizirani je i centralizirani sustav koji učinkovito upravlja različitim aspektima okoliša unutar zgrada. Kontrolira HVAC sustave (grijanje, ventilacija, klimatizacija), električne instalacije, rasvjetu, zasjenjenje, kontrolu pristupa, sigurnosne sustave te druge međusobno povezane elemente zgrade.</p> <p>Ciljevi ove mjere usmjereni su prema unapređenju korisničkog iskustva, optimizaciji rada zgrada, smanjenju potrošnje energije, snižavanju troškova održavanja i poboljšanju opće sigurnosti. Funkcionalnosti BMS-a obuhvaćaju održavanje optimalne klime, prilagodbu osvjetljenja prema zauzetosti prostora, nadzor nad performansama uređaja te upozoravanje o kvarovima. Ključni rezultat koji se očekuje postizanjem ovih ciljeva jest značajno smanjenje ukupnih troškova energije i održavanja u usporedbi s neautomatiziranim zgradama.</p>
--	--

d) Podizanje javne svijesti lokalne zajednice Grada Dubrovnika

Redni broj mjere	13
Naziv mjere/aktivnosti	Radionice/edukacije namijenjene informiranju građana o važnosti energetske učinkovitosti
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2026.
Procjena uštede (MWh)	21.843
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	3.577
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije ➤ FZOEU
Kratak opis/komentar	<p>Važnost energetske učinkovitosti očituje se u činjenici da poticanje iste značajno pomaže u smanjenju potrošnje energije i smanjenju troškova za kućanstva i tvrtke, te istovremeno utječe na smanjenje emisije stakleničkih plinova i smanjenje negativnog utjecaja na okoliš. Stoga mjera obuhvaća provođenje radionica i edukacija u prostorijama Grada Dubrovnika koje će biti namijenjene upoznavanju građana s važnošću uvođenja energetske učinkovitih rješenja i energetske obnove višestambenih zgrada i obiteljskih kuća. Navedeno će doprinijeti podizanju svijesti građana o važnosti energetske učinkovitosti i ekološke održivosti. Također, Grad Dubrovnik uspostaviti će info točku, koja će biti dostupna</p>

	građanima u uredovno vrijeme, i bit će namijenjena pružanju informacija o provedbi mjera energetske učinkovitosti.
--	--

e) Provođenje edukativnih aktivnosti

Redni broj mjere	14
Naziv mjere/aktivnosti	Edukacija osoba za unos podataka u ISGE bazu
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2026.
Procjena uštede (MWh)	Potporna mjera
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	Potporna mjera
Izvor financiranja provedbe	Proračun Grada Dubrovnika
Kratak opis/komentar	Informacijski sustav za gospodarenje energijom internetska je aplikacija za nadzor i analizu potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora te predstavlja neizbježan alat za sustavno gospodarenje energijom. Kao takva, zahtijeva prikladno razumijevanje i znanje o prikupljanju podataka o analizi potrošnje energije i vode. Podaci prikupljeni u sustavu koristit će se za analize i kontrole koje omogućavaju razumijevanje na što se troše energija i voda u pojedinoj zgradi, kao i uspoređivanje pojedinih zgrada sa sebi sličnim zgradama, kao i identificiranje neželjene, prekomjerne i neracionalne potrošnje. Sukladno navedenom, potrebno je provesti edukaciju 20 osoba u Gradu Dubrovniku koje su nadležne za unos podataka u ISGE bazu s ciljem redovitog unosa podataka te podizanje kvalitete unesenih podataka. Na navedeni način pridonijet će se stvaranju relevantne baze podataka koja će biti relevantna podloga za donošenje odluka o provedbi mjera energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva.

4.2. Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete Grada Dubrovnika

U ovom odjeljku prikazane su mjere za ublažavanje učinaka klimatskih promjena u sektoru javne rasvjete Grada Dubrovnika. Udio javne rasvjete u ukupnoj potrošnji energije iznosi 0,7 %. Mjerama usmjerenim na reguliranje javne rasvjete (intenzitet svjetlosti) moguće je ostvariti uštede do 50 %, a uvođenjem pametnih rješenja upravljanja i nadzora osiguravaju se dodatne uštede u troškovima održavanja. Uz to, daljnje smanjenje troškova donosi zamjena konvencionalnih rasvjetnih tijela energetske učinkovitim izvorima svjetlosti.

Mjere koje je potrebno realizirati prikazane su tablično, pri čemu se svakoj mjeri pridružuju sljedeći parametri:

- Nositelj zadužen za provedbu
- Vremenski okvir provedbe mjere
- Procjena troškova
- Procjena uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂

Izvori sredstava za financiranje provedbe (sukladno pregledu prikazanom u Poglavlju 6 - Mehanizmi financiranja provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i klimatskih promjena).

Redni broj mjere	15
Naziv mjere/aktivnosti	Daljnje ulaganje u zamjenu sustava javne rasvjete
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (kWh)	1.636
Procjena smanjenja emisije (kg CO ₂ eq)	314
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	<p>Grad Dubrovnik postupno ulaže u zamjenu sustava javne rasvjete. Daljnje ulaganje u zamjenu postojeće, neučinkovite, tehnološki zastarjele rasvjete modernom, učinkovitom rasvjetom znatno niže energetske potrošnje rezultira smanjenjem operativnih troškova, podizanjem konkurentnosti i ulaganjem u ekološki prihvatljive projekte. Mjera podrazumijeva zamjenu starih energetske neučinkovitih svjetiljki novim, modernim, upravljivim svjetiljkama u LED tehnologiji, a sve kako bi se smanjilo svjetlosno onečišćenje Grada Dubrovnika. Kod novih LED svjetiljki, svjetlost bi trebala biti usmjerena isključivo na plohe prometnica – cesta, staza i parkirališta, a njihova električna snaga trebala bi biti 50 % manja u odnosu na prijašnje svjetiljke. Neke od tehnoloških prednosti LED rasvjete su:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mala potrošnja energije • iznimno dug životni vijek (nakon 50.000 radnih sati, LED će i dalje emitirati pola inicijalne svjetlosti) • vrlo nizak postotak početne neispravnosti • male dimenzije • otpornost na vibracije i udarce

	<ul style="list-style-type: none"> • nema ultraljubičastog i infracrvenog zračenja • nizak napon • nema generiranja topline <p>U područjima Grada gdje su ograničene mogućnosti širenja infrastrukture polaganjem kabela, potrebno je postaviti rasvjetna tijela sa solarnim panelima. Mjera se odnosi na javnu rasvjetu u Gradu Dubrovniku koja nije obuhvaćen postojećim projektom „Modernizacija javne rasvjete Grada Dubrovnika“.</p>
--	--

Redni broj mjere	16
Naziv mjere/aktivnosti	Uvođenje pametnih sustava upravljanja javnom rasvjetom
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (kWh)	1.870
Procjena smanjenja emisije (kg CO ₂ eq)	359
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	<p>Istraživanja su pokazala kako se samo drugačijom regulacijom javne rasvjete može uštedjeti i do 50 % energije, a sustavom daljinskog upravljanja i nadzora značajno smanjiti troškove održavanja. Tradicionalno upravljanje javnom rasvjetom potrebno je zamijeniti inovativnim sustavom upravljanja koji je energetske učinkovit i ekološki prihvatljiv. Mjerom je predviđena modernizacija ormara javne rasvjete te ugradnja uređaja za povezivanje kompletne postojeće rasvjete. Ovim elementima osigurat će se nadzor potrošnje električne energije s ciljem ekonomičnog upravljanja potrošnjom, dodati mogućnost detekcije kvarova i nepravilnosti u radu sustava, a omogućit će se i učinkovitije upravljanje javnom rasvjetom. Mjera također obuhvaća ugradnju propaljivača i elektronskih prigušnica pri čemu se na svakoj pojedinačnoj svjetiljci prilikom montaže podešavaju režimi rada u skladu sa zahtjevima na intenzitet osvjetljenosti pojedine javne površine. Ugrađeni senzori prikupljaju informacije o prometu kako bi omogućili prilagodljivo upravljanje rasvjetom. Upotrebom ove tehnologije moguće je postići smanjenje potrošnje energije i emisije ugljika u rasponu od 40 do 55 %.</p>

4.3. Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru prometa Grada Dubrovnika

Ovaj odjeljak prikazuje mjere za ublažavanje učinaka klimatskih promjena u sektoru prometa Grada Dubrovnika. Utvrđene mjere nadovezuju se na druge sektorske dokumente, poput Glavnog plana razvoja funkcionalne regije Južna Dalmacija, koji je temeljni strateški dokument dugoročnog razvoja prometa na ovom području.

Mjere koje je potrebno realizirati prikazane su tablično, pri čemu se svakoj mjeri pridružuju sljedeći parametri:

- Nositelj zadužen za provedbu
- Vremenski okvir provedbe mjere
- Procjena troškova
- Procjena uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂
- Izvori sredstava za financiranje provedbe (sukladno pregledu prikazanom u Poglavlju 6 - Mehanizmi financiranja provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama)

U svrhu preglednosti, prikaz mjera iz sektora prometa izvršit će se prema sljedećim kategorijama:

- Javni prijevoz
- Vozila u vlasništvu Grada Dubrovnika
- Osobna i komercijalna vozila
- Biciklistički i pješački promet
- Mjere promocije i informiranja

a) Javni prijevoz

Redni broj mjere	17
Naziv mjere/aktivnosti	Elektrifikacija i digitalizacija autobusa, te zamjena postojećih vozila vozilima na alternativni pogon
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik Libertas Dubrovnik d.o.o.
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	3.125
Procjena smanjenja emisije (kg CO ₂ eq)	878,1
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ FZOEU ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	Nabava vozila za javni prijevoz s alternativnim ili kombiniranim izvorima energije ključna je inicijativa u sklopu prometne politike Europske unije, kojoj je temeljni cilj

	<p>smanjenje ekološkog utjecaja prometnog sustava. Iako je Grad Dubrovnik dosad obavljao javnu nabavu električnih autobusa, neophodno je modernizirati vozni park javnog prijevoza, s ciljem povećanja energetske učinkovitosti i promicanja uporabe vozila koja su ekološki prihvatljiva. Zahvaljujući ovoj mjeri očekuje se više od 40 % autobusa na električni pogon u vlasništvu Grada Dubrovnika.</p> <p>U sustavu javnog prijevoza od iznimne je važnosti povećanje informiranosti putnika kako bi javni prijevoz postao jednostavniji za korištenje. Proširivanjem informativnih "totema" na svim stajalištima javnog prijevoza, s ciljem pružanja informacija o stvarnim dolascima vozila na stajališta povećat će se informiranost putnika. Nadalje, potrebno je instalirati aparate za kupnju karata u autobusima ili na autobusnim stajalištima što će poboljšati dostupnost karata i utjecat će na cjelokupnu sliku javnog prijevoza i privlačenje putnika na korištenje istog.</p> <p>Pod ovom mjerom podrazumijeva se i uvođenje sustava praćenja načina vožnje autobusa kako bi se uštedila potrošnja goriva, a samim time i smanjila emisija CO₂.</p> <p>U sektoru prometa udio vozila s pogonom na alternativna goriva još je relativno mali (manji od 3 %). Trenutno je u Hrvatskoj na snazi Zakon o promicanju čistih vozila u cestovnom prometu (NN 52/21), kojim je propisano da svi naručitelji i prijevoznici koji obavljaju javni linijski prijevoz putnika na temelju ugovora o obavljanju javnih usluga, pri kupnji vozila za cestovni prijevoz moraju uzeti u obzir energetske učinke i učinke na okoliš istog tijekom razdoblja eksploatacije vozila. S tim u vezi, cilj je ove mjere ozelenjivanje gradskog javnog prijevoza Grada Dubrovnika do standarda nulte emisije uvođenjem električnih autobusa. Potrebno je provesti analizu postojećeg voznog parka te potom ispitati mogućnost uvođenja električnih vozila na pojedinim linijama.</p>
--	--

Redni broj mjere	18
Naziv mjere/aktivnosti	Poticanje izgradnje kopnenih priključaka za brodove na vezu
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik Lučka uprava Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (kWh)	Prema Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ove mjere ne proračunavaju se uštede energije
Procjena smanjenja emisije (kg CO ₂ eq)	Prema Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ove mjere ne proračunavaju se uštede energije
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ FZOEU ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	<p>Veliki putnički i teretni brodovi, dok su privezani u luci i u stanju mirovanja, koriste dizelsko gorivo za rad agregata, što rezultira emisijom stakleničkih plinova. Kako bi se ova emisija smanjila, razmatra se implementacija opskrbe brodova električnom energijom tijekom faze mirovanja. Studija predizvodljivosti projekta "Priobalno napajanje električnom energijom nekonvencionalnih potrošača u luci Dubrovnik - Gruž" pruža osnovu za ovu inicijativu, uključujući analize troškova i koristi povezane s izgradnjom postrojenja za električno napajanje brodova.</p> <p>U skladu s Uredbom FuelEU brodske regulacije iz Europskog paketa "Fit for 55", od 2030. godine zahtijevat će se da kontejnerski i putnički brodovi, koji borave u luci dulje od dva sata, budu priključeni na kopneni priključak. Ovo znači da će svi brodovi u luci ubuduće morati imati mogućnost povezivanja s lukom i dobivati električnu energiju iz kopnene distribucijske mreže kako bi napajali svoje električne uređaje. Implementacijom kopnenih priključaka omogućit će se značajno smanjenje onečišćenja zraka u luci i njezinu okruženju.</p>

Redni broj mjere	19
Naziv mjere/aktivnosti	Poticanje elektrifikacije brodskih linija prema Elafitskim otocima
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik Brodski prijevoznici DURA FZOEU
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	3.983
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	619,2
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ FZOEU ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	<p>U sklopu projekta e-LAFITI provedena je studija izvodljivosti s ciljem uvođenja električnih brodova na potezu prema Elafitskim otocima. Rezultati studije potvrđuju da je elektrifikacija brodskih linija ostvariva te da su električna transportna rješenja s niskom emisijom, kao što su električni solarni brodovi, optimalno rješenje za kratka putovanja između otoka. Ova rješenja znatno pridonose smanjenju onečišćenja zraka, kao i očuvanju morskog i otočnog okoliša. Nakon provedene studije izvodljivosti, fokus se usmjerava prema provođenju konkretnih projekata s ciljem elektrifikacije brodova na linijama prema Elafitskim otocima.</p>

	Unutar ove mjere, planira se instalacija solarnih sustava na brodovima, zajedno s uspostavom električnih punionica za brodove na kopnu koje će se napajati solarnom energijom. Ovom mjerom želi se ostvariti održivo i ekološki prihvatljivo prijevozno rješenje, čime se ostvaruje doprinos smanjenju onečišćenja zraka, očuvanju mora i otoka te stvaranju energetski učinkovitih plovnih linija prema Elafitskim otocima.
--	--

b) Vozila u vlasništvu Grada Dubrovnika

Redni broj mjere	20
Naziv mjere/aktivnosti	Zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	397
Procjena smanjenja emisije (t CO ₂ eq)	111,6
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ JPP ➤ HBOR
Kratak opis/komentar	Mjera podrazumijeva postupnu nabavu novih energetski učinkovitih vozila u vlasništvu Grada Dubrovnika. Vozni park Grada Dubrovnika sastoji se od 22 vozila među kojima dominiraju vozila na dizel. Primjena električnih vozila pridonosi smanjenju emisije CO ₂ i povećanju energetske učinkovitosti. Pretpostavlja se da će se do 2030. godine 50 % voznog parka Grada Dubrovnika, gradskih ustanova i poduzeća uključujući i vozila javnog prijevoza zamijeniti vozilima s nultom emisijom uslijed čega će se emisija CO ₂ u prometu javnih i gradskih vozila znatno smanjiti.

c) Osobna i komercijalna vozila

Redni broj mjere	21
Naziv mjere/aktivnosti	Mapiranje lokacija za javno dostupne punionice za vozila na alternativni pogon na prostoru Grada Dubrovnika
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik Privatni subjekti
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	681,4

Procjena smanjenja emisije (tCO ₂ eq)	352,3
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Privatna sredstva ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ Komercijalne banke
Kratak opis/komentar	<p>Važan čimbenik u znatnom smanjenju emisije u sektoru prometa jest razvoj vozila koja koriste električnu energiju, uključujući hibridna vozila. Za postizanje učinkovitog općeg smanjenja emisije, ključno je podržati ovu inicijativu mjerama usmjerenima na smanjenje emisije u proizvodnji električne energije, primjenom obnovljivih izvora energije. Cilj je ove mjere potaknuti korisnike/potrošače na prihvaćanje alternativnih goriva i to mapiranjem lokacija za uvođenje novih javno dostupnih punionica u Gradu Dubrovniku, čime bi se poboljšala kvaliteta i mreža već postojećih punionica na prostoru Grada.</p> <p>Mjera obuhvaća provedbu sljedećih aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analiza potreba – analiza postojećih punionica, i pronalazak praznina u pokrivenosti ➤ Istraživanje potreba korisnika – provedba istraživanja o tome gdje se korisnici najčešće zaustavljaju, rade ili borave te koja su im ključna područja za potrebu punjenja vozila ➤ Utvrđivanje ključnih lokacija – provedba istraživanja na ključnim prometnim čvorištima, trgovačkim centrima, turističkim atrakcijama i stambenim kvartovima u svrhu dobivanja pouzdanih informacija o potrebama za punionicama ➤ Procjena prometnih tokova – analiza prometnih tokova u svrhu utvrđivanja adekvatnih lokacija za postavljanje punionica ➤ Održivost i budući razvoj – utvrđivanje dugoročne održivosti lokacija i usklađenost s potrebama prostora za budućim razvojem i rastom potražnje za punjenjem <p>Ovom mjerom ne utječe se izravno na smanjenje potrošnje goriva u prometu, no svakako je razvoj infrastrukture nužan preduvjet razvoju tržišta vozila i plovila koja koriste električnu energiju, ukapljeni prirodni plin (UPP), stlačeni prirodni plin (SPP), ukapljeni naftni plin (UNP), biogoriva, vodik, sintetski plin dobiven kemijskim recikliranjem otpada. U Gradu Dubrovniku, gdje do pojačane potražnje za električnim punionicama dolazi sezonski, tijekom turističke sezone mogu se razmotriti i potencijalne lokacije za uvođenje prijenosnih solarnih punionica.</p> <p>Infrastruktura za vozila na alternativni pogon obuhvaća:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Punionice za električna vozila ➤ Punionice na vodik

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plinske punionice (punjenje prirodnim plinom ili stlačenim prirodnim plinom) ➤ Infrastrukturu za punjenje baterija za <i>plug-in</i> hibridna vozila ➤ Infrastrukturu za recikliranje i odlaganje baterijskih komponenata
--	---

Redni broj mjere	22
Naziv mjere/aktivnosti	Sufinanciranje nabave vozila na alternativni pogon
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik Fizičke osobe/privatna poduzeća
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	32.689
Procjena smanjenja emisije (kg CO ₂ eq)	11.726
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ FZOEU ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ JPP ➤ Komercijalne banke ➤ Privatna sredstva
Kratak opis/komentar	Poticajne mjere sufinanciranja nabave vozila trebaju se provoditi dosljedno, transparentno i kontinuirano, a bit će prvenstveno orijentirane na alternativna goriva za koje je procijenjena neznatna zastupljenost u ukupnom broju vozila. Realizacijom mjere predviđa se postupna ušteda energije, smanjenje emisije CO ₂ e te smanjenje emisije onečišćujućih tvari na administrativnom području Grada Dubrovnika. Pretpostavka je da će se do 2030. zbog većeg udjela vozila s niskom i nultom emisijom i veće energetske učinkovitosti vozila, finalna potrošnja energije u cestovnom prometu smanjiti za 20 %, što će izravno utjecati na manje emisije.

d) Biciklistički i pješački promet

Redni broj mjere	23
Naziv mjere/aktivnosti	Uspostava i proširenje infrastrukture namijenjene biciklističkom i pješačkom prometu
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	4.368
Procjena smanjenja emisije (tCO ₂ eq)	1.166

Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ Komercijalne banke ➤ Privatni kapital
Kratak opis/komentar	<p>Nužno je poticati investicije u sustave mikromobilnosti kako bi se smanjila gužva u prometnom sustavu i olakšala brza dostupnost. Implementacijom mikromobilnosti, kao što su e-bicikli, električni romobili itd., također bi se smanjila prometna zagušenost u urbanim područjima. Stoga je važno razvijati takve sustave mobilnosti koji su usklađeni s načelima europske zelene politike. Biciklistički promet nije dovoljno razvijen te je potrebno urediti i označiti biciklističke staze, odvojiti biciklistički promet od ostalih oblika prometa, izgraditi garaže za bicikle te izraditi panoe s kartama označenih biciklističkih staza. Implementacija sustava javnih bicikala u prometu dovodi do dostupnosti istih tijekom cijelog dana te korisnik može ostavljati bicikl na bilo kojem terminalu u gradu. Sustav će pružiti odličnu alternativu automobilu na kraćim udaljenostima (5 – 7km) čime se smanjuje motorizirani promet u gradovima. Budući da konfiguracija terena u Dubrovniku nije pogodna za biciklistički promet predlaže se uvesti sustave javnih električnih bicikala i bicikala s električnim motorom. Također se predlaže upotreba električnih bicikala najnovije generacije koji mogu proizvesti električnu energiju prilikom kočenja na nizbrdici i time puniti bateriju tijekom vožnje. Uvođenje ovakvog oblika prometa ima pozitivan učinak na stanovništvo koje se odražava u postizanju rekreacijske i zdravstvene koristi.</p>

e) Mjere promocije i informiranja

Redni broj mjere	24
Naziv mjere/aktivnosti	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa među građanima u cilju smanjenja emisija CO ₂ i unaprjeđenja kvalitete prometa
Nositelj aktivnosti	Grad Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena uštede (MWh)	456,4
Procjena smanjenja emisije (tCO ₂ eq)	96,6
Izvor financiranja provedbe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ ESIF ➤ HBOR/EIB ➤ Komercijalne banke ➤ Privatni kapital

<p>Kratak opis/komentar</p>	<p>Mjera uključuje poticanje održivog razvoja gradskih prometnih sustava optimizacijom logistike prijevoza tereta, pametnog upravljanja javnim parkirnim prostorima putem ICT tehnologija, implementacije integriranog prijevoza putnika, uvođenja sustava dijeljenja vozila (<i>car-sharing</i>) u gradovima, uspostave niskoemisivnih zona te uvođenja sustava javnih gradskih bicikala, uključujući i one s električnim pogonom, kao i izgradnje odgovarajuće infrastrukture za bicikliste. Mjera također podrazumijeva promoviranje upotrebe alternativnih goriva, organizaciju informativno-demonstracijskih radionica za građane o korištenju vozila na alternativna goriva (električna energija, prirodni plin i dr.) uz mogućnost iznajmljivanja vozila na alternativna goriva te organizaciju tribina, radionica i okruglih stolova, provođenje anketa i istraživanja, distribucija informativnog i promotivnog materijala i dr.</p> <p>Građani će se putem službene internetske stranice Grada Dubrovnika informirati o natječajima za sufinanciranje nabave vozila nulte i niske emisije, načinu ostvarenja subvencije, potrebnoj dokumentaciji i ostalim relevantnim informacijama.</p>
-----------------------------	---

<p>Redni broj mjere</p>	<p>25</p>
<p>Naziv mjere/aktivnosti</p>	<p>Provođenje tečajeva eko-vožnje</p>
<p>Nositelj aktivnosti</p>	<p>Grad Dubrovnik Autoškole</p>
<p>Početak/kraj provedbe (godine)</p>	<p>2024. – 2030.</p>
<p>Procjena uštede (kWh)</p>	<p>121,3</p>
<p>Procjena smanjenja emisije (tCO₂eq)</p>	<p>59,6</p>
<p>Izvor financiranja provedbe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Grad Dubrovnik ➤ Privatna sredstva ➤ ESIF ➤ JPP
<p>Kratak opis/komentar</p>	<p>Prepoznato je da je ekološka vožnja jedna od najučinkovitijih mjera za poticanje energetske učinkovitosti u prometu na razini Europske unije. Ekološka vožnja može se opisati kao inteligentan i efikasan stil vožnje koji optimalno koristi prednosti suvremenih tehnologija u prometu, istovremeno unapređujući sigurnost. Kao važna komponenta održive mobilnosti, ekološka vožnja znatno pridonosi zaštiti okoliša i smanjenju emisije štetnih plinova. Cilj je mjere podizanje razine osviještenosti o prednostima energetske učinkovite vožnje. Obrazovanje o elementima eko vožnje provodi se kratkim treninzima (u trajanju od otprilike 60 – 120 minuta po kandidatu) među vozačima koji su vozačku dozvolu dobili</p>

	prije stupanja na snagu Pravilnika o osposobljavanju kandidata za vozače.
--	---

5. Analiza ranjivosti i rizika od učinaka klimatskih promjena

U ovom poglavlju prikazana je analiza ranjivosti i rizika sustava pred utjecajima klimatskih promjena. Ova analiza provedena je sukladno smjernicama za izradu SECAP-a (Strateški energetske akcijski plan) u sklopu Inicijative za gradove i općine 2017. godine (CoM²²). Navedeni dokument predstavlja obveznu osnovu i prethodni korak u procesu odabira mjera prilagodbe na klimatske promjene. Detaljni rezultati ove sveobuhvatne analize, koja uključuje klimatske pokazatelje, prognoze i izračune, mogu se pronaći u Prilogu I.

Uz istovremeno provođenje mjera ublažavanja, ključno je definirati prioritete u provedbi mjera prilagodbe kako bi se smanjili ranjivost i rizici uzrokovani klimatskim promjenama. Mjere prilagodbe usmjerene su prema ljudima, krajnjim korisnicima sustava, imovini i prirodnim resursima unutar administrativnog područja Grada Dubrovnika koji su ili mogu biti potencijalno ugroženi. Prilagodba na klimatske promjene inovativan je koncept i dugotrajan proces koji zahtijeva kontinuirano i plansko djelovanje.

Kako bi se osigurali učinkoviti koraci u ciklusu prilagodbe, prvi koraci uključuju pripremu i temeljitu analizu rizika i ranjivosti. Ova faza služi kao osnovica za daljnje korake u određivanju ključnih područja intervencije. Važno je naglasiti da je prilagodba dinamičan proces koji zahtijeva stalno ažuriranje kako bi bio u skladu s promjenama u okolišu i društvu.

Uočavanje važnosti kontinuirane prilagodbe rezultira potrebom za postizanjem temeljnih preduvjeta i uspostavljanjem odgovarajućeg okvira. Ovaj okvir pruža strukturu koja podržava provedbu održivih mjera prilagodbe. U tom kontekstu, nastavljamo s poduzimanjem koraka prema ostvarenju temeljnih uvjeta i stvaranju okvira koji će podržati dugoročnu održivost Grada Dubrovnika u kontekstu klimatskih promjena.

5.1. Metodologija izrade procjene ranjivosti i rizika od učinaka klimatskih promjena

U postupku izrade procjene ranjivosti i rizika od klimatskih promjena, koji je nužan za kreiranje Akcijskog plana održivog energetske razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama Grada

²² Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP), European Commission, Joint Research Centre, 2018

Dubrovnika, korištena je metodologija IVAVIA²³. Ova metodologija proizlazi iz projekta RESIN (br. Ugovora 653522), financiranog iz sredstava programa EU – Obzor 2020. Metodologija IVAVIA pruža okvir temeljen na sedam modula za procjenu rizika povezanih s klimatskim promjenama i njihovim učincima. Ključna karakteristika ove metodologije jest njezina prilagodljivost, što omogućuje primjenu na različitim područjima ili u kontekstu infrastrukture, uzimajući u obzir dostupnost ključnih pokazatelja i podataka.

U nastavku su definirani ključni pojmovi koji su od suštinske važnosti za provedbu analize ranjivosti i rizika:

- **Rizik (*risk*)** – vjerojatnost pojavljivanja opasnog događaja ili trenda, izražena učinkom koji se manifestira ako se taj događaj ostvari. Rizik proizlazi iz međusobne povezanosti ranjivosti, izloženosti i opasnih događaja.
- **Ranjivost (*vulnerability*)** – stupanj osjetljivosti na određeni opasni događaj. Ranjivost ovisi o izloženosti, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe
- **Opasni događaj (*hazard*)** – potencijalni događaj ili trend s fizičkim učinkom koji može utjecati na živote i zdravlje ljudi, ekosustave, gospodarstvo, društvo, kulturu, usluge, infrastrukturu i druge aspekte
- **Trendovi (*stressor*)** – čimbenici koji nisu izravno povezani s klimatskim promjenama, ali mogu utjecati i povećati rizik
- **Osjetljivost (*sensibility*)** – stupanj do kojeg su sustav ili vrste podložni utjecaju klimatskih promjena
- **Izloženost (*exposure*)** – prisutnost ljudi, biljnih i životinjskih vrsta, ekosustava, infrastrukture, gospodarskih, društvenih i ostalih aktivnosti na određenom području koje je izloženo klimatskim promjenama
- **Sposobnost prilagodbe (*adaptive capacity*)** – mogućnost sustava, institucija, ljudi i drugih vrsta da se prilagode potencijalnom utjecaju klimatskih promjena

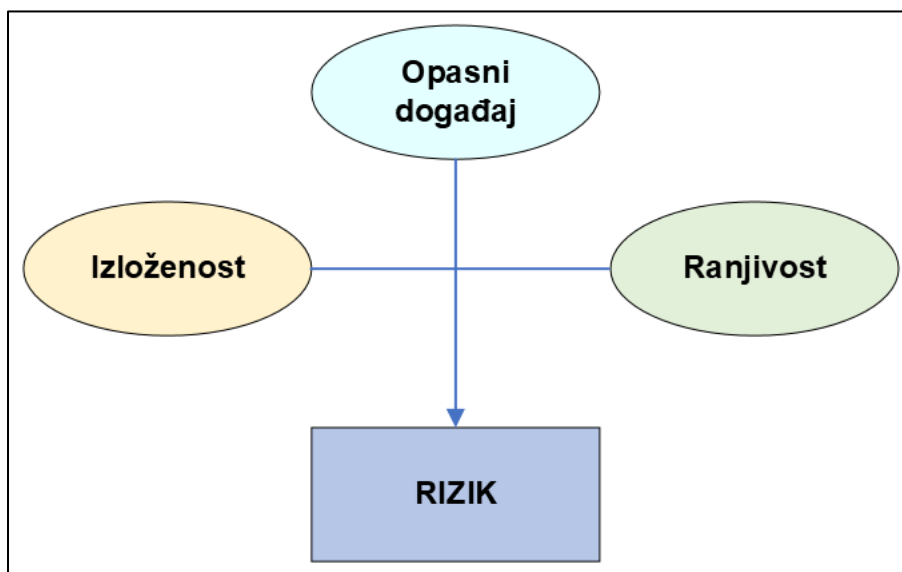
Ova definicija ključnih pojmova pruža temelj za sveobuhvatnu analizu ranjivosti i rizika te služi kao osnova za razumijevanje dinamike i međusobnih veza unutar sustava.

²³ 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)

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 gdje su w_s i w_c težinski faktori za osjetljivost i sposobnost prilagodbe:

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

Rezultat analize manifestira se kroz izračun rizika. Unatoč postojanju različitih metoda za sintezu komponenata rizika u konačni kompozitni indikator rizika, u analizi ranjivosti i rizika administrativnog područja Grada Dubrovnika primijenjena je metoda temeljena na pristupu prema IPCC AR 5, što je vizualno prikazano na dijagramu u nastavku:



Ova metoda u jednom koraku izračuna daje rezultat rizika:

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

gdje su W_h , W_v i W_e težinski faktori za prijetnju, ranjivost i izloženost.

5.2. Procjena ranjivosti i rizika na učinke klimatskih promjena

U ovom dijelu iznijet će se sažeti rezultati analize ranjivosti i rizika vezanih uz odabrane prijetnje koje utječu na ključne sektore. Detaljna analiza s klimatskim pokazateljima, prognozama i izračunima dostupna je u Prilogu I.

Identificirane prijetnje koje su prepoznate kao ozbiljni klimatski događaji na administrativnom području Grada Dubrovnika uključuju sljedeće:

1. **Podizanje razine mora**
2. **Toplinski val**
3. **Porast temperature mora**
4. **Poplave**
5. **Duži kišni periodi**
6. **Požari**

Nakon utvrđivanja ovih ključnih klimatskih prijetnji, analiziran je njihov specifičan utjecaj na sljedeće sektore:

1. **Obalni pojas**
2. **Zdravlje**
3. **Elektroenergetski sustav**
4. **Vodni resursi**
5. **Ribarstvo**
6. **Turizam i baština**
7. **Šume/poljoprivreda**

Ovaj holistički pristup omogućuje preciznu procjenu rizika i definiranje prioriteta za daljnje korake u jačanju otpornosti Grada Dubrovnika na klimatske promjene.

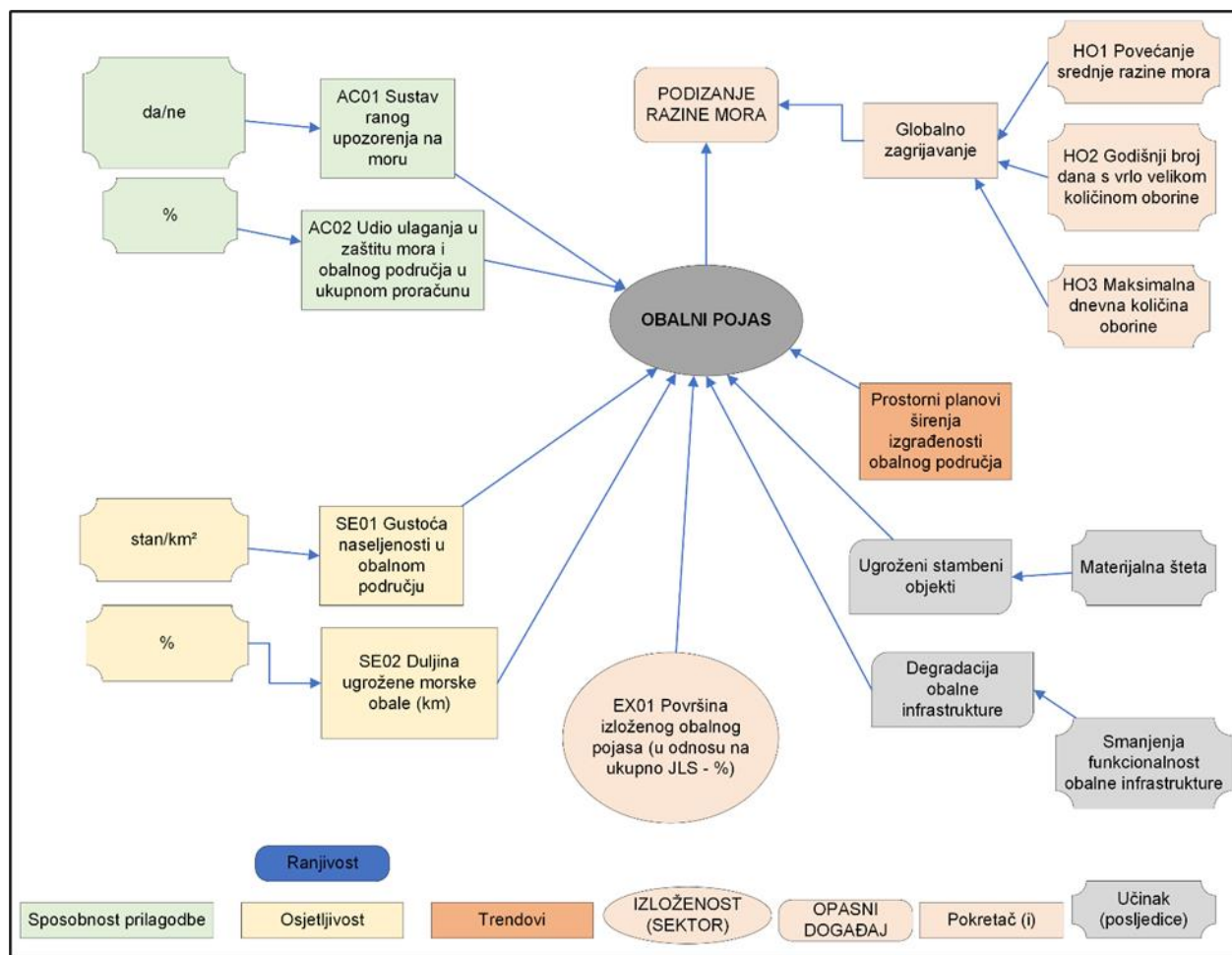
A) Prijetnja podizanje razine mora u sektoru obalni pojas

U sektoru obalnog pojasa sukladno klimatskim projekcijama, očekivano povećanje srednje razine mora do 2100. godine prema projekciji RCP8.5 jest 1,08 metara. U slučaju ostvarenja takve projekcije, najugroženija područja Grada Dubrovnika područja su u uskom obalnom pojasu nadmorske visine do dva metra. Kao posebno ugrožena područja ističu se sljedeća područja:

- Područje Stari Grad Dubrovnik, koji se nalazi na obalnom dijelu ispod 1,5 metara nadmorske visine
- Područje stare luke
- Područje zaljeva Mokošica

Postojanje duge obalne linije administrativnog područja Grada Dubrovnika također je faktor rizika, jer prijetnja od podizanja razine mora utječe na čitav obalni pojas koji obuhvaća 21 naselje Grada Dubrovnika.

Na Slika 8 prikazani su pokazatelji koji su korišteni u izračunu ranjivosti i rizika od podizanja razine mora u sektoru obalnog pojasa.



Slika 8 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor Obalni pojas
Izvor: Izradio autor

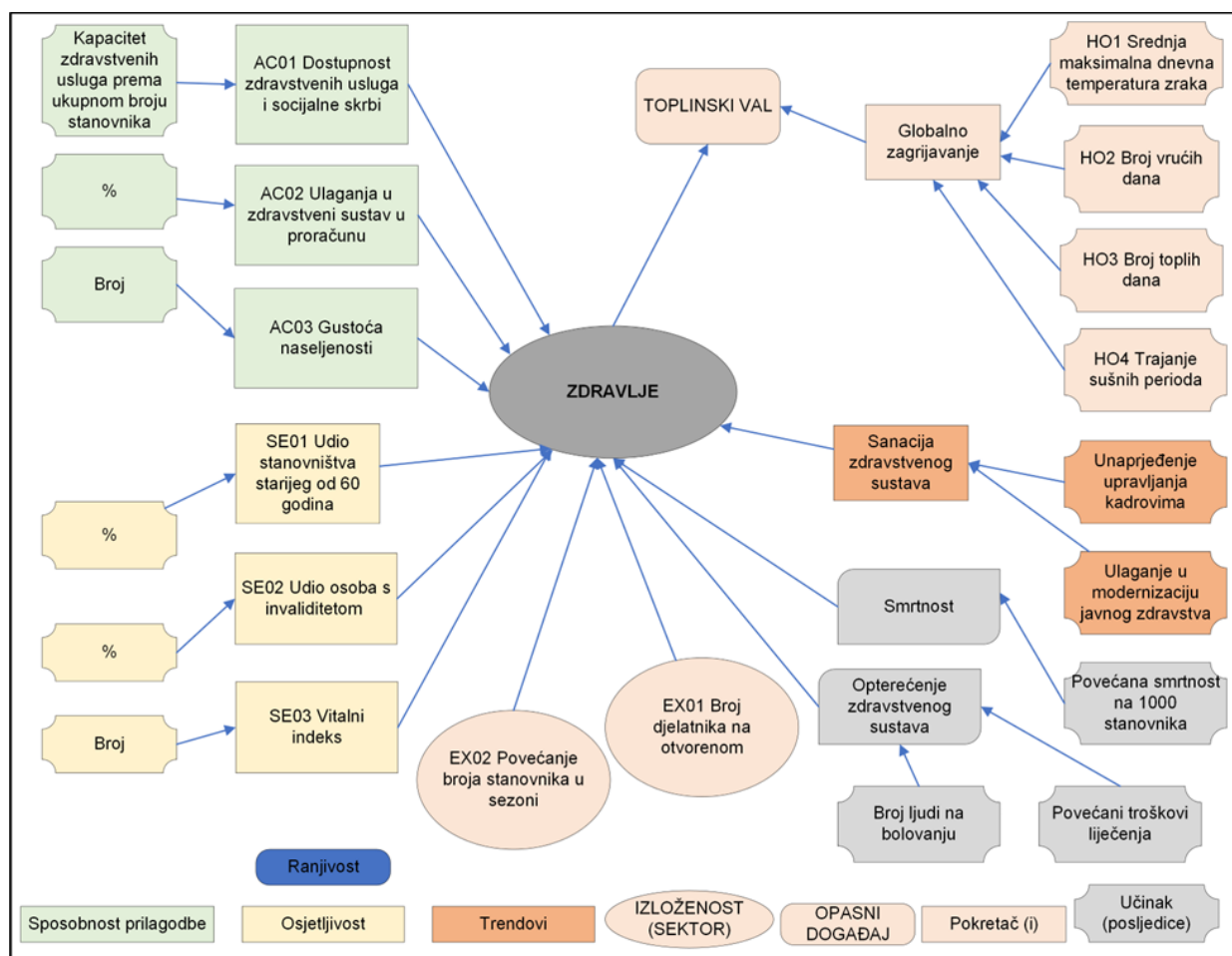
Indikatori navedenih čimbenika, izraženi brojčanim vrijednostima, normalizirani su i agregirani prema grupama s ciljem stvaranja kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Ti kompozitni indikatori zatim su kombinirani kako bi se dobio indikator ranjivosti, koji za sektor obalnog pojasa Grada Dubrovnika iznosi 0,40 (u rasponu od 0 do 1), predstavljajući umjerenu ranjivost.

Na temelju dobivenih rezultata i sukladno definiranoj metodologiji, procijenjeni rizik sektora obalnog pojasa Grada Dubrovnika od podizanja razine mora iznosi 0,57, čime se svrstava u klasu umjerenog rizika.

B) Prijetnja toplinski val u sektoru zdravlje

Pri izračunu prijetnje od toplinskog vala u sektoru zdravlja korišteni su demografski ekonomski i klimatski indikatori koji ukazuju na određena trenutna kretanja u Gradu Dubrovniku. Demografski pokazatelji ukazuju na izrazito starenje stanovništva te na negativne stope prirodnih kretanja što predstavlja rizik za zdravstveno stanje stanovništva Grada Dubrovnika. Također, kao izuzetan rizik ističe se i globalno zagrijavanje koje će rezultirati većim brojem vrućih i toplih dana, kao i smanjenjem oborina što se očituje dužim trajanjem sušnih perioda. Veliki broj turista, pogotovo u ljetnom periodu u Gradu Dubrovniku, pridonosi povećanju rizika i ranjivosti u sektoru zdravlja.

Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti prijetnje toplinski val u sektoru zdravlje prikazani su na Slika 9.



Slika 9 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor zdravlja
Izvor: Izradio autor

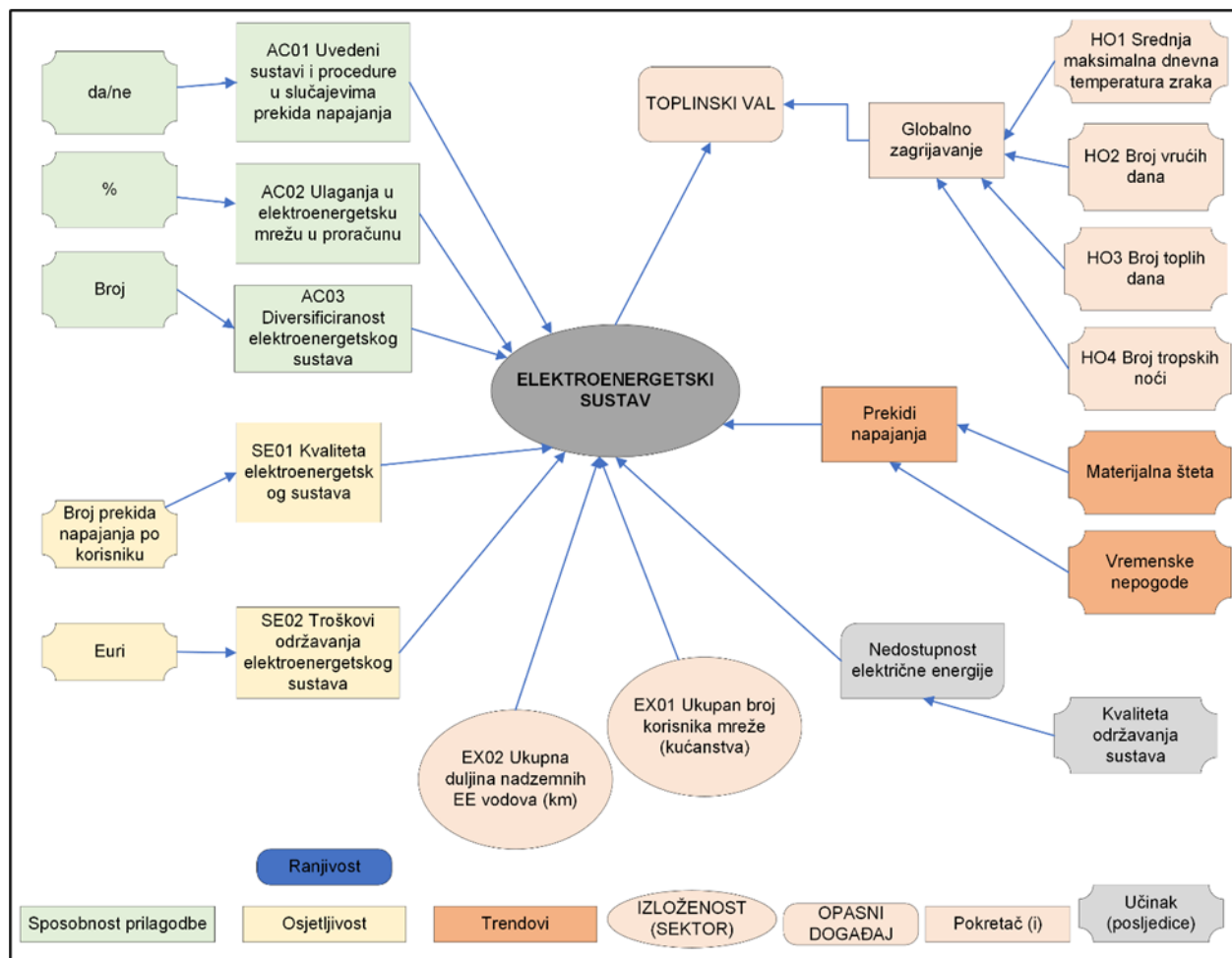
Indikatori navedenih čimbenika, izraženi broječanim vrijednostima, normalizirani su i agregirani prema grupama s ciljem stvaranja kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Ti kompozitni indikatori zatim su kombinirani kako bi se dobio indikator ranjivosti, koji za sektor zdravlja Grada Dubrovnika iznosi 0,50 (u rasponu od 0 do 1), predstavljajući umjerenu ranjivost.

Na temelju dobivenih rezultata i sukladno definiranoj metodologiji, procijenjeni rizik sektora zdravlja Grada Dubrovnika od toplinskog vala iznosi 0,59, svrstavajući ga u klasu umjerenog rizika, s tendencijom prelaska u klasu visokog rizika.

C) Prijetnja toplinskog vala u elektroenergetskom sustavu

U elektroenergetskom sustavu kao glavni indikatori korišteni su podaci dostavljeni od operatera HEP ELEKTROJUG Dubrovnik, te postojeći financijski i klimatski podaci koji prikazuju rizike i važnost koji utječu na elektroenergetski sustav. Distribucija i opskrba električnom energijom u Gradu Dubrovniku osigurana je putem srednjenaponske mreže (TS 110/35 kV, TS 35/10 kV, TS 10/0.4). Na području Grada nema izgrađene plinoopskrbne infrastrukture, a na širem području Grada postoje značajni potencijali za proizvodnju električne energije, što se posebice odnosi na energiju sunca i vjetra zbog velikog broja sunčanih dana i jakih vjetrova. Na području Grada Dubrovnika nema hidroelektrana i vjetroelektrana, no postoji šest sunčanih elektrana. Prema prognozi porasta vršnog opterećenja distribucijskih područja u planskom razdoblju do 2030. očekuje se visoki porast vršnog opterećenja za distribucijsko područje Elektrojug Dubrovnik.

Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti prijetnje toplinski val u sektoru elektroenergetski sustav prikazani su na Slika 10.



Slika 10 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor Elektroenergetski sustav

Izvor: Izradio autor

Indikatori navedenih čimbenika, izraženi brojčanim vrijednostima, normalizirani su i agregirani prema grupama s ciljem stvaranja kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Ti kompozitni indikatori zatim su kombinirani kako bi se dobio indikator ranjivosti, koji za sektor zdravlje Grada Dubrovnika iznosi 0,51 (u rasponu od 0 do 1), i iskazuje umjerenu ranjivost.

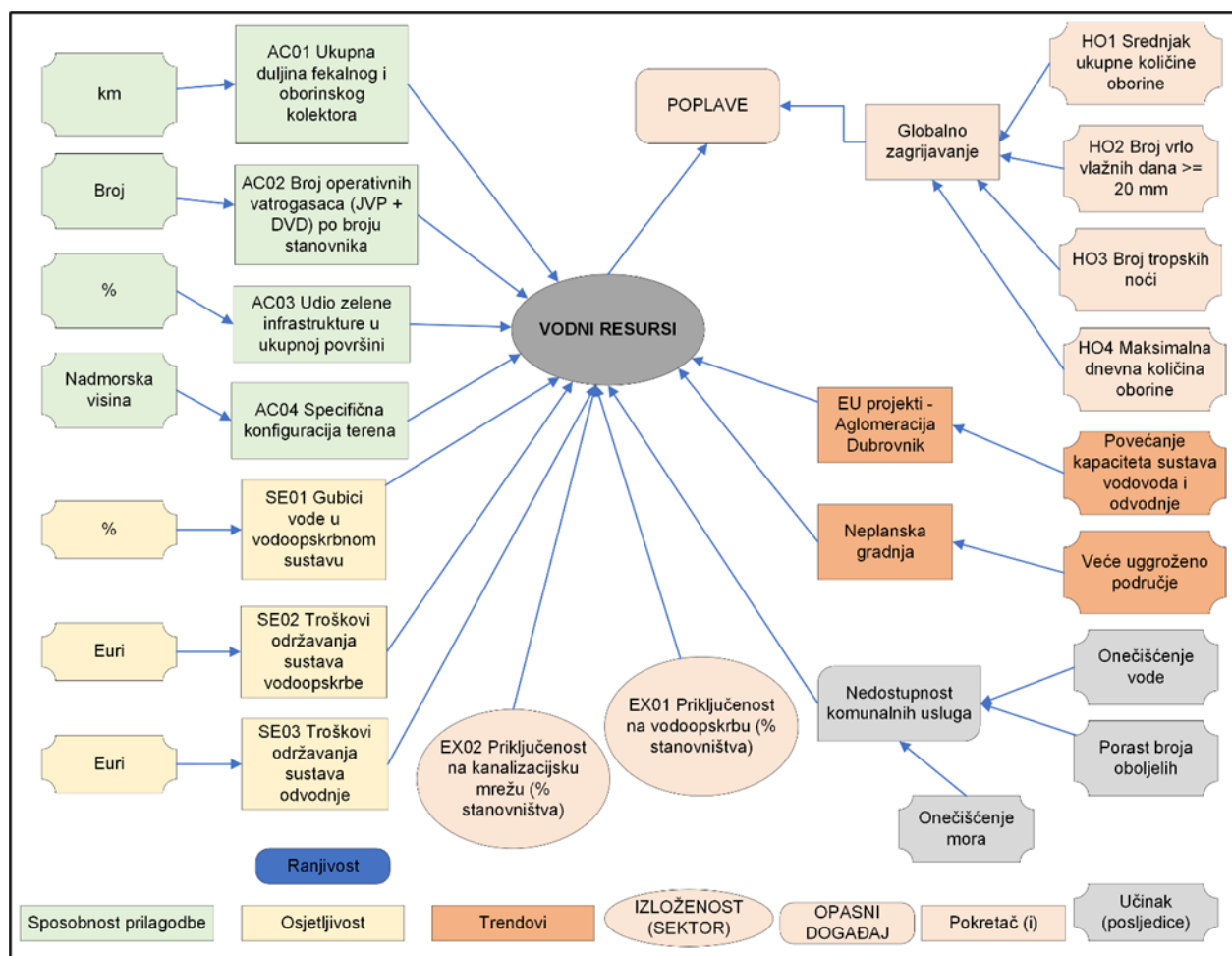
Na temelju dobivenih rezultata i sukladno definiranoj metodologiji, procijenjeni rizik sektora zdravlja Grada Dubrovnika od toplinskog vala iznosi 0,61, čime se svrstava u klasu visokog rizika.

D) Prijetnja poplave u sektoru vodnih resursa

Najvažniji uočeni nedostaci u sektoru vodni resursi uočeni su na sljedećim područjima:

- Izvorište Ombla, gdje dolazi do povremenog zamućivanja vode, a istovremeno dolazi do povremenih zamućivanja na susjednim izvorištima Palata i Duboka Ljuta
- Hidrotehnički tunel Srđ – stanje hidrotehničkog tunela nije zadovoljavajuće, budući da se povremeno javljaju odroni kamenja i procjeđivanje vode iz etaže iznad tunela. Projektom vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Dubrovnik u tijeku je sanacija hidrotehničkog tunela s pripadajućim objektima. Između ostalog navedenom sanacijom u planu je i ocijevljenje tunela s GRP cijevi DN 700 mm kojim se vrši dovod vode te sanacija kaverni i rasjeda torketiranjem. Prethodno navedenim radovima uočeni nedostaci će biti otklonjeni.
- U vodoopskrbnom sustavu Dubrovnik zabilježeni su veliki gubici koji čine otprilike 45 % zahvaćene vode
- Područje ugroženo od bujičnih poplava obuhvaća posebice naselja Rijeka dubrovačka, Komolac, Zaton i Orašac
- Velike kiše uzrokuju zamućenje vode u vodoopskrbnom sustavu grada Dubrovnika, što premašuje propisane vrijednosti iz propisa o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće. Iako sama voda nije štetna za zdravlje, preporučuje se prokuhavanje prije uporabe. Rezultati obilnih oborina jesu: voda na kolnicima, odroni, poplave i mogući nestanak električne energije. Izgradnjom uređaja za pročišćavanje pitke vode u Komolcu (UPPV Komolac) uže područje Dubrovnika (područje zaključno s naseljem Lozica na zapadu) opskrbljuje se sanitarno ispravnom vodom i u slučaju zamućenja vode na izvorištu Ombla. Doprinosom projekta vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Dubrovnik omogućit će se opskrba sanitarno pitkom vodom s UPPV Komolac i preostalim naseljima koji pripadaju administrativno gradu Dubrovniku. Projektom aglomeracije Župa dubrovačka, koji je u pripremi, omogućit će se opskrba sanitarno pitkom vodom na području općine Župa dubrovačka u slučaju zamućenja.
- Priključenost na kanalizacijsku mrežu Grada Dubrovnika iznosi samo 66 %

Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti prijetnje poplave u sektoru vodnih resursa prikazani su na Slika 11.



Slika 11 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor vodnih resursa

Izvor: Izradio autor

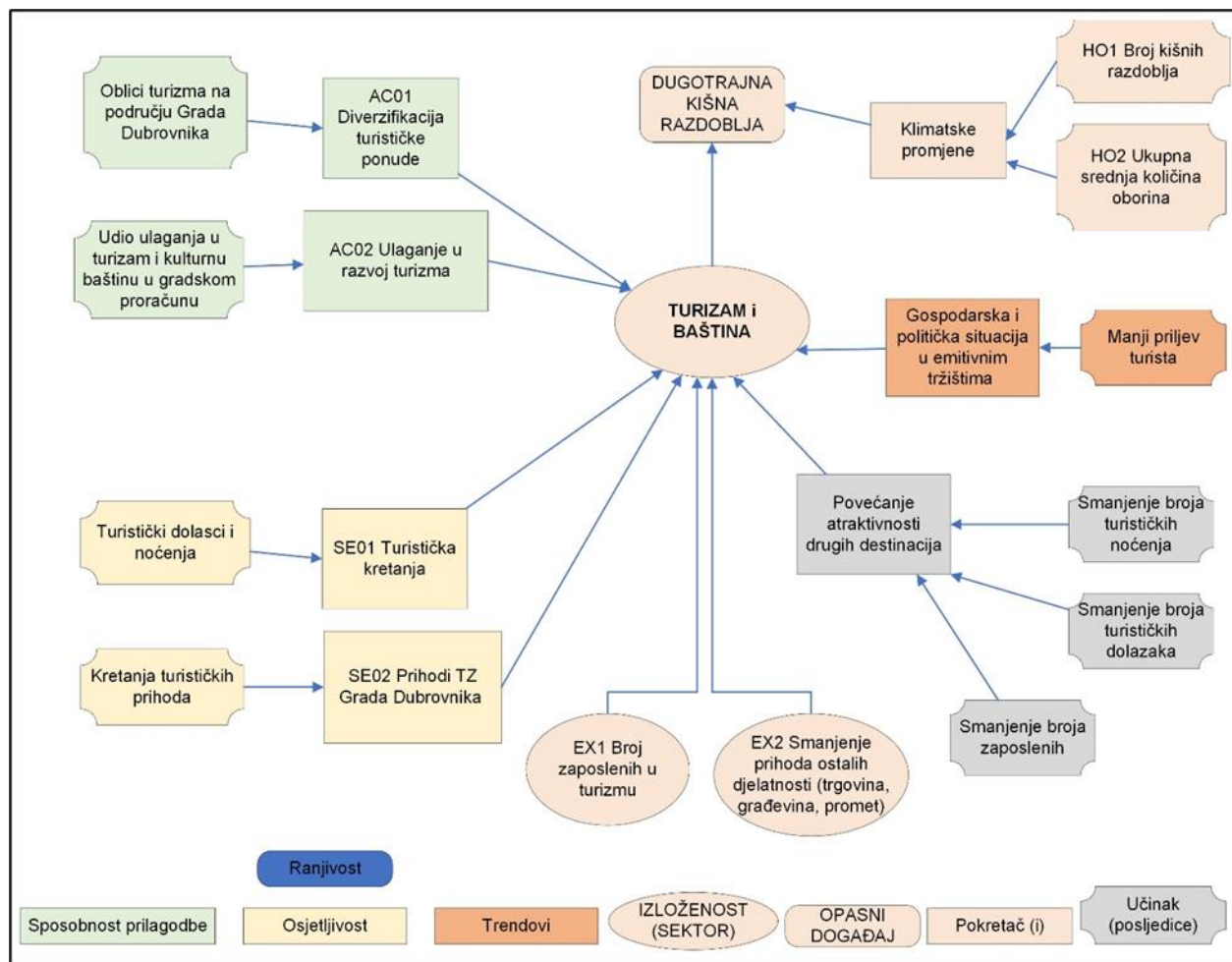
Indikatori navedenih čimbenika, izraženi brojčanim vrijednostima, normalizirani su i agregirani prema grupama s ciljem stvaranja kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Ti kompozitni indikatori zatim su kombinirani kako bi se dobio indikator ranjivosti koji za sektor vodnih resursa Grada Dubrovnika iznosi 0,46 (u rasponu od 0 do 1) i predstavlja umjerenu ranjivost.

Na temelju dobivenih rezultata i sukladno definiranoj metodologiji, procijenjeni rizik sektora zdravlja Grada Dubrovnika od toplinskog vala iznosi 0,42, što ga svrstava u klasu umjerenog rizika.

f) Duži kišni periodi i turizam/baština

Provedena je analiza osjetljivosti i rizika vezanih uz dugotrajna razdoblja obilnih kiša te njihov potencijalni utjecaj na turizam i baštinu u području Grada Dubrovnika. Klimatske promjene pridonose povećanju ekstremnih vremenskih uvjeta, uključujući obilne padaline i ukupno povećanje oborina. Produljena razdoblja obilnih kiša, posebno tijekom turističke sezone, mogu umanjiti privlačnost područja Grada Dubrovnika te potaknuti interes gostiju za drugim destinacijama. Ova dinamika može rezultirati smanjenjem turističkih dolazaka, padom prihoda od turizma i smanjenjem radne snage u turističkom sektoru. Negativni klimatski faktori, kao i postojeći pritisak turizma na prostor mogu imati devastirajući učinak na kulturnu baštinu Grada Dubrovnika, što pak može rezultirati daljnjim smanjenjem prihoda u području turizma i daljnjim uništavanjem elemenata kulturne baštine.

Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti prijetnje dužih kišnih perioda u sektoru turizma prikazani su na Slika 12.



Slika 12 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor turizam i baština
Izvor: Izradio autor

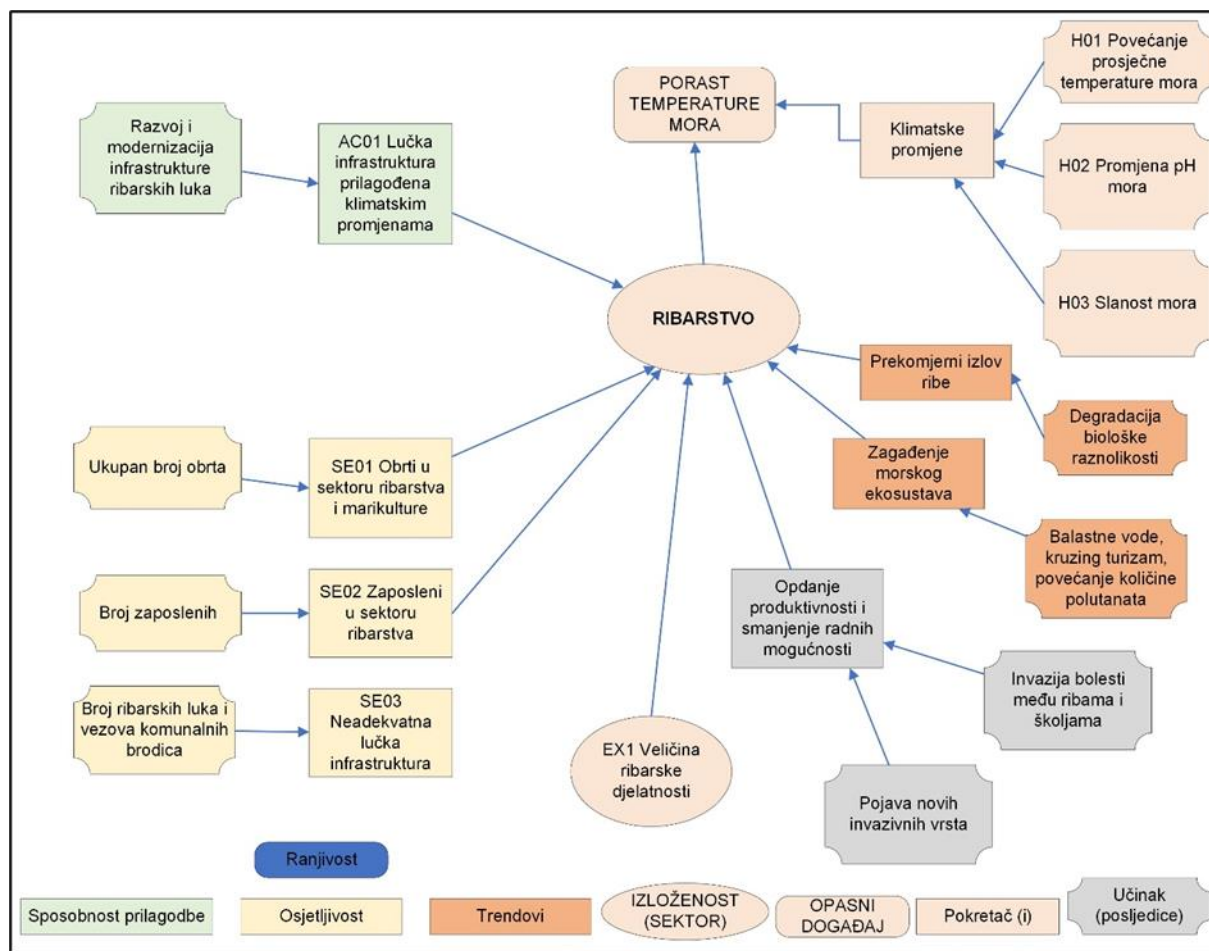
Indikatori navedenih čimbenika, izraženi brojčanim vrijednostima, normalizirani su i agregirani prema grupama s ciljem stvaranja kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Ti kompozitni indikatori zatim su kombinirani kako bi se dobio indikator ranjivosti, koji za sektor turizam i baština Grada Dubrovnika iznosi 0,54 (u rasponu od 0 do 1), a to predstavlja umjerenu ranjivost.

Na temelju dobivenih rezultata i sukladno definiranoj metodologiji, procijenjeni rizik sektora turizma Grada Dubrovnika od prijetnje dužih kišnih perioda iznosi 0,45, što ga svrstava u klasu umjerenog rizika.

g) Porast temperature i sektor ribarstva/akvakulture

Ribarstvo u Dubrovačko-neretvanskoj županiji manje je razvijeno u usporedbi s drugim jadranskim županijama, najviše zbog nedostatka adekvatne infrastrukture (neprikladna mjesta iskrcaja, skladištenja i nedostatak kapaciteta za preradu ribe). Unatoč tome, broj plovila u ribarskoj floti i ribolovnih dana povećao se u razdoblju od 2013. do 2019. godine. Ipak, u istom razdoblju primijećen je blagi pad ukupne količine iskrcaja. Važno je naglasiti da klimatske promjene znatno utječu na morske ekosustave, i to vrlo nepovoljno i kao prijetnja postojećem ribarstvu. Porast temperature zraka i mora, promjene pH vrijednosti te fluktuacije u salinitetu čimbenici su koji negativno djeluju na morske ekosustave, a to može dovesti do ugrožavanja ribljih populacija.

Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti prijetnje porasta temperature mora u sektoru ribarstva/akvakulture prikazani su na Slika 13.



Slika 13 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor ribarstva
Izvor: Izradio autor

Indikatori navedenih čimbenika, izraženi brojčanim vrijednostima, normalizirani su i agregirani prema grupama s ciljem stvaranja kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Ti kompozitni indikatori zatim su kombinirani kako bi se dobio indikator ranjivosti, koji za sektor ribarstva/akvakulture Grada Dubrovnika iznosi 0,34 (u rasponu od 0 do 1) i predstavlja nisku ranjivost.

Na temelju dobivenih rezultata i sukladno definiranoj metodologiji, procijenjeni rizik sektora ribarstva/akvakulture Grada Dubrovnika od prijetnje porasta temperature mora iznosi 0,56, i svrstava ga u klasu umjerenog rizika.

h) Požari i šume/poljoprivreda

Sukladno provedenoj analizi i dostupnoj dokumentaciji, administrativno područje Grada Dubrovnika, osobito područje pod šumskim i poljoprivrednim površinama, izloženo je velikoj opasnosti od požara, posebice u razdoblju ljetne sezone, koje je obilježeno visokim temperaturama i dugotrajnim sušnim razdobljima.

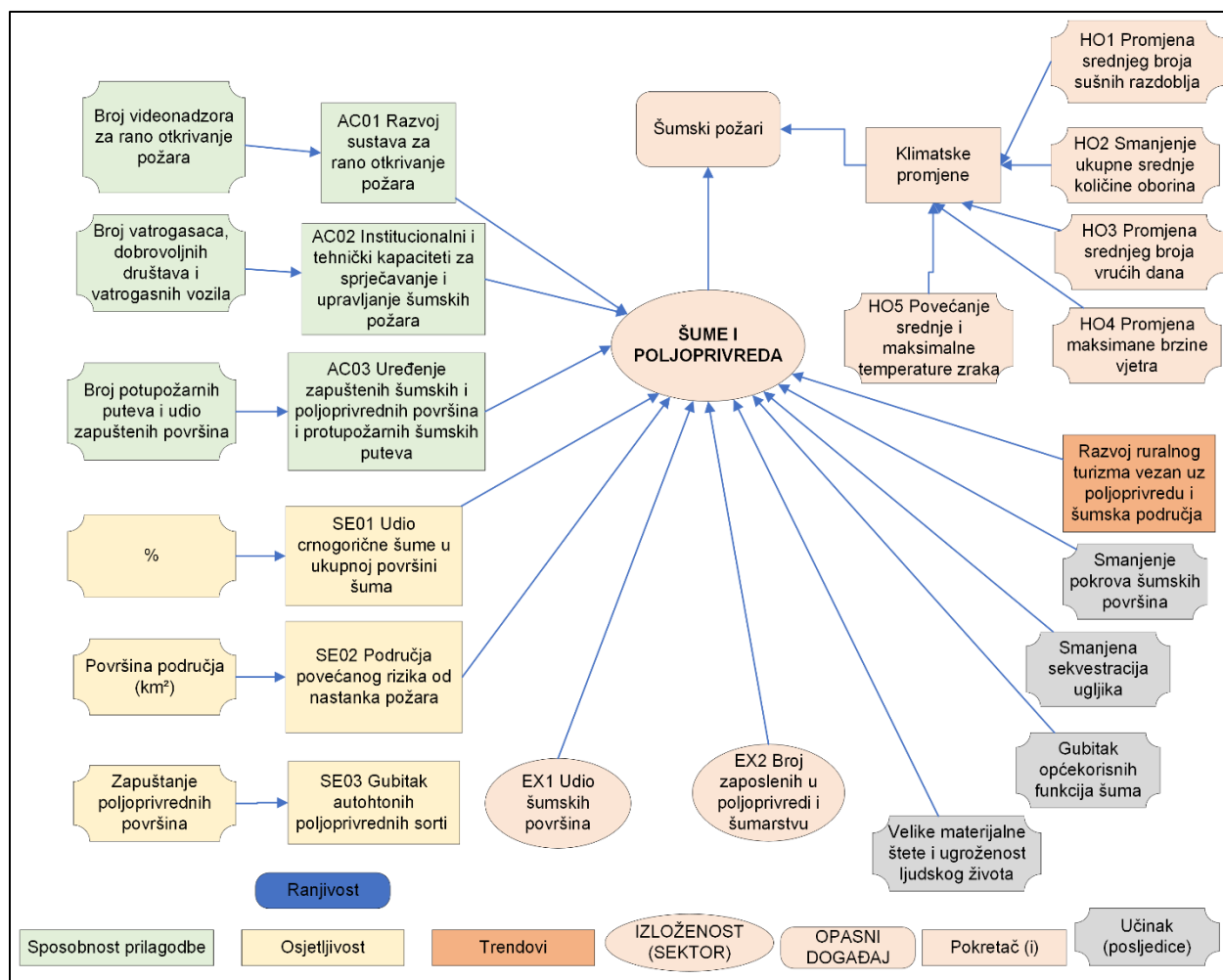
Površine pod šumama u Gradu Dubrovniku jesu sljedeće:

- crnogorična šuma (1.467 ha)
- bjelogorična šuma (293 ha)
- mediteranska grmolika vegetacija (sklerofilna) (1.738 ha)

Šumske površine obuhvaćaju oko 55 % ukupne teritorijalne površine Grada Dubrovnika. Unutar administrativnog područja Dubrovnika prostiru se privatne i državne šume. Upravljanje državnim šumama povjereno je Hrvatskim šumama, točnije, šumariji Dubrovnik. Državne šumske površine u sklopu Grada Dubrovnika nalaze se unutar Gospodarske jedinice (GJ) Dubrovnik-Elafiti, dok se privatne šumske površine prostiru unutar GJ Dubrovačke šume i GJ Imotica-Majkovi-Elafitski otoci.

Na kopnenom dijelu administrativnog područja Dubrovnika, privatne šumske površine zastupljenije su od onih u državnom vlasništvu, dok se na otocima primjećuje suprotna dinamika, gdje su šumske površine u državnom vlasništvu brojnije.

Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti prijetnje porast temperature mora u sektoru ribarstva/akvakulture prikazani su na Slika 14.



Slika 14 Indikatori korišteni u analizi rizika i ranjivosti za sektor šuma/poljoprivrede

Izvor: Izradio autor

Indikatori navedenih čimbenika, izraženi brojčanim vrijednostima, normalizirani su i agregirani prema grupama s ciljem stvaranja kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Ti kompozitni indikatori zatim su kombinirani kako bi se dobio indikator ranjivosti, koji za sektor šume/poljoprivrede Grada Dubrovnika iznosi 0,70 (u rasponu od 0 do 1) i predstavlja visoku ranjivost.

Na temelju dobivenih rezultata i sukladno definiranoj metodologiji, procijenjeni rizik sektora šuma/poljoprivrede Grada Dubrovnika od prijetnje požara iznosi 0,61 i to ga svrstava u klasu visokog rizika.

5.3. Rezultati analize rizika i ranjivosti

U okviru ove analize, analizirano je sedam sektora kako bi se izradila matrica ranjivosti i rizika. Vrijednosti su predstavljene na skali od 1 do 5, obuhvaćajući ocjene vrlo nisko, nisko, umjereno, visoko i iznimno visoko. Ova analiza ukazuje na to da su najugroženiji sektori šuma/poljoprivrede (visoka ranjivost i visoki rizik) od šumskih požara, te elektroenergetski sustav (visoki rizik i umjerena ranjivost) od prijetnje toplinskog vala. Četiri sektora (podizanje razine mora u sektoru obalnog pojasa, toplinski val u sektoru zdravlja, poplave u sektoru vodnih resursa i duži kišni periodi u sektoru turizma) imaju umjerenu ranjivost i umjereni rizik, dok je, prema analizi, najmanja ugroženost u sektoru ribarstva/akvakulture od prijetnje porasta temperature mora gdje je zabilježena niska ranjivost i umjereni rizik.

Na temelju ovih zaključaka, donesene su odgovarajuće mjere koje bi svojom provedbom trebale rezultirati smanjenjem ranjivosti i rizika, pogotovo u sektorima koji imaju visoku ranjivost ili rizik. Kako bi provedba mjera bila uspješna, potrebno je uspostaviti učinkovit sustav i jačati postojeće kapacitete Grada Dubrovnika vezano za sektore koji se bave prilagodbom i ublažavanjem klimatskih promjena. Također, u provedbu mjera potrebno je uključiti sve zainteresirane građane u svrhu povećanja svijesti o važnosti provedbe mjera za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama.

U nastavku, u Tablica 14 prikazana je matrica rizika i ranjivosti s dobivenim rezultatima analize rizika i ranjivosti odabranih sektora za područje Grada Dubrovnika.

Tablica 14 Matrica rizika i ranjivosti

RANJIVOST	5	<div style="background-color: #ff0000; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 0; right: 0; bottom: 0; left: 0; background-color: #ff0000; width: 100%; height: 100%;"></div> <div style="position: absolute; top: 10%; right: 10%; left: 10%; background-color: #ff8c00; width: 80%; height: 80%;"></div> <div style="position: absolute; top: 20%; right: 10%; left: 10%; background-color: #ffcc99; width: 80%; height: 60%;"></div> <div style="position: absolute; top: 35%; right: 10%; left: 10%; background-color: #ffff99; width: 80%; height: 20%;"></div> <div style="position: absolute; top: 45%; right: 10%; left: 10%; background-color: #99cc99; width: 20%; height: 10%;"></div> </div>				
	4					
	3					
	2					
	1					
		1	2	3	4	5
		RIZIK				

Izvor: Izradio autor

6. Razvoj paketa mjera za prilagodbu negativnim učincima klimatskih promjena u prethodno definiranim najugroženijim sektorima Grada Dubrovnika, usklađenih sa analizom ranjivosti i rizika

Prilagodba klimatskim promjenama, zajedno s njihovim ublažavanjem, smatra se drugim ključnim stupom u provedbi klimatske politike, s ciljem očuvanja društvenih vrijednosti, okoliša i gospodarstva te osiguravanja dugoročnog održivog razvoja Republike Hrvatske. Važno je istaknuti da, unatoč svojoj veličini i ograničenim gospodarskim resursima, Republika Hrvatska može pridonijeti samo ograničeno ublažavanju klimatskih promjena, no istodobno je izložena značajnom utjecaju negativnih posljedica tih promjena, kako proizlazi iz prethodno navedenih podataka o štetama. To će postati posebno izraženo ukoliko se aktivnosti prilagodbe klimatskim promjenama ne počnu odmah planirati i provoditi. Povećani razvojni pritisak na obalna područja Hrvatske rezultirao je degradacijom okoliša zbog nedostatka odgovarajućih strategija i politika. S obzirom na globalne klimatske promjene, gradski dijelovi u suhim i vrućim klimatskim zonama postaju posebno osjetljivi na negativne učinke. U takvim uvjetima održavanje ravnoteže između zelene i sive infrastrukture postaje ključno za postizanje urbane održivosti. Klimatske promjene i zelena infrastruktura novi su izazovi za gradove i njihovu sposobnost održivosti.

Posljedice klimatskih promjena vidljive su u sve češćem pojavljivanju prirodnih katastrofa, najčešće u obliku suša i poplava na području Grada. Konkretno, češće poplave uzrokovane su ekstremnim oborinama visokog intenziteta, dok je uzrok suša produljenje razdoblja bez oborina. Prema procjeni rizika od velikih nesreća Grada Dubrovnika, 2010. godine proglašene su dvije elementarne nepogode na području Grada koje su dovele do milijunskih šteta. Također, promjene u režimu količina padalina i temperaturnim uvjetima dovode do promjena u temperaturi i razini mora, kako globalno (na svjetskoj razini), tako i lokalno (u Jadranu). Dodatni primjeri (neizravnih) učinaka klimatskih promjena očituju se u utjecaju na prometnu infrastrukturu, sustav vodoopskrbe i odvodnje, energetske infrastrukturu, elektroenergetske građevine te izvore energije.

Mjere predložene u ovom poglavlju temelje se na analizi ranjivosti i rizika i podijeljene su prema obrađenim sektorima. Mjere su birane prema strateškim dokumentima Grada Dubrovnika, Dubrovačko-neretvanske županije i strateškim dokumentima na nacionalnoj razini s područja razvoja i prilagodbe na klimatske promjene. Predlažu se ukupno 23 mjere iz devet sektora:

- Obalni pojas
- Turizam i baština
- Promet
- Zgradarstvo
- Civilna zaštita i upravljanje rizicima
- Vodoopskrba i odvodnja
- Zdravstveni sustav
- Energetski sustav
- Poljoprivreda

6.1. Obalni pojas

Redni broj mjere	1
Ime mjere/aktivnost	Proširenje površina pod zelenom i plavom infrastrukturom u obalnom pojasu
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DURA²⁴ ➤ DUNEA²⁵ ➤ MMPI²⁶
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ MINGOR²⁷ ➤ Lučka uprava Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.

²⁴ Dubrovačka razvojna agencija

²⁵ Regionalna razvojna agencija Dubrovačko-neretvanske županije

²⁶ Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture

²⁷ Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja

Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000,00 EUR
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ ESIF ➤ FZOEU
Kratak opis/komentar	<p>Ovom mjerom predviđeno je povećanje površina pod zelenom i plavom infrastrukturom na području Grada Dubrovnika i to sljedećim nizom aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proučavanje degradiranih površina u obalnom pojasu koja gube ili su izgubila svoju prirodnu ravnotežu • Definiranje prioriternih područja obnove i revitalizacije • Izrada planova i strategija za održivo korištenje obalnim područjem koji će uključivati razvoj zelene i plave infrastrukture • Provođenje aktivnosti obnove odabranih područja sadnjom autohtonih vrsta i obnovom obalnih šetnica • Uvođenje održivih metoda upravljanja oborinskim vodama, poput zelenih krovova, perkolacijskih jama ili sustava za prikupljanje i ponovno korištenje oborinskih voda • Uvođenje strožih propisa o gradnji i planiranju koji potiču očuvanje urbanih ekosustava • Razvoj dodatnih održivih aktivnosti koje pomažu pri očuvanju ekosustava u obalnom području (kao što je npr. ekoturizam, koji promiče očuvanje prirodnih ljepota obale i educira posjetitelje o važnosti očuvanja obalnih ekosustava)

Redni broj mjere	2
Ime mjere/aktivnost	Jačanje kapaciteta vodno-komunalne infrastrukture te zaštita morskih površina u svrhu zaštite od klimatskih promjena
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DHMZ
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Relevantni stručnjaci ➤ Sveučilište u Dubrovniku

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Lučka uprava Dubrovnik ➤ Županijska lučka uprava Dubrovnik
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2028.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Sukladno utvrđenim potrebama
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ ESIF ➤ Lučka uprava Dubrovnik ➤ Županijska lučka uprava Dubrovnik
Kratak opis/komentar	<p>Lučka uprava na analiziranom području, u skladu s odredbama prostorno-planske dokumentacije, ima zadatak izrade potrebne dokumentacije i provedbu svih pripremnih aktivnosti potrebnih za izgradnju lukobrana te zaštite, sanacije, i izgradnje/dogradnje obale i obalne infrastrukture. Cilj je osigurati održivo upravljanje morskim prostorom uz poštovanje okoliša.</p> <p>Lokacije za izgradnju lukobrana i potrebe za zaštitom, sanacijom i izgradnjom/dogradnjom obale i obalne infrastrukture bit će odgovarajuće luke lokalnog značenja.</p> <p>Konkretno govoreći, pristup stabilizaciji eventualno planiranih pontonskih privezišta mora se temeljiti na metodama koje ne uključuju povlačenje stabilizacijskih blokova po morskom dnu. Pri postavljanju tih privezišta, izuzetno je važno izbjegavati gusto naseljene podvodne zajednice posidonije kako bi se minimalizirao utjecaj na morski ekosustav.</p> <p>Nadalje, nakon postavljanja pontonskih privezišta, bitno je izbjegavati premještanje stabilizacijskih blokova u moru, pri čemu se posebna pažnja mora posvetiti tome da ne dođe do premještanja blokova povlačenjem po morskom dnu. Ovaj pristup zadržava integritet morskog dna i sprječava negativan utjecaj na podvodne ekosustave, potičući time održivo korištenje lučkih područja.</p>

Redni broj mjere	3
Ime mjere/aktivnost	Jaružanje područja Rijeke dubrovačke

Nositelj aktivnosti:	Grad Dubrovnik
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Lučka uprava Dubrovnik • Županijska lučka uprava Dubrovnik • Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • MINGOR • MMPI • Hrvatske vode
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinичna ili ukupna po mjeri)	Sukladno utvrđenim potrebama
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Grada Dubrovnika • FZOEU
Kratak opis/komentar	<p>Jaružanjem područja Rijeke dubrovačke smanjenjuje se rizik od poplava, a također djeluje na očuvanje morske i obalne bioraznolikosti i ribljeg fonda, očuvanje plovnog puta. Sukladno čl. 10. i 11. Zakona o pomorskom dobru, nadležnost je jedinice lokalne samouprave (redovno održavanje na pomorskom dobru). Izvođač mora imati koncesijsko odobrenje za izvođenje radova (obično su to odobrenja koja obuhvaćaju cijelu obalu RH). Što se tiče deponiranja materijala, sukladno čl. 89 moguće je odlaganje tereta u more, ukoliko ga Grad ne namjerava iskoristiti u drugu svrhu (npr. nasipavanje prometnica i sl.) Odlaganje materijala na morsku obalu ili u more (od iskopa, rušenja objekata, otpadnog materijala i dr.) dopušteno je samo uz odobrenje tijela uprave nadležnog za poslove graditeljstva. Tijelo uprave iz dužno je prije donošenja rješenja pribaviti suglasnost nadležnog tijela za poslove zaštite okoliša, vodoprivrede i nadležne lučke kapetanije.</p>

6.2. Turizam i baština

Redni broj mjere	4
Ime mjere/aktivnost	Jačanje otpornosti kulturne i turističke infrastrukture na različite vremenske ekstreme
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Privatni subjekti iz sektora turizma ➤ TZ Grada Dubrovnika ➤ Konzervatorski odjel u Dubrovniku
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ TZ Dubrovačko-neretvanske županije

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije ➤ Hrvatska gospodarska komora – Županijska komora Dubrovnik ➤ DHMZ
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Sukladno broju obuhvaćenih objekata i procijenjenim troškovima
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ TZ Grada Dubrovnika ➤ ESIF ➤ Privatna sredstva – vlasnici turističke infrastrukture ➤ FZOEU ➤ Proračun RH
Kratak opis/komentar	<p>Turističku i kulturnu infrastrukturu potrebno je graditi i održavati uzimajući u obzir trenutne i predviđene klimatske promjene na području Grada Dubrovnika, ali i šire. Važno je da se u fazi projektiranja infrastrukture primijene mjere prilagodbe na klimatske promjene karakteristične za područje Grada.</p> <p>Osnovne aktivnosti u provedbi ove mjere jesu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analiza otpornosti kulturne i turističke infrastrukture na klimatske promjene ➤ Analiza rizika – sveobuhvatan prikaz trenutnog stanja okoliša i društva u području obalnog pojasa i predviđanje potencijalnih budućih promjena u klimatskim uvjetima, uzrokovanih povećanjem temperature zraka i drugim relevantnim klimatskim pojavama ➤ Praćenje dugoročnih klimatskih promjena ➤ Izrada planova zaštite turističke i klimatske infrastrukture od utjecaja klimatskih promjena i vremenskih ekstrema ➤ Ugradnja adekvatnih strukturalnih rješenja, otpornih na razne vremenske prilike specifične za područje Grada Dubrovnika ➤ Integracija zelenih rješenja – zeleni krovovi, kišni vrtovi, ozelenjivanje okoliša ➤ Ponovna upotreba sive vode

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prilagodba na podizanje razine mora izbjegavanjem gradnje u blizini mora ili gradnja na području koje nije u opasnosti od plavljenja ➤ Sadnja vegetacije na javnim gradskim plažama pomaže pri stabilizaciji pješčanih područja uz zaštitu od erozije te zaštitu staništa za divlje životinje ➤ Uređenje obale i izgradnja pera²⁸ jedan je od načina zaštita plaža od erozija i zadržavanja šljunka na području plaže koje odnose valovi pod utjecajem jakih vjetrova
--	--

Redni broj mjere	5
Ime mjere/aktivnost	Promoviranje održivih turističkih praksi
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ TZ Grada Dubrovnika ➤ Dionici u turizmu
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika ➤ DURA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ TZ Dubrovačko-neretvanske županije ➤ LAG Dubrovačka traversa
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	10.000,00 EUR godišnje
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Proračun TZ Grada Dubrovnika ➤ DURA ➤ DUNEA ➤ Privatna sredstva
Kratak opis/komentar	<p>Održive turističke prakse odnose se na postizanje ravnoteže između turističkih aktivnosti i očuvanja okoliša, kulture i društva. Neki od primjera održivih turističkih praksi uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ekološki odgovorno putovanje: promocija korištenja javnog prijevoza, bicikala, romobila ili pješčenja

²⁸ **Pero** (eng. groyne) je konstrukcija za zaštitu obale izgrađena okomito na obalnu liniju kako bi se smanjio pronos plaznog materijala tj. kako bi se zadržao sediment (I, Γ, Y, ∩ su konfiguracije koje se često koriste kod gradnje pera)

	<p>umjesto korištenja individualnih prijevoznih sredstava na fosilna goriva</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poticanje turista na odabir smještaja koji primjenjuje energetske učinkovite prakse • Informiranje turista o ekološkim i kulturnim aspektima odredišta te poticanje svijesti o očuvanju okoliša i poštivanju lokalne kulture • Poticanje turista na smanjenje otpada i recikliranje i to korištenjem višekratnih boca, termosica i vreća kako bi se smanjila potrošnja jednokratne plastike te razdvajanjem i pravilnim odlaganjem otpada
--	---

6.3. Promet

Redni broj mjere	6
Ime mjere/aktivnost	Izgradnja zelenih parkirališta ("Smart eco parking") i zelenih koridora
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	➤ Županijska uprava za ceste Dubrovnik
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hrvatske ceste d.o.o. ➤ MMPI ➤ Upravni odjel za europske fondove
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Ovisno o veličini zahvata
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Programi EU ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	Pojam "zeleno parkiralište" odnosi se na parkirališta koja su dizajnirana ili modificirana s naglaskom na održivost, ekologiju i smanjenje negativnih utjecaja na okoliš. Ova parkirališta obično uključuju različite elemente i prakse koje promiču očuvanje okoliša, energetske učinkovitost i smanjenje ekološkog otiska.

	<p>U okviru ove mjere, izgradnja zelenih parkirališta uključuje poticanje izgradnje sljedećih sadržaja, povlastica i aktivnosti u postojećim i budućim parkiralištima:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ parkirališna mjesta za vlasnike hibridnih i električnih vozila s osiguranom povlaštenom cijenom parkiranja ➤ punionice za električna vozila ➤ ekološka LED rasvjeta ➤ besplatna parkirališna mjesta za bicikle ➤ "zeleni otok" za selektivno prikupljanje stakla, papira i plastike ➤ Popločavanje parkirnih površina propusnim materijalima, čime bi se omogućila infiltracija kišnice u tlo te bi se smanjio rizik od poplava i erozije održavanjem prirodnog odvoda vode ➤ Izgradnja zelenih koridora uz prometnice – sadnja autohtonih biljaka i stabala uz prometnice, što pridonosi povećanoj količini zelene mase koja apsorbira ugljikov dioksid, a može djelovati kao prirodna barijera za upravljanje oborinskom vodom, smanjujući tako rizik od poplava. Prisutnost drveća i drugog zelenila koje stvara hladovinu može poboljšati uvjete pješačenja i vožnje tijekom razdoblja visokih temperatura što pozitivno djeluje na smanjenje urbanih toplinskih otoka.
--	--

6.4. Zgradarstvo

Redni broj mjere	7
Ime mjere/aktivnost	Primjena koncepta zelene gradnje na zgradama u vlasništvu Grada Dubrovnika
Nositelj aktivnosti:	Vlasnici i korisnici zgrada (upravitelji zgrada)
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ Tvrtke i ustanove u vlasništvu Grada
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vrtlar d.o.o. ➤ FZOEU

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Upravitelji zgrada ➤ MPG²⁹
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Ovisno o broju i veličini zgrada
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF ➤ FZOEU ➤ Sredstva korisnika zgrada
Kratak opis/komentar	<p>Koncept zelene gradnje usmjeren je na očuvanje resursa i energije, kao i na korištenje novih, ekološki prihvatljivih materijala te na pametno ulaganje i gradnju usmjerenu na stvaranje kvalitetnog životnog okruženja i dugoročnog očuvanja prirodnih resursa. Također, primjena koncepta zelene gradnje uključuje korištenje obnovljivih izvora energije, kao što su sunce, vjetar i biomasa.</p> <p>Stoga je u građevinskom sektoru potrebno primjenjivati navedeni koncept kako bi se minimizirao utjecaj na okoliš i smanjenje potrošnje energije.</p> <p>Najnoviji trendovi vezani za zelenu gradnju jesu gradnja „zelenih krovova i pročelja“, čime se ostvaruje produženje vijeka trajanja krovnih materijala, čišćenje zraka i snižavanje temperature u objektu. Ugradnjom zelenih krovova, dnevne potrebe za hlađenjem mogu se smanjiti do čak 75 %, a kao bitan čimbenik ističe se i manja opterećenost oluka i meteorskih kanala, budući da zeleni krov može zadržati od 70 do 90 % padalina, a ujedno se i jača otpornost objekta na požare, povećava se vrijednost nekretnine, visina zakupa i zadovoljstvo korisnika. Procjenjuje se da bi najmanje 30 % zgrada trebalo imati zelene krovove.</p>

Redni broj mjere	8
Ime mjere/aktivnost	Mapiranje građevina Grada Dubrovnika u svrhu određivanja potencijala primjene zelenih tehnologija
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika

²⁹ Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine

Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ Privatne tvrtke koje se bave mapiranjem ➤ MPGI
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ FZOEU ➤ Upravitelji zgrada
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2027.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	400.000,00 EUR
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Programi EU ➤ ESIF ➤ FZOEU
Kratak opis/komentar	<p>Mapiranje građevina u svrhu određivanja potencijala primjene zelenih tehnologija proces je određivanja i analize različitih karakteristika zgrada kako bi se utvrdilo gdje i kako se mogu uvesti održive i ekološki prihvatljive tehnologije. Ova praksa često uključuje sljedeće korake:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prikupljanje podataka o zgradama: <ul style="list-style-type: none"> • Identifikacija svih postojećih građevina i prikupljanje informacija o karakteristikama zgrada, uključujući starost, veličinu, vrstu korištenja, materijale za izgradnju, energetske potrošnje itd. 2. Analiza energetske učinkovitosti: <ul style="list-style-type: none"> • Provjera energetske učinkovitosti zgrada ocjenama poput LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ili drugih standarda te utvrđivanje zgrada koje imaju visok potencijal za poboljšanje energetske učinkovitosti. 3. Određivanje potencijalnih mjesta za uvođenje zelenih tehnologija: <ul style="list-style-type: none"> • Utvrđivanje područja unutar zgrada ili na njihovim okolišima gdje se mogu uvesti zelene tehnologije poput solarnih panela, vjetroturbina, zelenih krovova, sustava za prikupljanje i recikliranje vode, energetske

	<p>učinkovitih sustava za grijanje, hlađenje i osvjetljenje itd.</p> <p>4. Financijska analiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procjena troškova i koristi uvođenja zelenih tehnologija. • Utvrđivanje poticaja, poreznih olakšica ili drugih financijskih poticaja koji mogu podržati održive investicije. <p>5. Razvoj plana provedbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreiranje strategije za uvođenje zelenih tehnologija, uključujući raspored radova, proračun i potrebne resurse. • Uključivanje dionika (vlasnici zgrada, građevinski inženjeri, energetske stručnjaci, lokalne vlasti itd.) u proces planiranja. <p>6. Edukacija i osvještavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edukacija vlasnika zgrada, stanara i zajednice o prednostima zelenih tehnologija i osvještavanje o ekološkim i ekonomskim prednostima održivih praksi. <p>7. Praćenje i evaluacija:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praćenje uvođenja zelenih tehnologija i njihova utjecaja na energetske učinkovitost i održivost zgrada, kao i evaluacija dugoročnih rezultata i utvrđivanje mogućnosti za daljnje poboljšanje.
--	--

Redni broj mjere	9
Ime mjere/aktivnost	Planiranje i provedba edukacija i informativnih aktivnosti o važnosti energetske učinkovitih i klimatski otpornih zgrada
Nositelj aktivnosti:	DURA
Partneri u provođenju aktivnosti:	➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DUNEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ FZOEU ➤ Udruge civilnog društva
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	2.500,00 EUR po jednoj edukaciji
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Programi EU ➤ ESIF ➤ FZOEU ➤ DURA
Kratak opis/komentar	<p>Ova mjera podrazumijeva izradu promotivnih materijala koji će pružiti smjernice za implementaciju koncepta klimatski otpornih zgrada, kako za novoizgrađene objekte tako i za već postojeće, obuhvaćajući procjenu učinka poduzetih mjera (u smislu energetske, ekonomske i ekološke uštede), utvrđivanje institucija odgovornih za provedbu tih mjera, te pružanje informacija o dostupnim modelima i mehanizmima financiranja za njihovu realizaciju. S obzirom na promociju, planira se iskoristiti raznolik spektar komunikacijskih kanala kako bi se osiguralo uključivanje svih relevantnih dionika u ovaj važan proces. Također, provedba mjere uključuje i provedbu informativnih aktivnosti o pravilnom prikupljanju otpada u zgradama kao doprinos smanjenju emisije CO₂ i zagađenja okoliša.</p>

6.5. Civilna zaštita i upravljanje rizicima

Redni broj mjere	10
Ime mjere/aktivnost	Unaprjeđenje kapaciteta sustava civilne zaštite za odgovor na nepovoljne vremenske uvjete
Nositelj aktivnosti:	Grad Dubrovnik
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ HGSS ➤ Stožer civilne zaštite Grada Dubrovnika ➤ Crveni križ ➤ Ministarstvo unutarnjih poslova

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dubrovački vatrogasci ➤ Dubrovačko-neretvanska županija
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Građani ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Ovisno o potrebama sustava
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Ministarstvo unutarnjih poslova
Kratak opis/komentar	<p>Razvoj kapaciteta i obuka dionika civilne zaštite ključni su aspekti u zaštiti stanovništva i imovine tijekom prirodnih ili ljudskih katastrofa. Postizanje potrebne otpornosti na ekstremne vremenske uvjete zahtijeva osiguravanje odgovarajuće opreme i alata za društva civilne zaštite i njihove dionike. Nužno je provesti obuke i osposobljavanja kako bi se osiguralo da su dionici civilne zaštite spremni za različite scenarije te sposobni brzo i učinkovito reagirati u slučaju prirodnih katastrofa.</p> <p>Osim toga, ključno je osigurati da dionici civilne zaštite poznaju i primjenjuju najbolje prakse u kriznim situacijama. Samo na taj način može se postići visoka razina sigurnosti i zaštite za stanovništvo i imovinu tijekom prirodnih katastrofa. Kroz razvoj kapaciteta i obuke dionika civilne zaštite, postaje moguće ostvariti brzu i učinkovitu reakciju na ekstremne vremenske uvjete, čime se povećava razina zaštite i sigurnosti za sve stanovnike i imovinu u gradovima.</p> <p>Mjera također uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provođenje formalnih edukacija o načinima reagiranja u nepovoljnim vremenskim uvjetima u okviru školskog sustava Grada Dubrovnika, a obuhvaćala bi seminare, radionice i tečajeve za polaznike osnovnih i srednjih škola u Gradu Dubrovniku • Provođenje edukacija organiziranih u prostorima Grada Dubrovnika. Navedeno uključuje provedbu seminara, radionica i tečajeva za sve zainteresirane građane

6.6. Vodoopskrba i odvodnja

Redni broj mjere	11
Ime mjere/aktivnost	Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri pojavama ekstremnih hidroloških prilika
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika/Hrvatske vode
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vodovod Dubrovnik d.o.o.
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DURA ➤ DUNEA
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	50.000,00 EUR godišnje
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vodovod Dubrovnik d.o.o. ➤ ESIF ➤ Programi EU
Kratak opis/komentar	Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri pojavama ekstremnih hidroloških prilika podrazumijeva poboljšanje njihovih sposobnosti da se nose s izazovima koje donose poplave, suše, klizišta i druge slične prirodne katastrofe. To uključuje daljnji razvoj i implementaciju planova za upravljanje rizicima, osposobljavanje osoblja za hitne slučajeve, poboljšanje infrastrukture i opreme te nadogradnju sustava za praćenje i upozoravanje na prirodne katastrofe.

Redni broj mjere	12
Ime mjere/aktivnost	Izgradnja javne fekalne odvodnje za područja Lozica, Vrbica, Trsteno, Brsečine, Gornja sela, Bosanka i Elafiti
Nositelj aktivnosti:	Vodovod Dubrovnik d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika ➤ Hrvatske vode d.o.o.

Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DURA ➤ DUNEA ➤ Upravni odjel za europske fondove
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030. ³⁰
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Ovisno o veličini zahvata
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Vodovod d.o.o. ➤ ESIF ➤ FZOEU
Kratak opis/komentar	<p>U dosadašnjim izvještajima, analizom kakvoće mora utvrđena su povremena onečišćenja fekalnim otpadnim vodama, što rezultira nedovoljnom kvalitetom morske vode za sigurno kupanje. Kako bi se poboljšala situacija, nužno je nastaviti s povezivanjem subjekata na postojeću komunalnu/kanalizacijsku mrežu. Dodatno, potrebno je izgraditi i rekonstruirati postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda te provesti sanaciju postojećih objekata u sustavu odvodnje otpadnih voda.</p> <p>Imajući u vidu nepredvidive događaje koji mogu prouzrokovati potencijalno onečišćenje mora, važno je smanjiti vjerojatnost ekoloških rizika. Za postizanje ovog cilja predložene aktivnosti uključuju izgradnju javne fekalne odvodnje za područja Lozice, Vrbice, Trstena, Brsečina, Gornjih sela, Bosanke i Elafita. Posebno se ističe potreba za izgradnjom javne fekalne odvodnje na području Grada od Brgata do Brsečina, gdje još uvijek postoji aktivnih 3000 sabirnih/septičkih jama. Ova je mjera ključna kako bi se osigurala održiva zaštita mora i okoliša te omogućila sigurna i zdrava rekreacija stanovništva.</p>

³⁰ Iako je provedba mjere planirana do 2030. godine sukladno trajanju predmetnog SECAP-a, u skladu sa zahtjevnošću provedbe same mjere može se očekivati dulje trajanje njene provedbe (do 2035. godine i kasnije).

Redni broj mjere	13
Ime mjere/aktivnost	Racionalizacija potrošnje vode
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vodovod Dubrovnik d.o.o. ➤ Hrvatske vode d.o.o. ➤ Dubrovačko-neretvanska županija
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DURA ➤ DUNEA
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2027.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	2.500.000,00 EUR
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vodovod Dubrovnik d.o.o. ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Proračun Dubrovačko-neretvanske županije ➤ HRVATSKE VODE – vodnogospodarska ispostava Dubrovačko primorje ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	<p>Cilj predložene mjere jest optimizirati upotrebu vode u svrhu održavanja i pranja javnih prostora, brige o zelenim javnim površinama, rasadnicima, rekreacijskim područjima te objektima koji su u vlasništvu Grada Dubrovnika. Prvi korak u provedbi ove inicijative uključuje temeljitu analizu potrošnje vode po pojedinim objektima, istraživanje mogućnosti upotrebe oborinske vode (kišnice) te preporuke za razvoj infrastrukture koja bi omogućila korištenje oborinske i otpadne vode.</p> <p>Analiza će dodatno obuhvatiti procjenu potencijala korištenja bunara za crpljenje vode za navedene potrebe. Cilj je ovog prvog koraka pružiti uvid u trenutni status infrastrukture vezane uz potrošnju vode, pronaći načine korištenja koji se mogu poboljšati te predstaviti preporuke, kako infrastrukturne tako i u smislu promjena u ponašanju korisnika.</p> <p>U drugoj fazi, nakon temeljite analize, planira se provođenje konkretnih aktivnosti s naglaskom na implementaciju pametnih brojala koja omogućavaju daljinsko očitavanje potrošnje. Ovo uključuje planiranje, instalaciju i integraciju</p>

	ovih tehnološki naprednih mjernih sustava. Osim što će omogućiti učinkovito praćenje potrošnje vode, pametna brojila pružit će podatke u stvarnom vremenu, što će biti ključno za daljnje optimizacije i racionalizaciju sustava upravljanja vodom u navedenim područjima.
--	--

Redni broj mjere	14
Ime mjere/aktivnost	Provedba edukacija i seminara o štednji vode
Nositelj aktivnosti:	Vodovod Dubrovnik d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ Hrvatske vode d.o.o.
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DURA ➤ DUNEA
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2027.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	25.000,00 EUR godišnje
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vodovod Dubrovnik d.o.o. ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF ➤ FZOEU
Kratak opis/komentar	<p>Provođenje opsežnih inicijativa informiranja stanovništva ima za cilj podizanje svijesti o nužnosti i značaju racionalnog upravljanja vodom s ciljem očuvanja ovog dragocjenog resursa. Osim što bi takvo informiranje doprinijelo smanjenju utroška energije, posebice električne energije potrebne za distribuciju vode od crpilišta do krajnjih korisnika, također bi rezultiralo financijskim uštedama zahvaljujući smanjenju opće potrošnje vode.</p> <p>U sklopu ove mjere, poseban naglasak stavlja se na educiranje građana o mogućnostima korištenja kišnice u njihovim kućanstvima. Ova mjera uključuje informiranje o različitim pristupima, uključujući korištenje spremnika za prikupljanje kišnice, kao i uvođenje podzemnih sustava za retenciju i akumulaciju vode.</p> <p>Ovaj sveobuhvatan pristup informiranju realizirat će se u suradnji s tvrtkom Vodovod Dubrovnik d.o.o., s ciljem</p>

	ostvarivanja sinergije i učinkovite provedbe predloženih mjera. Partnerstvo s ovom tvrtkom osigurat će ne samo stručnu podršku već i dodatne resurse potrebne za uspješno provođenje inicijativa usmjerenih ka održivom upravljanju vodom u lokalnoj zajednici.
--	---

6.7. Zdravstveni sustav

Redni broj mjere	15
Ime mjere/aktivnost	Razvoj planova zaštite od toplinskog udara
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hrvatski zavod za javno zdravstvo ➤ DURA ➤ DUNEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Odjel za europske fondove ➤ Stožer civilne zaštite Grada Dubrovnika ➤ Ministarstvo zdravstva ➤ Zdravstvene ustanove ➤ DHMZ
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2028.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	400.000,00 EUR
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF ➤ Državni proračun
Kratak opis/komentar	Velik broj smrtnih slučajeva u ljetnim mjesecima uzrokovan je toplinskim udarom (hipertermijom). Hipertermija je stanje opasno po život koje se javlja kada tijelo postigne temperaturu od 40° do 46°C. Administrativno područje Grada spada u ekstremno toplo područje obilježeno visokim rizikom pojave toplinskog udara, osobito u ljetnim mjesecima: lipnju, srpnju i kolovozu. Grad Dubrovnik trenutno nema plan zaštite od toplinskog udara. Plan bi trebao obuhvatiti mjere za postupanje u situacijama povećane opasnosti od toplinskih udara. Također, važno je identificirati odgovorne osobe i institucije koje će sudjelovati u provedbi plana. Osim toga,

	plan bi trebao uključivati osiguranje odgovarajuće medicinske skrbi za pacijente izložene toplinskom stresu, dehidraciji i drugim zdravstvenim problemima. Dodatno, trebao bi osigurati dostatne zalihe vode i hrane za ugrožene skupine stanovništva. Važno je razraditi načine komunikacije prema različitim dobnim skupinama kako bi se stanovnike pravodobno upozorilo i pripremio na ekstremne vremenske uvjete. Redovito ažuriranje i provjera plana nužni su kako bi se osigurala njegova učinkovitost i prilagodba trenutačnim uvjetima.
--	--

Redni broj mjere	16
Ime mjere/aktivnost	Uspostava cjelovitog sustava upravljanja kvalitetom zraka i praćenja kvalitete zraka
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Relevantni stručnjaci ➤ Sveučilište u Dubrovniku
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2027.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Procjena ovisno o potrebama
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	<p>Uspostava cjelovitog sustava upravljanja kvalitetom zraka i praćenje kvalitete zraka odnosi se na planiranje, uvođenje i održavanje sustava koji omogućava učinkovito praćenje, analizu i poboljšanje kvalitete zraka u određenom području, te lakšu identifikaciju mogućih izvora i žarišta onečišćenja na području Grada Dubrovnika, a može služiti kao potencijalni način praćenja efikasnosti provedbe javnih politika i napretka provedbe. Mjera predviđa provedbu sljedećih aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Izgradnja nove mjerne postaje na Žarkovici u blizini stare postaje čime bi se ponovno omogućilo praćenje stanja kvalitete zraka na širem području ➤ Postavljanje mreže strateški pozicioniranih senzora za kvalitetu zraka. Senzori omogućavaju praćenje

	<p>različitih parametara kvalitete zraka, kao što su temperatura, relativna vlažnost zraka te koncentracija različitih plinova i čestica u zraku</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Jačanje gradskih kapaciteta za praćenje kvalitete zraka – jačanje stručnih kapaciteta nadležnih tijela aktivnostima poput edukacija, treninga, radionica te razmjene iskustava i dobre prakse
--	--

Redni broj mjere	17
Ime mjere/aktivnost	Provedba edukativnih aktivnosti o važnosti kvalitete zraka i važnosti zaštite ozonskog omotača
Nositelj aktivnosti:	DURA
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DUNEA ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ FZOEU
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Građani ➤ Relevantni stručnjaci ➤ Sveučilište u Dubrovniku
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	2.500,00 EUR po radionici
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ DURA ➤ DUNEA ➤ FZOEU ➤ ESIF
Kratak opis/komentar	<p>Kvaliteta zraka, kao i zaštita ozonskog omotača, imaju značajnu ulogu za zdravlje ljudi i cjelokupan ekosustav. Loša kvaliteta zraka može uzrokovati značajne probleme u zdravlju ljudi kao što su glavobolje, problemi sa sluznicom, koncentracijom i suhoćom očiju. Također, oštećenje ozonskog omotača utjecalo bi na znatne poremećaje u ekosustavu, što se odražava i na kvalitetu ljudskog života. Stoga je provođenje edukacija o važnosti kvalitete zraka i važnosti zaštite ozonskog omotača od iznimne važnosti za podizanje svijesti o navedenom. Edukacije će se provoditi u za to namijenjenim</p>

	<p>prostorijama Grada Dubrovnika te će obuhvaćati širok spektar aktivnosti poput radionica, seminara i tečajeva vezanih uz tematiku kvalitete zraka i zaštite ozonskog omotača. Također, Grad Dubrovnik će putem svojih službenih stranica informirati javnost o svim sadržajima i aktivnostima namijenjenima očuvanju kvalitete zraka i očuvanju ozonskog omotača.</p>
--	---

6.8. Energetski sustav

Redni broj mjere	18
Ime mjere/aktivnost	Smanjenje potrošnje energije poticanjem obnovljivih izvora energije
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DURA ➤ DUNEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Relevantni stručnjaci ➤ FZOEU ➤ Građani
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	400.000,00 EUR godišnje
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF ➤ FZOEU
Kratak opis/komentar	<p>Usvajanje obnovljivih izvora energije ključan je strateški korak za gospodarske aktivnosti suočene s izazovima klimatskih promjena koji uključuju ekstremne vremenske uvjete, porast razine mora i oscilacije u oborinskim uzorcima. Tradicionalne gospodarske djelatnosti koje se služe konvencionalnim izvorima energije, suočavaju se s neizbježnom potrebom za preobrazbom kako bi odgovorile na ove izazove. Prijelaz na obnovljive izvore energije ne samo da omogućuje smanjenje ugljičnog otiska, već i jača otpornost industrijskih sektora na promjene klime, dok istovremeno doprinosi globalnim naporima u smanjenju emisije stakleničkih plinova.</p> <p>Mjerom je predviđena provedba sljedećih aktivnosti:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nastavak provedbe temeljite analize potrošnje energije na prostoru Grada Dubrovnika ➤ Definiranje potreba Grada Dubrovnika vezano uz implementaciju OIE ➤ Daljnje poticanje uvođenja i korištenja OIE subvencijama, poreznim olakšicama ili drugim poticajima za tvrtke i pojedince koji ulažu u ove tehnologije
--	--

Redni broj mjere	19
Ime mjere/aktivnost	Integracija pametnih mreža u energetske sustav
Nositelj aktivnosti:	HEP Elektrojug
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DURA ➤ DUNEA ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika
Ostali uključeni dionici:	HROTE ³¹
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Ovisno o veličini i obujmu projekta te vrsti pametne mreže
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ HEP ➤ ESIF ➤ Programi EU
Kratak opis/komentar	<p>Ova mjera obuhvaća uvođenje pametnih mreža u energetske sustav u dvije ključne faze, čime se postavlja čvrst temelj za modernizaciju i unapređenje energetske infrastrukture. Konkretno, planira se:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Razvoj pametnih mreža: <ul style="list-style-type: none"> • Faza prvenstveno usmjerena na stvaranje i uvođenje naprednih pametnih mreža koje će dovesti do revolucije u praćenju, upravljanju i kontroli proizvodnje te distribucije energije. Ovim razvojem omogućava se dinamičko prilagođavanje energetske infrastrukture trenutnim potrebama, čime se povećava učinkovitost i smanjuju gubici energije. Osim

³¹ Hrvatski operater tržišta energije d.o.o.

	<p>toga, pametne mreže omogućavaju brzo otkrivanje i rješavanje problema i tako povećavaju ukupnu pouzdanost sustava.</p> <p>2. Korištenje digitalnih tehnologija i analitike:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druga ključna aktivnost usredotočena je na integraciju digitalnih tehnologija i analitike kako bi se postigla optimalna učinkovitost elektroenergetskih sustava. Ovdje se koriste suvremene digitalne platforme i napredni analitički alati kako bi se sustavu omogućilo brže donošenje odluka, utvrđivanje potencijalnih problema unaprijed te optimizacija potrošnje energije. Zahvaljujući ovoj aktivnosti, elektroenergetski sustav postaje inteligentan i adaptivan te se prilagođava dinamičnim uvjetima i potrebama potrošača.
--	---

Redni broj mjere	20
Ime mjere/aktivnost	Postavljanje solarnih kupa na krovove
Nositelj aktivnosti:	Grad Dubrovnik/Privatni subjekti
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • DURA • DUNEA • Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika • Ministarstvo kulture
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Relevantni stručnjaci • Građani
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	1 kW snage = 700 -1500 eura
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Grada Dubrovnika • ESIF • FZOEU • Programi EU
Kratak opis/komentar	Solarne kupe su inovativni materijali za krovove koji kombiniraju funkciju klasičnog krovnog materijala s mogućnošću proizvodnje električne energije iz sunčeve svjetlosti. Cilj postavljanja solarnih kupa je ugrađivanje modernih rješenja za proizvodnju energije iz OIE na područja s ograničenjima, a prvenstveno se odnosi na zaštićenu UNESCO cjelinu, sve sukladno konzervatorskim odobrenjima. Solarni

	crijep izgleda identično kao dalmatinska kupa kanalice i pogodan je za instalaciju na objektima zaštićenim kao kulturno dobro.
--	--

6.9. Poljoprivreda

Redni broj mjere	21
Ime mjere/aktivnost	Edukacija poljoprivrednika o važnosti uzgoja kultura otpornih na klimatske promjene
Nositelj aktivnosti:	Nadležni upravni odjel Grada Dubrovnika
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ministarstvo poljoprivrede ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ FZOEU ➤ DURA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poljoprivrednici ➤ Relevantni stručnjaci ➤ Sveučilište u Dubrovniku
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	cca. 2.500 EUR po jednoj edukaciji
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gradski proračun ➤ Državni proračun ➤ ESIF ➤ FZOEU
Kratak opis/komentar	Rast globalnih temperatura značajno utječe na poljoprivredu i šumarstvo. Sve veće sezonske promjene prekidaju poljoprivredne cikluse, dok se istovremeno suočavamo s izazovima uzrokovanim promjenama u obrascima padalina te ekstremnim vremenskim događajima poput toplinskih valova, suša, oluja i poplava. Odabir biljnih sorti koje su otporne na klimatske promjene poput suše omogućuje poljoprivrednicima da održe stabilan usjev čak i u uvjetima ograničenih vodnih resursa. Primjena prilagođenih usjeva korak je prema raznolikosti usjeva, ključnom elementu očuvanja poljoprivrede. Osim toga, sposobnost agroekosustava da se prilagodi biotskim i abiotskim

	<p>stresovima jača, što smanjuje rizik od potpunog propadanja usjeva.</p> <p>U svrhu provedbe mjere, poljoprivrednike će se na radionicama, seminarima, stručnim predavanjima, oline tečajevima, webinarima te na informativnim i promidžbenim kanalima educirati o važnosti uzgoja kultura otpornih na klimatske promjene. Vodeću ulogu u organizaciji navedenih događaja imat će Grad Dubrovnik.</p>
--	--

Redni broj mjere	22
Ime mjere/aktivnost	Unaprjeđenje poljoprivrednog sustava
Nositelj aktivnosti:	Poljoprivrednici
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ Relevantni stručnjaci ➤ Hrvatske vode ➤ Dubrovačko-neretvanska županija ➤ LAG Dubrovačka traversa
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sveučilište u Dubrovniku ➤ Ministarstvo poljoprivrede ➤ Relevantni stručnjaci ➤ DURA ➤ DUNEA ➤ MINGOR
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Ovisno o utvrđenim potrebama
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ ESIF ➤ Programi EU
Kratak opis/komentar	<p>Unaprjeđenje poljoprivrednog sustava ostvarit će se u dvije osnovne aktivnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Primjena GIS tehnologija u sustavu precizne poljoprivrede

	<p>2. Razvoj sustava navodnjavanja u poljoprivredi</p> <p>Pojam precizna poljoprivreda označava uporabu suvremenih tehnologija i tehnika u poljoprivredi. U nju ubrajamo različite senzore, računalnu opremu, softver, hardver, bespilotne letjelice, satelite te ostalu opremu za nadzor i dobivanje važnih podataka iz IT sektora. Koristi od primjene ovih tehnologija uključuju veći prinos, smanjenje upotrebe kemikalija, ušteda vode u sustavima navodnjavanja, sprječavanje zagađenja te mnoge druge prednosti. Kao odgovor na vodne poremećaje u poljoprivrednoj proizvodnji može se uvesti niz mjera poput primjene suvremenih sustava navodnjavanja te prateće tehnologije.</p> <p>Razvojem sustava navodnjavanja nastoji se postići poboljšanje i to provedbom dviju glavnih podaktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Poticanje projekata komasacije zemljišta i izgradnje infrastrukture za navodnjavanje zemljišta➤ Povećanje znanja i vještina trenutnih i potencijalnih poljoprivrednika vezano uz sustave navodnjavanja <p>Poticanje komasacije i izgradnje infrastrukture osigurat će se subvencioniranjem projekata u okviru proračuna Grada Dubrovnika i županijskog proračuna, uz već dostupna sredstva državnog proračuna i europskih strukturnih i investicijskih fondova.</p> <p>Povećanje znanja i vještina ostvarit će se provedbom edukacija i informativnih seminara o ključnim smjernicama za pravilno navodnjavanje te pružanjem uvida najnovije inovacije u području navodnjavanja, kao i općenitim educiranjem o učinkovitim praksama pri upravljanju vodama.</p> <p>Cilj je osigurati da poljoprivrednici steknu duboko razumijevanje važnosti pravilnog navodnjavanja kako bi se suočili s izazovima nedostatka vlage u tlu i negativnih utjecaja suše na prinos. Osim toga, provoditi će se aktivnosti osposobljavanja za primjenu najnovijih tehnoloških inovacija u području navodnjavanja kako bi povećali učinkovitost svojih poljoprivrednih operacija.</p>
--	--

Redni broj mjere	23
Ime mjere/aktivnost	Pošumljavanje opožarenih površina
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nadležni upravni odjeli Grada Dubrovnika ➤ Privatni šumoposjednici
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hrvatske šume ➤ Dubrovačko-neretvanska županija
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Relevantni stručnjaci ➤ Sveučilište u Dubrovniku
Početak/kraj provedbe (godine)	2024. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Sukladno veličini opožarenih površina
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proračun Grada Dubrovnika ➤ Privatna sredstva ➤ ESIF ➤ FZOEU ➤ Državni proračun
Kratk opis/komentar	<p>Pošumljavanje opožarenih površina postupak je obnavljanja šumske vegetacije na područjima koja su pretrpjela požar. Ova praksa ima važnu ulogu u obnavljanju ekosustava, očuvanju bioraznolikosti, regulaciji vodostaja, sprječavanju erozije tla te općenito pridonosi zaštiti okoliša. Ovaj proces nije samo važan za obnovu šumskih područja nakon požara, već i za smanjenje budućih rizika od požara, poboljšanje kvalitete zraka, očuvanje vodnih resursa i očuvanje biološke raznolikosti.</p> <p>Provedba mjere uključuje sljedeće aktivnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Izbor vrsta drveća brzog rasta, otpornog na požare i prilagođenog specifičnim klimatskim uvjetima ➤ Priprema tla za sadnju novih biljaka – uklanjanje pepela i spaljenih ostataka, poboljšanje plodnosti tla i održavanje odgovarajuće vlažnosti ➤ Sadnja mladih biljaka, bilo sadnica ili sjemena ➤ Zalijevanje, uklanjanje konkurencije korova, zaštitu od štetočina i drugih mjera

	<ul style="list-style-type: none">➤ Nadzor rasta – praćenje stope preživljavanja, brzine rasta, raznolikosti biljnih vrsta i općeg ekološkog oporavka
--	---

7. Mehanizmi financiranja provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama

Mehanizmi financiranja provedbe Akcijskog plana energetske održivosti i klimatskih promjena obuhvaćaju različite načine osiguravanja financijskih resursa potrebnih za ostvarivanje ciljeva plana. Ovisno o razini implementacije, složenosti projekata i specifičnostima pojedinih zemalja ili regija, mogu se koristiti različiti financijski instrumenti. Neki od uobičajenih mehanizama uključuju:

- Javna sredstva
- Međunarodnu pomoć
- Privatna ulaganja
- Nacionalne fondove i poreze
- Zelene kredite i poticaje
- Tržišne mehanizme
- *Crowdfunding* i javno-privatna partnerstva

7.1. Pregled mogućih izvora sredstava

Za ostvarivanje utvrđenih mjera nužno je angažirati značajna financijska sredstva. Plan obuhvaća tri kategorije financijskih instrumenata kako bi se pronašao adekvatan izvor financiranja:

- Financijski instrumenti i modeli dostupni u Republici Hrvatskoj
- Financijski instrumenti i modeli dostupni u Europskoj uniji, koji dosad nisu bili korišteni u Hrvatskoj
- Inovativni financijski modeli u razvoju, prilagođeni potrebama provođenja određenih mjera iz Akcijskog plana

7.1.1. Nacionalni programi

Republika Hrvatska aktivno razvija i provodi programe energetske obnove i zelenog razvoja kako bi smanjila potrošnju energije, ograničila emisiju CO₂ u atmosferu te ostvarila održivi razvoj.

a) Energetska obnova zgrada javnog sektora³²

U travnju 2023. godine Vlada Republike Hrvatske donijela je Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine. Ovaj Program oblikovan je kao nastavak Programa energetske obnove zgrada javnog sektora za period od 2016. do 2020. godine (Narodne novine br. 22/17), te je usklađen sa strateškim, planskim i zakonskim okvirom. Pritom su zadržani uspješni elementi i modeli provedbe prethodnog Programa dok su istovremeno unaprijeđeni aspekti koji su se u praksi pokazali nedostatnima.

U tom kontekstu, bitno je naglasiti da se zbog razornih potresa u RH tijekom 2020. godine ovaj Program proširuje u odnosu na prethodni. Osim što obuhvaća energetska obnova, sada uključuje sveobuhvatnu obnovu zgrada javnog sektora. Program predviđa dvije kategorije obnove za ZJS:

- **Kategorija – Energetska obnova zgrada javnog sektora** Ova kategorija uključuje dva pristupa energetske obnovi ZJS: 1) integralnu energetska obnova i 2) dubinska obnova (uključujući nZEB standarde za rekonstrukciju).
 - Integralna energetska obnova, koja uključuje kombinaciju različitih mjera energetske obnovu, nužno obuhvaća jednu ili više mjera na ovojnici zgrade s ciljem ostvarivanja minimalne uštede od 50 % u godišnjoj potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje u usporedbi s prethodnim stanjem prije obnovu. Izuzetno je moguće obuhvatiti i samo jednu mjeru na ovojnici, pod uvjetom da ta mjera rezultira uštedom od najmanje 50 % godišnje potrebne toplinske energije u usporedbi sa stanjem prije obnovu
 - Dubinska obnova uključuje mjere energetske učinkovitosti na ovojnici i tehničkim sustavima, što rezultira postizanjem uštede od najmanje 50 % godišnje potrebne toplinske energije i primarne energije u usporedbi s prethodnim stanjem prije obnovu
- **Kategorija – Sveobuhvatna obnova zgrada javnog sektora** Sveobuhvatna obnova obuhvaća optimalne mjere za unapređenje postojećeg stanja zgrade. Osim mjera energetske obnovu, uključuje i mjere poput povećanja sigurnosti u slučaju požara,

³² Izvor: <https://mpgi.gov.hr/energetska-obnova-zgrada-javnog-sektora-15230/15230>

osiguravanja zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta te mjere za povećanje potresne otpornosti zgrade. Također, može uključivati i druge mjere koje pridonose ispunjavanju temeljnih zahtjeva za građevinu.

Financiranje energetske obnove zgrada osigurat će se prvenstveno iz EU sredstava, posebice Mehanizma za oporavak i otpornost u razdoblju od 2022. do 2024. godine, te putem ESI fondova dostupnih tijekom programskog razdoblja od 2021. do 2027. godine. Također se planira korištenje sredstava iz različitih izvora, uključujući Socijalni fond za klimu nakon 2024. godine.

Ovaj program ima strateški doprinos cilju postizanja visokog stupnja energetske učinkovitosti ili gotovo nulte potrošnje energije za sve zgrade u Hrvatskoj do 2050. godine. Pritom se planira postupno povećanje stope energetske obnove ukupnog fonda zgrada, od 0,7 % godišnje do ciljanih 3 % do 2030. godine.

b) Energetska obnova obiteljskih kuća

Vlada Republike Hrvatske 27. ožujka 2014. godine usvojila je Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine³³ (NN 43/14, 36/15, 57/20, 83/21). Pripremio ga je tadašnje Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, a provodi ga Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Osnovni cilj ovog Programa jest povećati energetske učinkovitost postojećih kuća, smanjiti potrošnju energije i emisiju CO₂ u atmosferu, te istovremeno smanjiti mjesečne troškove za energente, uz globalno poboljšanje kvalitete života.

Izmjenama Programa od 26. ožujka 2015. godine omogućene su jednake mogućnosti za ostvarivanje subvencija svim građanima Republike Hrvatske. Tijek provedbe energetske obnove skraćen je, a postupak provedbe je pojednostavljen.

Zahvaljujući Programu energetske obnove obiteljskih kuća, građani su mogli ostvariti bespovratna sredstva za subvenciju u rasponu od 40 % do 80 % prihvatljivih troškova, ovisno o lokaciji prijavitelja. Unatoč završetku Programa za razdoblje do 2020. godine, u trenutku

³³ Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_83_1528.html

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika sastavljanja ovog Akcijskog plana nije bio objavljen Program za razdoblje od 2021. do 2030. godine.

U 2021. i 2022. godini, Vlada Republike Hrvatske donijela je odluku o produljenju roka za ostvarivanje prava na sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća do 31. prosinca istih godina, osiguravajući tako kontinuitet energetske obnove. Fond je, u skladu s tom odlukom, pripremio javne pozive.

U 2023. godini ili početkom 2024. godine, prije objave novog javnog poziva za energetske obnovu obiteljskih kuća, očekuje se da će Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine donijeti Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje do 2030. godine od strane. Nakon donošenja programa, Fond će pripremiti poziv namijenjen građanima.

Država će u projekt energetske obnove obiteljskih kuća investirati ukupno 1,83 milijarde eura, od kojih će 0,9 milijardi eura biti odvojeno za sufinanciranje.

U prvom razdoblju provedbe, planirano je dodijeliti 120 milijuna eura tijekom 2023. i 2024. godine za provedbu javnih poziva vezanih za energetske obnovu obiteljskih kuća, bilo da su oštećene u potresu ili ne. Osim toga, predviđeno je još 25 milijuna eura za provedbu javnog poziva vezanog za energetske obnovu obiteljskih kuća čiji su vlasnici pod rizikom od energetske siromaštva.

c) Energetska obnova višestambenih zgrada

Nakon završetka Programa energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine, Vlada je 23. prosinca 2021. godine usvojila novi Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine³⁴ (NN 143/21). Ovaj program donesen je kako bi ostvario strateški cilj postavljen u Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine (NN 140/20). Prema ovoj strategiji, stopa energetske obnove ukupnog fonda zgrada planira se postupno povećati s 0,7 % godišnje (1.350.000 m²/god) na 3 % do 2030. godine, s ciljem obnove od 30,84 milijuna m² zgrada do 2030. godine.

³⁴ Izvor:

https://mpgi.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/Program_energetske_obnove_VS_zgrada_d_o_2030.pdf

Ciljevi novog Programa obuhvaćaju povećanje energetske učinkovitosti postojećih višestambenih zgrada, smanjenje potrošnje energije i emisiju ugljikova dioksida, snižavanje mjesečnih troškova za energente, smanjenje energetske siromaštva, podizanje vrijednosti nekretnina te jačanje otpornosti postojećih obiteljskih kuća na rizike od požara i potresa.

Kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti za razdoblje od 2021. do 2026. godine, osigurano je 39,8 milijuna eura tijekom prve tri godine provedbe ovog Programa (2022. – 2024.) za sufinanciranje obnove višestambenih zgrada koje nisu oštećene u potresu. Program predviđa nekoliko kategorija obnove za višestambene zgrade, a stopa sufinanciranja prihvatljivih troškova ovisi o odabranoj kategoriji obnove i postignutim uštedama.

Osnovni uvjet za sufinanciranje energetske obnove višestambenih zgrada jest postizanje ušteda u godišnjoj potrebnoj energiji za grijanje od najmanje 50 % u odnosu na stanje prije obnove, bez obzira na kategoriju obnove. Suvlasnici zgrada koje nisu oštećene u potresu mogu ostvariti sufinanciranje mjera energetske obnove između 60 % i 85 %, ovisno o kategoriji obnove. Stopa sufinanciranja za izradu tehničke dokumentacije i drugih prihvatljivih aktivnosti vezanih za pripremu, vođenje i nadzor provedbe projekata, kao i nekih tehničkih mjera koje ne pripadaju mjerama energetske obnove već zelenoj gradnji, iznosi 85 % prihvatljivih troškova

d) Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje 2021. do 2030. godine

Dana 30. prosinca 2021. godine, Vlada Republike Hrvatske donijela je Program razvoja zelene infrastrukture u urbanim područjima za razdoblje od 2021. do 2030. godine³⁵ (NN 147/2021). Glavni cilj ovog programa jest postizanje održivih, otpornih, sigurnih te živopisnih i uređenih općina i gradova diljem Hrvatske. Provođenjem ovog programa stvaraju se preduvjeti za unapređenje kvalitete života, zaštita zdravlja građana te doprinos održivom društvenom, gospodarskom i prostornom razvoju.

Urbana područja, posebno gradovi, prepoznata su kao katalizatori ekonomskog rasta, ali istovremeno imaju najveći utjecaj na održivi razvoj. Ključni aspekt održivog razvoja ogleda se u

³⁵ Izvor:

https://mpgi.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/EnergetskaUcinkovitost/Program_razvoja_zelene_infrastrukture_do_2030.pdf

poboljšanju održivosti urbanih područja, unaprjeđenju okoliša te povećanju kvalitete života unutar gradova. Unatoč tome, mnogi gradovi suočavaju se s izazovima neodržive urbanizacije, degradacijom i gubitkom prirodnog kapitala, klimatskim promjenama te povećanim rizikom od prirodnih katastrofa.

Specifični ciljevi, jasno definirani unutar ovog Programa, obuhvaćaju:

- i) Kvalitetno planiranje i upravljanje razvojem zelene infrastrukture
- ii) Unaprijeđenu, proširenu, povezanu i lako dostupnu zelenu infrastrukturu u urbanim područjima
- iii) Visoku razinu znanja i društvene svijesti o održivom razvoju urbanih područja kroz razvoj zelene infrastrukture. Ovaj je program ključan korak prema ostvarivanju održive i prosperitetne urbane budućnosti u Republici Hrvatskoj

e) Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost³⁶ (FZOEU) predstavlja ključnu hrvatsku državnu instituciju koja sustavno prikuplja i investira izvanproračunska sredstva u programe i projekte usmjerene na tri glavna područja djelovanja:

- Zaštita okoliša
- Energetska učinkovitost
- Gospodarenje otpadom

Financiranje zaštite okoliša i energetske učinkovitosti, prema odredbama Zakona, osigurava se iz namjenskih prihoda Fonda, proizašlih iz naknada onečišćivača okoliša, naknada korisnika okoliša, naknada za opterećivanje okoliša otpadom, te posebnih naknada za okoliš na vozilima s motornim pogonom.

Sredstva Fonda dodjeljuju se na temelju usvojenih nacionalnih programa, provedenih javnih natječaja ili poziva, a obuhvaćaju financijske instrumente kao što su beskamratni zajmovi, subvencije, financijske pomoći i donacije. Korisnici ovih sredstava mogu biti jedinice lokalne i

³⁶ Izvor: <https://www.fzoeu.hr/>

regionalne samouprave, trgovačka društva, druge pravne osobe, obrtnici te fizičke osobe. Važno je naglasiti da su sredstva Fonda postala ključni komplementarni izvor financiranja za projekte u sklopu Europskih strukturnih i investicijskih fondova (ESIF) od trenutka ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju.

7.1.2. Europski strukturni i investicijski fondovi

Europski strukturni i investicijski fondovi³⁷ (ESIF) predstavljaju ključni financijski alat za provođenje različitih javnih politika Europske unije u njezinim članicama, a istovremeno čine temelj hrvatske razvojne strategije. Cilj ulaganja iz fondova ESIF-a usmjeren je na rješavanje ključnih razvojnih izazova te jačanje socijalne, gospodarske i teritorijalne kohezije.

Od pet ESI fondova, Europski fond za regionalni razvoj (EFRR) i Kohezijski fond (KF) ističu se kao najznačajniji izvori financiranja nacionalnih infrastrukturnih projekata u Hrvatskoj. Ta sredstva pretežito će se iskoristiti za podršku investicijama koje su predviđene Programom Konkurentnost i kohezija za razdoblje 2021. – 2027. Pravila financiranja iz EU fondova smatraju prikladnima za projekte koji ne ostvaruju brz povrat početne investicije, već koje karakteriziraju dugoročni društveni i ekološki učinci na zajednicu, unatoč nepovoljnim financijskim pokazateljima. Razina sufinanciranja može doseći do 100 % ukupno prihvatljivih troškova, a određivanje stope sufinanciranja ovisi o indeksu razvijenosti grada ili općine u kojoj se investicija provodi, kao i o njezinoj financijskoj isplativosti.

U skladu s Nacionalnom klasifikacijom statističkih regija 2021., Republika Hrvatska podijeljena je na četiri NUTS 2 regije: Panonska Hrvatska, Sjeverna Hrvatska, Jadranska Hrvatska i Grad Zagreb. Grad Dubrovnik pripada Jadranskoj Hrvatskoj. Nova podjela regija donosi značajno povećanje stopa sufinanciranja za sve regije u odnosu na prethodnu podjelu na dvije NUTS 2 regije.

U okviru Višegodišnjeg financijskog okvira 2021. – 2027., Hrvatskoj je na raspolaganju 9 milijardi eura iz EFRR-a i KF-a, a ukupno dostupan iznos ESIF sredstava prelazi 14 milijardi eura. EFRR omogućuje financiranje za infrastrukturne projekte, istraživanje i inovacije, produktivna ulaganja u MSP-ove, otvaranje novih radnih mjesta, opremu, softver, nematerijalnu imovinu, te potiče

³⁷ Izvor: <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-50/europski-strukturni-i-investicijski-fondovi-8437/8437>

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika

umrežavanje, suradnju i razmjenu iskustava. S druge strane, KF podržava investicije u promet i okoliš, s posebnim fokusom na obnovljivu energiju.

Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EFPR) pruža financijsku podršku ribarstvu i priobalnim zajednicama s ciljem prilagodbe novim uvjetima u sektoru te postizanja gospodarske i ekološke održivosti. Glavni je fokus Fonda na osiguranju održivog ribarstva i poticanju razvoja industrije akvakulture. S ukupnom vrijednošću od 6,1 milijardu eura, Hrvatskoj je dostupno 238,9 milijuna eura iz ovog Fonda.

Tijekom financijskog razdoblja 2014. – 2020., provedba je bila organizirana u dva operativna programa. No nakon odluke Vlade Republike Hrvatske o operativnim programima povezanim s kohezijskom politikom za razdoblje Europske unije od 2021. – 2027., provedba se odvija u tri operativna programa:

1. Operativni program Konkurentnost i kohezija 2021. – 2027.
2. Operativni program Učinkoviti ljudski potencijali 2021. – 2027.
3. Integrirani teritorijalni program 2021. – 2027.

Operativni program Konkurentnost i kohezija obuhvaća šest prioriteta, pri čemu se tri prioriteta oslanjaju na mjere definirane u okviru ovoga SECAP-a, a to su:

- Prioritet: 3. Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, prilagodbe na klimatske promjene, sprječavanje rizika, zaštita okoliša i održivosti resursa (dostupno 2.081.528.342,00 EUR)
- Prioritet: 4. Razvoj održive intermodalne urbane mobilnosti, kao dio prijelaza na niskouglično gospodarstvo (dostupno 213.371.257,00 EUR)
- Prioritet: 5. Razvoj održive, pametne i sigurne mobilnosti (dostupno 1.010.318.392,00 EUR)

U okviru Integriranog teritorijalnog programa 2021. – 2027. definirana su četiri prioriteta:

- Industrijska tranzicija hrvatskih regija
- Jačanje zelenog, čistog i pametnog i održivog gradskog prometa u okviru integriranog teritorijalnog ulaganja u gradovima

- Razvoj urbanih područja kao pokretača regionalnog rasta i razvoja njihovih funkcionalnih područja te razvoj održivih i zelenih otoka
- Pravedna tranzicija

Ukupna alokacija za navedene prioritete iznosi 1.569.966.532,00 EUR.

Važno je napomenuti da će najveći dio mjera ovog Akcijskog plana biti obuhvaćen Operativnim programom Konkurentnost i kohezija te Integriranim teritorijalnim programom. Ove su inicijative ključni koraci prema ostvarivanju ciljeva održivosti, prilagodbe na promjene u sektoru ribarstva te poticanja ekonomske i ekološke ravnoteže u priobalnim zajednicama.

7.1.3. Mehanizam za oporavak i otpornost

Mehanizam za oporavak i otpornost³⁸ (MRR) ključan je element u okviru instrumenta *NextGenerationEU*. Riječ je o privremenom instrumentu Europske unije koji je osmišljen s ciljem ublažavanja gospodarskih i socijalnih posljedica pandemije koronavirusa, a istovremeno potiče izgradnju održivih, otpornih i konkurentnih gospodarstava i društava. Ukupno je za ovu svrhu dostupno 723,8 milijardi eura, pri čemu je 385,8 milijardi eura namijenjeno za zajmove, dok je 338 milijardi eura osigurano za bespovratna sredstva.

MRR se temelji na postizanju uspjeha, a redovite isplate sredstava uvjetovane su ostvarenjem dogovorenih ključnih etapa i ciljnih vrijednosti za provedbu reformi i ulaganja prema planovima. Radi postizanja ovih ciljeva, Republika Hrvatska izradila je Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) za razdoblje od 2021. do 2026. godine. Plan određuje reforme, ulaganja i učinkovite strategije za suočavanje s izazovima utvrđenima unutar Europskog semestra, naglašavajući pritom zelenu i digitalnu tranziciju te jačanje otpornosti.

Hrvatska je osigurala financijska sredstva unutar MRR-a u iznosu od gotovo 9,9 milijardi eura, od čega su 6,3 milijarde eura bespovratna sredstva, dok se oko 3,6 milijardi eura odnosi na povoljne zajmove. Predujam u iznosu od 6,1 milijarde eura već je isplaćen Hrvatskoj krajem 2021. godine,

³⁸ Izvor: <https://planoporavka.gov.hr/mehanizam-za-oporavak-i-otpornost/16>

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika

a preostala sredstva bit će isplaćena sukladno postignuću pokazatelja rezultata definiranih NPOO-om za svaku od planiranih reformi i investicija.

U kolovozu 2023. godine Vlada Republike Hrvatske usvojila je dodatak NPOO-u za završno usuglašavanje s Europskom komisijom.

Ovim dodatkom izvršene su značajne modifikacije pojedinih komponenti NPOO-a, ujedno uključujući dodatak novih reformi te poglavlje *REPowerEU*, čiji je cilj dekarbonizacija zgrada, ubrzanje energetske tranzicije prema održivom gospodarstvu te razvoj konkurentnog, energetske održivog i učinkovitog prometnog sustava.

Najznačajnija dopuna unutar NPOO-a jest Inicijativa C6.1 Obnova zgrada, koja je sada obogaćena dodatnim elementima. U početku je dodijeljeno 789.037.096 EUR, međutim, a ovim dodatkom predložena je dodatna alokacija u iznosu od 1.241.545.000 eura, čime se ukupna alokacija za dekarbonizaciju zgrada povećava na 2 milijarde eura. Veći dio sredstava iz ovog dodatka NPOO-a usmjerava se prema energetske obnovi zgrada oštećenih u potresu, s iznosom od 931 milijuna eura, dok manji dio ide za obnovu zgrada neoštećenih u potresu, s iznosom od 281,77 milijuna eura.

Ukupno je stoga osigurano 2,03 milijardi eura, od čega se 1,525 milijardi eura odnosi na obnovu zgrada oštećenih potresom, a 505 milijuna eura na obnovu ostalih zgrada.

Planira se dodatna obnova 337.000 m² zgrada oštećenih u potresu, te dodatnih 598.000 m² zgrada neoštećenih u potresu, zahvaljujući sredstvima dodatka NPOO-a.

Nacionalni Plan oporavka i otpornosti za Hrvatsku strukturiran je prema specifičnim razvojnim potrebama zemlje, kategorizirajući ih u pet komponenti i jednu inicijativu:

- Gospodarstvo
- Javna uprava, pravosuđe i državna imovina
- Obrazovanje, znanost i istraživanje
- Tržište rada i socijalna zaštita
- Zdravstvo
- Obnova zgrada (inicijativa)

Sredstva dodijeljena unutar NPOO-a bit će dodijeljena putem javnih poziva i nacionalnih programa. Planirane mjere unutar NPOO-a, posebice u dijelu financiranja, detaljno su razrađene s ciljem maksimalnog iskorištavanja dostupnih sredstava iz NPOO-a i povezanih nacionalnih programa gdje god je to moguće.

7.1.4. Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

Hrvatska banka za obnovu i razvitak³⁹ (HBOR) razvojna je i izvozna banka, koja istovremeno djeluje kao izvozno-kreditna agencija Republike Hrvatske. Njezina je osnovna zadaća poticanje razvoja hrvatskog gospodarstva.

HBOR ostvaruje svoju misiju kroz različite financijske instrumente, uključujući kreditiranje, ulaganje u fondove rizičnog kapitala, osiguranje izvoza od političkih i komercijalnih rizika, izdavanje garancija te pružanje poslovnog savjetovanja. Ovim aktivnostima HBOR povezuje poduzetničke ideje s ciljem jačanja konkurentnosti hrvatskog gospodarstva. Osnivač i jedini vlasnik HBOR-a jest Republika Hrvatska, koja jamči za sve obveze banke.

Posebna kreditna linija HBOR-a, nazvana ESIF krediti za javnu rasvjetu, dostupna je jedinicama lokalne samouprave te, u određenim situacijama, drugim javnim i društvenim ustanovama. Cilj je ove linije financiranje aktivnosti energetske obnove povezanih s rasvjetom, s iznosom kredita od 66.361,40 EUR do 6.636.140,42 EUR. Rok korištenja kredita je do 12 mjeseci, dok je rok otplate do 10 godina. Kamatna stopa varira ovisno o stupnju razvijenosti područja u koje se vrši ulaganje, a kreće se od 0,1 % do 0,5 %.

HBOR također iz sredstava Nacionalnog plana oporavka i otpornosti provodi Financijski instrument izravnih kredita iznad 100.000 EUR namijenjen mikro, malim i srednjim poduzetnicima. Krediti se koriste za financiranje projekata koji podržavaju i) zelenu tranziciju, ii) digitalnu tranziciju, iii) jačanje konkurentnosti i otpornosti. Kako bi bili prihvatljivi za kreditiranje, potencijalni korisnici moraju zadovoljiti definirane uvjete, što uključuje kumulativno ispunjenje određenih kriterija.

³⁹ Izvor: <https://www.hbor.hr/>

7.1.5. Europska investicijska banka

Europska investicijska banka⁴⁰ (EIB) jest međunarodna financijska institucija Europske unije u javnom vlasništvu sa sjedištem u Luksemburgu.

Primarna je uloga EIB-a osiguravanje sredstava za kapitalne investicije usmjerene na razvoj i integraciju Europske unije. Zajmovi koje EIB izdaje namijenjeni su poticanju razvoja nedovoljno razvijenih regija, unapređenju infrastrukture, povećanju konkurentnosti europske industrije zaštiti okoliša, obnovljivih izvora energije i sličnih projekata. Kao ključna klimatska banka EU-a, EIB aktivno pridonosi pozitivnim pomacima u području energetske učinkovitosti te brine o biološkoj raznolikosti i okolišu u Hrvatskoj.

Glavni prioriteti banke obuhvaćaju potporu ekonomskoj i kohezijskoj politici EU-a, razvoj Transeuropske mreže (TEN), podršku malim i srednjim poduzetnicima, zaštitu okoliša te potporu održivom razvoju u sektoru energetike.

S obzirom na svoj kreditni rejting stupnja AAA, EIB ima pristup povoljnim izvorima financiranja, što rezultira niskim troškovima kapitala i dugim rokovima otplate za korisnike njezinih zajmova. Kao neprofitnoj instituciji cilj je banke pružiti povoljne uvjete zajmova, čime podržava ekonomske i razvojne ciljeve Europske unije.

Ponuda proizvoda i usluga Europske investicijske banke (EIB) može se sustavno podijeliti u četiri osnovne kategorije:

1. Zajmovi:

- *Individualni, posredni ili skupni zajmovi:* Dodjeljuju se za infrastrukturne projekte u sektorima poput transporta, energetike, zaštite okoliša, industrije, uslužnih djelatnosti, zdravstva i školstva, s izravnom podrškom EIB-a za investicije veće od 25 milijuna eura.

⁴⁰ Izvor: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/eib_hr

- *Izdavanje garancija na zajmove:* EIB pruža garancije za zajmove i tako poboljšava uvjete financiranja.

2. Tehnička pomoć:

- *Specijalizirani instrumenti poput ELENA i JASPERS:* Pružaju tehničku pomoć u podršci projektima, potičući inovacije i održivost.

3. Financiranje projekata putem fondova i posebnih instrumenata:

- *EIF, JEREMIE, JASMINE, JESSICA:* EIB podržava projekte putem različitih fondova i instrumenata, potičući razvoj i održivost na lokalnoj i regionalnoj razini.

4. Individualni zajmovi i kreditne linije:

- *Individualni zajmovi:* Dodjeljuju se za infrastrukturne projekte s izravnom podrškom EIB-a za investicije veće od 25 milijuna eura.
- *Kreditne linije:* Otvorene su za financijske institucije za manje zajmove, pružajući podršku malim i srednjim poduzećima te jedinicama lokalne uprave.

Pri prijavi za zajam, EIB ne zahtijeva standardnu dokumentaciju ili unaprijed definiran prijavni obrazac. Odluka o financiranju temelji se na odlikama pojedinog projekta i tržišnim mogućnostima. Prijavitelji moraju dokazati da njihovi projekti pridonose ciljevima Europske unije, izraditi studiju isplativosti, pribaviti potrebne dozvole, pružiti tehničke specifikacije, relevantne informacije o investitoru te izraditi plan troškova i financijsku analizu, uz obveznu studiju utjecaja na okoliš.

U razdoblju od 2018. do 2022., grupa Europske investicijske banke (EIB) omogućila je Hrvatskoj pristup zajmovima u ukupnom iznosu od približno 166 milijuna eura, namijenjenih financiranju projekata usmjerenih na poboljšanje energetske učinkovitosti i poticanje korištenja obnovljivih izvora energije. EIB će i dalje pružati podršku inovativnim tehnologijama, s naglaskom na smanjenju onečišćenja i dekarbonizaciji, promicanju sigurnosti i zaštite, poticanju pristupačnosti, promicanju ekološke prihvatljivosti te povećanju opće učinkovitosti. Ova predanost odražava EIB-ovu ulogu u promicanju održivog razvoja i ispunjavanju ciljeva vezanih uz zaštitu okoliša i energetske tranziciju.

7.1.6. Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

Europska banka za obnovu i razvoj⁴¹ (EBRD), međunarodna je financijska institucija koja je osnovana s ciljem da podrži tranziciju zemalja središnje i istočne Europe te bivšeg Sovjetskog Saveza prema tržišnoj ekonomiji. Republika Hrvatska postala je punopravna članica EBRD-a temeljem Zakona o prihvaćanju članstva (NN br. 25/93), a Ministarstvo financija Republike Hrvatske zaduženo je za suradnju s ovom institucijom.

Ključni korisnici EBRD-ovih sredstava subjekti su iz privatnog sektora koji ne mogu pronaći odgovarajuće izvore financiranja na tržištu. Također, EBRD surađuje s regionalnim bankama u financiranju projekata u javnom sektoru.

Projekti koji su prihvatljivi za financiranje moraju zadovoljiti niz uvjeta:

- Projekti se moraju odvijati u zemlji članici EBRD-a
- Moraju imati značajnu tržišnu perspektivu
- Financijski doprinos investitora mora biti znatno veći od doprinosa EBRD-a
- Projekti trebaju pridonositi lokalnom gospodarstvu i razvoju privatnog sektora
- Moraju zadovoljavati stroge financijske i ekološke kriterije

EBRD se fokusira na financiranje projekata u sektorima poljoprivrede, energetske učinkovitosti, opskrbe energijom, industrijske proizvodnje, infrastrukture lokalnih zajednica, turizma, telekomunikacija i prometa.

Suradnja između Republike Hrvatske i EBRD-a temelji se na EBRD-ovoj Strategiji za Republiku Hrvatsku. Financiranje EBRD-a ostvaruje se putem zajmova i vrijednosnih papira u rasponu od 5 do 230 milijuna eura. Manje vrijedni projekti mogu se financirati posredno putem privatnih banaka ili posebnih razvojnih programa. EBRD prilagođava uvjete financiranja ovisno o stanju regije i sektora u kojem se odvija projekt. Doprinos EBRD-a u projektu može iznositi do 35 %, ali i više.

Osim toga, EBRD je 2013. pokrenuo Program financijske podrške projektima obnovljivih izvora energije za Zapadni Balkan II (WeBSEFF II). Program je usmjeren na kreditiranje energetske

⁴¹ Izvor: <https://mfin.gov.hr/istaknute-teme/medjunarodne-financijske-institucije/ebrd/410>

održivih projekata u zemljama Zapadnog Balkana putem regionalnih partnerskih banaka. Europska unija podržava program bespovratnim sredstvima za tehničku i konzultantsku pomoć investitorima te projektima sa značajnim uštedama energije, poput smanjenja emisije CO₂ i povećanja energetske učinkovitosti. Projekti obnovljivih izvora energije moraju ostvariti povrat investicije unutar 15 godina i imati internu stopu rentabilnosti veću od 10 %. Odabiru se samo dugoročno financijski održivi projekti, a procjenu isplativosti provode projektni konzultanti koji ocjenjuju sukladnost s kriterijima, potencijalno smanjenje emisije CO₂ i druge relevantne faktore. EBRD je do sada investirao otprilike 4,144 milijardi eura u Republiku Hrvatsku, financirajući ukupno 232 projekta prema podacima zabilježenima do 31. ožujka 2022. Trenutni portfelj EBRD-a u Republici Hrvatskoj iznosi približno 829 milijuna eura, a značajan udio od 53 %, usmjeren je prema privatnom sektoru. Struktura trenutnog portfelja po sektorima prikazuje se kako slijedi: financijske institucije čine 23 %, infrastruktura 55 %, dok industrija, trgovina i agrobiznis čine 22 %. Ove brojke odražavaju snažnu prisutnost EBRD-a u podržavanju različitih sektora u Republici Hrvatskoj i doprinos raznolikosti gospodarskih aktivnosti.

7.1.7. Darovnice članica Europskog gospodarskog prostora i Norveške („EEA and Norway Grants“)

Program bespovratnih sredstava Europskog gospodarskog prostora⁴² (EGP) i Norveške sastoji se od dvaju financijskih instrumenata - EGP financijske sheme i Norveške financijske sheme. Temeljna razlika između ovih mehanizama leži u izvoru financiranja i državama koje primaju potporu. EGP mehanizam financiraju sva tri darovateljska partnera - Island, Lihtenštajn i Norveška, pri čemu je udio Norveške 95,8 %, Islanda 3 %, a Lihtenštajna 1,2 %. Ovaj mehanizam podržava 15 država, a proračun za razdoblje 2014. – 2021. iznosio je 1,5 milijardi eura. S druge strane, Norveški mehanizam financira isključivo Norveška s omotnicom od 1,3 milijarde eura za financijsko razdoblje 2014. – 2021. Sredstva norveškog mehanizma usmjerena su prema državama koje su se pridružile Europskom gospodarskom prostoru nakon 2004. godine, njih ukupno 13.

Republika Hrvatska, pristupanjem Europskom gospodarskom prostoru u travnju 2014. potpisivanjem Sporazuma o sudjelovanju, postala je 15. država članica Europske unije koja ima

⁴² Izvor: <https://eeagrants.org/>

pravo na korištenje oba mehanizma – Norveškog financijskog mehanizma i EGP financijskog mehanizma.

Cilj financijskih mehanizama EGP-a i Norveške jest pridonijeti smanjenju društvenih i ekonomskih nejednakosti u Europi, istovremeno jačajući bilateralnu suradnju između država darovatelja (Island, Lihtenštajn i Norveška) i zemalja korisnica financijskih mehanizama. Sredstva alocirana za Republiku Hrvatsku namijenjena su programima u prioritetnim sektorima:

- Lokalni razvoj i smanjenje siromaštva
- Energija i klimatske promjene
- Pravosuđe i unutarnji poslovi
- Inovacije, istraživanje, obrazovanje i konkurentnost
- Civilno društvo
- Socijalni dijalog

Tijekom razdoblja 2014. – 2021., darovnica za Republiku Hrvatsku iz EGP financijskog mehanizma iznosila je 54,5 milijuna eura, dok je iz Norveškog mehanizma iznosila 43,1 milijun eura. Trenutno je u tijeku izrada operativnog programa za novo razdoblje.

7.1.8. ESCO model

ESCO (Energy Service Company)⁴³ jest model usluga na tržištu energije i predstavlja pristup usredotočen na energetska rješenja. Ovaj model, prepoznatljiv širom svijeta, obuhvaća planiranje, provedbu i financiranje projekata vezanih uz energetske učinkovitost. Svrha je tih projekata smanjenje troškova za energiju i održavanje putem ugradnje nove, učinkovitije opreme te optimizacijom energetske sustava. Ova strategija omogućuje otplatu investicije kroz postignute uštede tijekom nekoliko godina, često premašujući 50 %, ovisno o vrsti korisnika i specifičnostima projekta.

Funkcioniranje ESCO poslovnog modela temelji se na tome da pružatelj energetske usluga potpuno samostalno financira energetske obnovu objekta ili projekt uštede energije, naplaćujući se isključivo iz dijela ostvarenih ušteda tijekom trajanja projekta. Tijekom otplate investicije, klijent plaća jednak iznos za troškove energije kao prije provedbe projekta, s troškom

⁴³ Izvor: <https://ruralnirazvoj.hr/financiranje-projekata-energetske-ucinkovitosti-esco-model/>

podijeljenim na stvarne (smanjene) troškove energije i troškove otplate investicije. Drugim riječima, korisnik ESCO modela ostvaruje značajnu godišnju uštedu za energente bez početnih ulaganja, uz poboljšanu infrastrukturu i oslobođenje od održavanja sustava. ESCO tvrtka unosi svoj kapital, kako financijski tako i intelektualni.

ESCO model pogodan je za dugoročne projekte s trajanjem od 5 do 15 godina, a svaki se projekt pristupa individualno zbog njihove vrijednosti, dugoročnosti i inovativnosti. Nakon završetka otplate investicije, ESCO tvrtka izlazi iz projekta, predajući sve prednosti klijentu. Osim inovativnih projekata za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenje potrošnje energije, ESCO model često uključuje i financijska rješenja za provedbu tih projekata.

Korisnici ESCO usluge, bilo da su privatna poduzeća, javne institucije ili jedinice lokalne i regionalne samouprave, tijekom cijelog procesa surađuju s jednim pružateljem usluga, čime se značajno smanjuju troškovi i rizik investiranja u ove projekte. ESCO projekt obuhvaća sve energetske sustave na određenoj lokaciji, omogućujući optimalan izbor mjera s povoljnim odnosom investicija i ušteda.

7.1.9. Javno-privatno partnerstvo

Prema Zakonu o javno-privatnom partnerstvu (NN 78/12, 152/14, 114/18), javno-privatno partnerstvo⁴⁴ (JPP) označava dugoročan ugovorni odnos između javnog i privatnog partnera s fokusom na izgradnju, rekonstrukciju i održavanje javne infrastrukture radi pružanja javnih usluga u okviru nadležnosti javnog partnera. Tijekom provedbe JPP projekta, privatni partner preuzima obvezu i rizike povezane s procesom gradnje, uključujući barem jedan od sljedeća dva rizika: rizik raspoloživosti infrastrukture i rizik potražnje. Da bi se provodio JPP projekt, javni i privatni partner sklapaju ugovor kojim reguliraju prava i obveze.

Postoje dvije vrste JPP-a: ugovorno i statusno javno-privatno partnerstvo. Ugovorno JPP model je u kojem se odnos između javnog partnera i društva posebne namjene uređuje ugovorom o JPP-u. Statusno JPP model je koji se temelji na članskom odnosu između javnog partnera i privatnog partnera unutar zajedničkog trgovačkog društva, koje je odgovorno za provedbu projekta JPP-a.

⁴⁴ Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_78_1833.html

Cilj JPP-a jest postići ekonomičniju, djelotvorniju i učinkovitiju proizvodnju javnih proizvoda ili usluga u usporedbi s tradicionalnim načinom pružanja javnih usluga. JPP se često koristi kada javna uprava ne može izravno obavljati javne poslove zbog nedostatka stručnosti u specifičnim područjima ili visokih troškova izvedbe javnih poslova.

Osnovne karakteristike projekata u okviru JPP-a uključuju dugoročnu ugovornu suradnju koja može trajati do 40 godina te preraspodjelu poslovnih rizika izgradnje, raspoloživosti i potražnje između privatnog i javnog partnera.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske odgovorno je za ocjenu, odobravanje i praćenje provedbe projekata JPP-a. U ovom postupku, Ministarstvo financija ima ključnu ulogu dajući prethodnu suglasnost sa prijedlozima projekata u pogledu usklađenosti s proračunskim projekcijama, planovima i fiskalnim rizicima.

U kontekstu europske investicijske politike, omogućeno je kombiniranje JPP-a i fondova EU-a, a u odobravanju takvih projekata ključnu ulogu imaju Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo financija, Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije te Središnja agencija za financiranje i ugovaranje.

JPP pokazuje značajan potencijal za projekte energetske obnove, posebno u uvjetima financijskih izazova lokalne i regionalne samouprave te ograničenih sredstava javnog financiranja. JPP model omogućava pokretanje znatno većeg broja projekata u sektoru energetske obnove.

7.1.10. Programi i posebni instrumenti potpore Europske unije

Programi i instrumenti koji će se izložiti unutar ovog poglavlja uključuju:

- Obzor Europa
- Europske programe teritorijalne suradnje
- European Local Energy Assistance (ELENA)
- Zajedničku europsku potporu održivom ulaganju u gradska područja (JESSICA)
- Zajedničku pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS)

a) Obzor Europa

Obzor Europa⁴⁵ Okvirni je program Europske unije za istraživanja i inovacije i ključni instrument Unije usmjeren na jačanje Europskog istraživačkog prostora. Ovaj program igra ključnu ulogu u osnaživanju europske konkurentnosti, vođenju digitalne i zelene tranzicije, poticanju europskog oporavka, pripravnosti i otpornosti te se ističe kao najambiciozniji i najveći transnacionalni okvirni program za istraživanje i inovacije u svijetu.

Program ima niz specifičnih ciljeva, uključujući poticanje znanstvene izvrsnosti, podršku pristupu inovativnim rješenjima i njihovo integriranje u europsku industriju, posebice malih i srednjih poduzeća (MSP-ovi), te u društvu kao odgovor na globalne izazove, uključujući klimatske promjene i ciljeve održivog razvoja. Nadalje, program teži poticanju inovacija, tehnološkog razvoja, prijenosa znanja i tehnologije te ostalih aspekata.

Strukturu programa čine četiri osnovna stupa, a to su:

1. Izvrsna znanost
2. Globalni izazovi i industrijska konkurentnost Europe
3. Inovativna Europa
4. Širenje sudjelovanja i jačanje Europskog istraživačkog prostora

U okviru stupa 2. Globalni izazovi i industrijska konkurentnost Europe, moguće je financirati projekte u sljedećim klasterima:

- Zdravlje
- Kultura, kreativnost i uključivo društvo
- Civilna sigurnost za društvo
- Digitalizacija, industrija i svemir
- Klima, energija i mobilnost
- Hrana, biogospodarstvo, prirodni resursi, poljoprivreda i okoliš
- Zajednički istraživački centar

⁴⁵ Izvor: <https://www.obzoreuropa.hr/>

Najintrigantnije područje smješta se unutar klastera 5: Klima, energija i mobilnost, a njegova glavna svrha jest suočiti se s izazovima tranzicije u sektoru energije i mobilnosti. To se ostvaruje kroz sveobuhvatan pristup koji uzima u obzir utjecaj tih promjena na građane i društvo u cjelini. Transformacija energetske sektora, mobilnosti i klimatske znanosti direktno se odnosi na opće društvene potrebe i stoga zahtijeva povjerenje i aktivno sudjelovanje građana.

Glavni cilj klastera 5 jest istraživanje novih i poboljšanih načina uključivanja europskih građana u prijelaz prema niskom udjelu ugljika. Ovaj proces obuhvaća gradove, potiče održivo gospodarstvo te ima širi društveni utjecaj. Naglasak je stavljen na rješavanje problema nejednakosti, jačanje građanskog sudjelovanja te poticanje svih građana na aktivnu ulogu u zelenoj i digitalnoj tranziciji. Cilj je stvoriti zajednicu koja će biti otpornija, inkluzivnija i demokratskija, spremna suočiti se s izazovima i katastrofama.

Proračun Programa za postojeću financijsku perspektivu iznosi 95 milijardi eura, a stope sufinanciranja variraju od 30 % do 100 %, ovisno o vrsti aktivnosti.

b) Europski programi teritorijalne suradnje

Europska teritorijalna suradnja⁴⁶ obuhvaća 60 programa prekogranične suradnje, a u razdoblju od 2021. do 2027. godine svrstava se u četiri kategorije:

1. Prekogranična suradnja (Interreg A)
2. Transnacionalna suradnja (Interreg B)
3. Međuregionalna suradnja (Interreg C)
4. Suradnja najudaljenijih regija (Interreg D)

U okviru Višegodišnjeg financijskog okvira 2021. – 2027., u Republici Hrvatskoj provode se sljedeći programi teritorijalne suradnje:

- IPA program prekogranične suradnje Hrvatska – Srbija
- IPA program prekogranične suradnje Hrvatska – Bosna i Hercegovina – Crna Gora

⁴⁶ Izvor: <https://razvoj.gov.hr/europska-teritorijalna-suradnja-4216/4216>

- Program prekogranične suradnje Slovenija – Hrvatska
- Program prekogranične suradnje Hrvatska – Mađarska
- Program prekogranične suradnje Italija – Hrvatska
- Program transnacionalne suradnje Središnja Europa
- Program transnacionalne suradnje Euro-Mediterran
- Program transnacionalne suradnje Dunav
- Jadransko-jonski program transnacionalne suradnje
- Program međuregionalne suradnje INTERREG EUROPE
- Program međuregionalne suradnje INTERACT
- Program međuregionalne suradnje URBACT IV
- Program međuregionalne suradnje ESPON 2030

Financiranje programa teritorijalne suradnje osigurano je kroz Europski fond za regionalni razvoj i Instrument pretpristupne pomoći, ovisno o statusu prijavitelja u odnosu na članstvo u EU. Ukupni proračun Programa za razdoblje 2021. – 2027. iznosi 8 milijardi eura, namijenjenih ostvarivanju ciljeva kohezijske politike EU. Ta sredstva rasporedit će se kako slijedi:

- 72,2 % (5,8 milijardi eura) za kopnenu i pomorsku prekograničnu suradnju
- 18,2 % (1,47 milijardi eura) za transnacionalnu suradnju
- 6,1 % (490 milijuna eura) za međuregionalnu suradnju
- 3,5 % (281,2 milijuna eura) za suradnju najudaljenijih regija

Sufinanciranje projektnih aktivnosti može iznositi do 80% prihvatljivih troškova.

c) Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja (JESSICA)

Inicijativa JESSICA⁴⁷ (*Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas*) nastala je kao plod suradnje Europske komisije, Europske investicijske banke i Razvojne banke Vijeća Europe. Njezin je ključni cilj poticanje održivog ulaganja i gospodarskog rasta te stvaranje radnih mjesta u urbanim područjima.

JESSICA pruža podršku raznovrsnim projektima obuhvaćenim područjima opisanima u nastavku:

- Gradska infrastruktura: uključujući promet, odvodnju i otpadne vode, te energetiku.
- Kulturna baština i kulturne znamenitosti: s fokusom na potrebe turizma i ostale održive načine uporabe.
- Razvoj napuštenih ili neiskorištenih industrijskih područja: uključujući čišćenje i dekontaminaciju.
- Stvaranje novog gospodarskog prostora: posebno za MSP, IT sektor, te sektor istraživanja i razvoja.
- Sveučilišne zgrade: obuhvaćajući zgrade za medicinske, biotehnološke i druge specijalizirane namjene.
- Unaprjeđenja u području energetske učinkovitosti.

Arhitektura ulaganja temelji se na obnovljivim instrumentima, gdje se prinosi od ulaganja ponovno ulažu u nove projekte urbanog razvoja. Ovaj pristup omogućava ponovnu uporabu javnih sredstava, potiče održivost te optimizira učinak javnih sredstava EU i nacionalnih izvora. U procesu države članice donose odluke o ulaganju dijela dodijeljenih ESIF sredstava u tzv. *revolving* fondove. Ovi fondovi pridonose ponovnoj uporabi financijskih sredstava i ubrzavaju ulaganja u urbana područja.

Sredstva Europskog fonda za regionalni razvoj obično se ulažu u fondove za urbani razvoj, koji potom ulažu u javno-privatna partnerstva ili druge projekte uključene u integrirane planove održivog razvoja. Ova ulaganja mogu se ostvariti kroz vlasnički kapital, zajmove i/ili jamstva. Upravna tijela mogu preusmjeriti sredstva koristeći *holding* fondove namijenjene ulaganju u više

⁴⁷ Izvor: <https://mpgi.gov.hr/print.aspx?id=8532&url=print&page=1>

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika
fondova za urbani razvoj. Ovime se postiže sinergija i sinergijski učinak ulaganja u održivi urbani razvoj.

d) European Local Energy Assistance (ELENA)

Program tehničke pomoći ELENA⁴⁸ (*European Local Energy Assistance*) inicijativa je pokrenuta 2009. godine kao rezultat suradnje Europske komisije i Europske investicijske banke (EIB). Ovaj program pruža važnu podršku gradovima i regijama u pripremi investicijskih projekata s fokusom na energetske učinkovitost. Cilj je olakšati pokrivanje troškova pripreme ovih projekata kako bi se unaprijedila održivost i učinkovitost u energetske sektoru.

Pri odabiru projekata za tehničku pomoć, ključni je kriterij potencijalni utjecaj na ukupno smanjenje emisije CO₂. Projekti koji se razmatraju trebaju obuhvatiti izgradnju energetske efikasne sustava grijanja i hlađenja, investicije u čisti javni prijevoz, poticanje održive gradnje i slične inicijative.

Minimalna vrijednost investicija postavljena je na visoku razinu od 50 milijuna eura, a omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne investicije mora iznositi 1:20. Značajan udio bespovratnog financiranja, čak 90 %, dodjeljuje se odabranim projektima. Kako bi se omogućila podrška manjim projektima, Europska komisija osnovala je dodatne ELENA fondove s namjenom za projekte u rasponu od 30 do 50 milijuna eura. Upravljanje ovim dodatnim fondovima povjereno je razvojnim bankama KfW (Njemačka razvojna banka) i CEB (Banka Vijeća Europe).

Razdoblja provedbe projekata variraju, s trajanjem od tri godine za projekte iz područja energetske učinkovitosti, što uključuje i stambene projekte, te četiri godine za projekte iz područja gradskog prijevoza i mobilnosti. Ova inicijativa ima ključnu ulogu u poticanju investicija u održivu urbanu infrastrukturu, pridonoseći europskim ciljevima smanjenja emisije CO₂ i poboljšanja energetske učinkovitosti.

⁴⁸ Izvor: <https://mpgi.gov.hr/print.aspx?id=8532&url=print&page=1>

e) Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS)

Europska komisija i Europska investicijska banka (EIB) zajednički su pokrenule inicijativu pod nazivom „Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama“ (JASPERS)⁴⁹ 2005. godine, usmjeravajući svoje napore prema državama članicama koje su pristupile Europskoj uniji od 2004. godine nadalje. Cilj inicijative pružanje je neovisnih i besplatnih savjeta za pomoć pri pripremi kvalitetnih prijedloga za značajne investicijske projekte koji bi se financirali sredstvima iz Kohezijskog fonda i Europskog fonda za regionalni razvoj.

Iako je prvotno zamišljen kao inicijativa za programsko razdoblje 2007. – 2013., JASPERS je evoluirao u dugoročnu inicijativu i nastavio pružati podršku projektima i tijekom programskog razdoblja 2014. – 2020. Svojom dugogodišnjom prisutnošću, JASPERS je postao ključni faktor u poticanju razvoja infrastrukturnih projekata na razini Europske unije.

Tehnička pomoć koju pruža JASPERS obuhvaća različita područja, usmjerena na promicanje održivog i inovativnog razvoja u europskim regijama. Ključni fokus tehničke pomoći usmjeren je na:

- Unaprjeđenje prometne infrastrukture: cilj je poboljšanje željezničkog, cestovnog i riječnog prometa unutar i izvan Transeuropske mreže.
- Intermodalni promet i interoperabilnost: Potiču projekte koji promiču integraciju različitih prometnih sustava, osiguravajući njihovu međusobnu usklađenost.
- Čisti gradski i javni promet: Podupiru inovativne projekte usmjerene na smanjenje onečišćenja i poboljšanje kvalitete zraka kroz čisti gradski i javni prijevoz.
- Zaštita okoliša i energetska učinkovitost: Pružaju potporu projektima s ciljem zaštite okoliša, promicanja energetske učinkovitosti te korištenja obnovljivih izvora energije.
- Javno-privatna partnerstva: Podržavaju provedbu projekata kroz model javno-privatnog partnerstva, unaprjeđujući učinkovitost i brzinu provedbe infrastrukturnih inicijativa.

U suradnji sa zainteresiranim državama članicama, JASPERS priprema godišnji akcijski plan fokusiran na ključne projekte. Posebna pozornost obraća se na projekte zaštite okoliša s vrijednošću većom od 25 milijuna eura i projekte prometne infrastrukture s vrijednošću iznad 50

⁴⁹ Izvor: <https://mpgi.gov.hr/print.aspx?id=8532&url=print&page=1>

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika milijuna eura. Ova strukturirana i fokusirana tehnička pomoć pridonosi ostvarivanju održivog regionalnog razvoja i infrastrukturnih projekata na razini Europske unije.

f) Connecting Europe Facility

Connecting Europe Facility ⁵⁰(CEF) je ključni instrument financiranja EU-a za promicanje rasta, radnih mjesta i konkurentnosti ulaganjem u infrastrukturu na europskoj razini, s ukupnim budžetom za financijsko razdoblje 2021. – 2027. u iznosu od 33,71 mlrd. eura. CEF djeluje u okviru tri programska područja:

- CEF Energy – cilj je poduprijeti ulaganja u izgradnju nove prekogranične energetske infrastrukture u Europi ili obnovu i nadogradnju postojeće, a sredstva će biti dostupna i za prekogranične projekte u području proizvodnje energije iz obnovljivih izvora.
- CEF Transport – usmjeren je na potporu ulaganjima u izgradnju nove prometne infrastrukture u Europi ili obnovu i nadogradnju postojeće prometne infrastrukture, s fokusom prvenstveno na povezivanje prometne infrastrukture i poticanje prekograničnih projekata koji pridonose dodanoj vrijednosti Europske unije. Sredstva u iznosu od 1,56 milijardi eura iz proračuna za promet dodijelit će se za potporu značajnim željezničkim projektima u državama koje pripadaju kohezijskim regijama. Dodatnih 1,69 milijardi eura bit će namijenjeno osiguravanju da infrastruktura koja se razvija u sklopu ovog programa bude prilagođena poboljšanju vojne mobilnosti unutar Europske unije. Osim toga, naglasak će biti na postizanju kompatibilnosti s dvojnog namjenom, omogućavajući da infrastruktura zadovolji kako civilne, tako i vojne potrebe.
- CEF Digital – cilj je potaknuti javna i privatna ulaganja u infrastrukture digitalne povezivosti od zajedničkog europskog interesa

CEF raspodjeljuje sredstva pozivom na dostavu projektnih prijedloga, koji se redovito objavljuju na stranicama portala *EU funding and tenders*⁵¹.

⁵⁰ Izvor: [https://cinea.ec.europa.eu/programmes/connecting-europe-facility_en#:~:text=The%20Connecting%20Europe%20Facility%20\(CEF,and%20upgrading%20the%20existing%20one.](https://cinea.ec.europa.eu/programmes/connecting-europe-facility_en#:~:text=The%20Connecting%20Europe%20Facility%20(CEF,and%20upgrading%20the%20existing%20one.)

⁵¹ <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/home>

Ukupni budžet programa raspodijeljen je na sljedeći način:

- Promet – 25,81 mlrd. eura uključujući 11,29 mlrd. za kohezijske zemlje
- Energija – 5,84 mlrd. eura
- Digitalna povezivost – 2,07 mlrd. eura

g) Inovacijski fond

Europski inovacijski fond⁵² jedan je od najznačajnijih globalnih programa financiranja posvećenih demonstraciji inovativnih tehnologija s ciljem smanjenja emisije stakleničkih plinova. Fond je financiran prihodima od dražbi emisijskih jedinica iz EU ETS-a.

Svrha ovog fonda jest poticanje tvrtki da investiraju u čistu energiju i industriju kako bi potaknule gospodarski rast, stvorile lokalna radna mjesta za budućnost te ojačale tehnološko vodstvo Europe na globalnoj razini, pridonoseći istovremeno prijelazu prema klimatskoj neutralnosti. Europski inovacijski fond fokusiran je na sljedeća ključna područja:

- Inovativne tehnologije i procesi s niskim udjelom ugljika u energetski intenzivnim industrijama
- Hvatanje i korištenje ugljikova dioksida
- Izgradnja i operacija sustava za hvatanje i skladištenje ugljikova dioksida
- Inovativna proizvodnja obnovljive energije
- Pohrana energije

Bespovratna potpora pruža se u obliku jednokratnih plaćanja nakon postizanja dogovorenih ključnih etapa projekta. Plaćanje 60 % bespovratnih sredstava Inovacijskog fonda ovisi o isporučenom izbjegavanju emisije stakleničkih plinova projekata.

Tijekom trajanja Europskog inovacijskog fonda redovito će se oglašavati godišnji pozivi za podnošenje prijedloga projekata. Ovi pozivi bit će strukturirani na sljedeći način:

1. Poziv za male projekte:

⁵² Izvor: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund_en;
<https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/inovacijski-fond/9018>

- Ovaj poziv odnosi se na projekte čiji su ukupni kapitalni izdaci manji od 7,5 milijuna eura.
- Objavljivat će se tijekom prve polovice svake godine.

2. Poziv za velike projekte:

- Ovaj poziv odnosi se na projekte čiji su ukupni kapitalni izdaci veći od 7,5 milijuna eura.
- Objavljivat će se tijekom druge polovice svake godine.

Ovakva jasna raspodjela poziva omogućava strukturirano podnošenje prijedloga te olakšava procjenu i odabir projekata s obzirom na njihovu financijsku veličinu.

h) Program LIFE

Program LIFE⁵³ financijski je instrument Europske unije posvećen zaštiti okoliša, očuvanju prirode i djelovanju u području klime. U okviru programa za financijsko razdoblje 2021. – 2027. predviđeno je ukupno 5.432.000.000,00 EUR.

U programskom razdoblju 2021. – 2027. Program je podijeljen u sljedeća dva područja:

1. Područje Okoliš:

- potprogram „Priroda i bioraznolikost“ – 2.143.000.000,00 EUR
- potprogram „Kružno gospodarstvo i kvaliteta života“ – 1.345.000.000,00 EUR

2. Područje Djelovanje u području klime:

- potprogram „Ublažavanje i prilagodba klimatskih promjena“ – 947.000.000,00 EUR
- potprogram „Prijelaz na čistu energiju“ – 997.000.000,00 EUR

Program LIFE može pružiti različite vrste bespovratnih sredstava za sljedeće vrste projekata:

⁵³ Izvor: <https://lifeprogramhrvatska.hr/en/>

- Projekti standardnih djelovanja (*Standard Action Projects, SAP*)
- Strateški projekti za prirodu (*Strategic Nature Projects, SNAP*)
- Strateški integrirani projekti (*Strategic Integrated Projects, SIP*)
- Projekti tehničke pomoći (*Technical Assistance Projects, TAP*)
- Djelovanja koordinacije i potpore (*Coordination and Support Actions, CSA*)

Stopa sufinanciranja kroz Program LIFE može dosegnuti 60 % ukupnih prihvatljivih troškova, a za prioritetne vrste iz potprograma Priroda i biološka raznolikost moguće je ostvariti sufinanciranje do 75 %. U potprogramu Prijelaz na čistu energiju, sufinanciranje projektnih troškova može ići do 95 %. Prihvatljivi prijavitelj u okviru javnih poziva financiranih iz programa LIFE može biti svaka pravna osoba registrirana na području Europske unije (javna tijela, privatne komercijalne organizacije, neprofitne organizacije).

8. Zaključak

U studiji je analizirana potrošnja energije po vrsti energenata u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa. Finalna potrošnja energije provedena je za baznu 2015. godinu i kontrolnu 2021. godinu. Također, u okviru analize izrađena je i procjena smanjenja potrošnje energije i smanjenja potrošnje CO₂ u 2030. godini, što je prikazano u Tablici 15.

Tablica 15 Prikaz potrošnje energije i emisije CO₂ u Gradu Dubrovniku 2015., 2021. i 2030. godine

Godina	2015.	2021.	Procjena 2030.
Potrošnja energije (MWh)	767.393	757.446	651.918
Emisija tCO ₂	175.960	176.946	103.655

Izvor: Izradio autor

Sukladno utvrđenim podacima i pretpostavkama, predložene su mjere ublažavanja i prilagodbe, čiji je cilj smanjenje emisije CO₂ za više od 40 % do 2030. godine, što je jedan od osnovnih ciljeva Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju. Mjere ublažavanja obuhvatile su sektore zgradarstva, javne rasvjete i prometa, dok su mjere prilagodbe klimatskim promjenama obuhvatila ključne sektore u Gradu Dubrovniku, a to su obalni pojas, zdravlje, vodni resursi, turizam i baština, ribarstvo i akvakultura, elektroenergetski sustav te sektor šuma i poljoprivrede. Provedenom analizom ranjivosti i rizika u odabranim sektorima, procijenjeni su najranjiviji sektori, a to su sektor šuma i poljoprivrede te elektroenergetskog sustava. Uspješna provedba mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama rezultirat će smanjenjem emisije stakleničkih plinova, povećanjem energetske učinkovitosti, daljnjim razvojem korištenja obnovljivih izvora energije, očuvanjem šuma, voda, mora i prirodnih staništa te daljnjim inovacijama u industriji, poljoprivredi, turizmu i ribarstvu koje će pridonijeti smanjenju stakleničkih plinova. Rezultati mjera procjenjivat će se praćenjem emisije stakleničkih plinova, praćenjem klimatskih parametara, ocjenom energetske učinkovitosti i drugih relevantnih pokazatelja. No, ključan aspekt ostvarivanja mjera jest dugoročna suradnja svih aktera koji upravljaju Gradom Dubrovnikom, kako bi se postigli održivi rezultati u ublažavanju klimatskih promjena i prilagodbi na njih. Ključan aspekt je također i edukacija građana, poduzetnika, učenika, studenata, poljoprivrednika i svih ostalih stanovnika o važnosti prilagodbe na učinke

klimatskih promjena. Provođenje mjera ostvarit će se sufinanciranjem iz nacionalnih i EU sredstava te iz sredstava lokalnog, državnog i županijskog proračuna.

U nastavku je priložen sumarni prikaz mjera za ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbu na njihove učinke u Tablica 16 i Tablica 17.

Tablica 16 Sumarni prikaz paketa mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete

Redni broj mjere	Naziv mjere
1	Energetska obnova Osnovne škole Marina Držića – škola s posebnim programom
2	Ugradnja sustava dizalica topline morskom vodom na Gradskom bazenu u Gružu
3	Energetska obnova Športske dvorane Gospino polje
4	Energetska obnova ljetnikovaca Crijević Pucić
5	Energetska obnova javne uredske zgrade "Krvnikova kuća"
6	Energetska obnova Osnovne škole Mokošica
7	Uvođenje pametnog sustava upravljanja zgradama (BMS – <i>Bulding Management System</i>)
8	Poticanje korištenja obnovljivih izvora energije u zgradama stambene namjene i obiteljskim kućama
9	Sufinanciranje mjera energetske učinkovitosti
10	Energetska obnova zgrada uslužne namjene
11	Instalacija fotonaponskih modula na zgrade uslužne namjene
12	Uvođenje i nadogradnja pametnog sustava upravljanja zgradama (BMS – <i>Bulding Management System</i>) u zgrade uslužne namjene
13	Radionice/edukacije namijenjene informiranju građana o važnosti energetske učinkovitosti
14	Edukacija osoba za unos podataka u ISGE bazu
15	Daljnje ulaganje u zamjenu sustava javne rasvjete
16	Uvođenje pametnih sustava upravljanja javnom rasvjetom
17	Elektrifikacija i digitalizacija autobusa, te zamjena postojećih vozila vozilima na alternativni pogon
18	Poticanje izgradnje kopnenih priključaka za brodove na vezu
19	Poticanje elektrifikacije brodskih linija prema Elafitskim otocima
20	Zamjena postojećeg voznog parka vozilima na alternativni pogon
21	Mapiranje lokacija za javno dostupne punionice za vozila na alternativni pogon na prostoru Grada Dubrovnika
22	Sufinanciranje nabave vozila na alternativni pogon

23	Uspostava i proširenje infrastrukture namijenjene biciklističkom i pješačkom prometu
24	Promicanje integriranog i inteligentnog prometa među građanima u cilju smanjenja emisije CO ₂ i unaprjeđenja kvalitete prometa
25	Provođenje tečajeva eko-vožnje

Izvor: Izradio autor

Tablica 17 Sumarni prikaz seta mjera za prilagodbu negativnim učincima klimatskih promjena u prethodno definiranim najugroženijim sektorima Grada Dubrovnika, usklađenih sa analizom ranjivosti i rizika

Redni broj mjere	Naziv mjere
1	Proširenje površina pod zelenom i plavom infrastrukturom u obalnom pojasu
2	Jačanje kapaciteta vodno komunalne infrastrukture te zaštita morskih površina u svrhu zaštite od klimatskih promjena
3	Jaružanje područja Rijeke dubrovačke
4	Jačanje otpornosti kulturne i turističke infrastrukture na različite vremenske ekstreme
5	Promicanje održivih turističkih praksi
6	Izgradnja zelenih parkirališta ("Smart eco parking") i zelenih koridora
7	Primjena koncepta zelene gradnje na zgradama u vlasništvu Grada Dubrovnika
8	Mapiranje građevina Grada Dubrovnika u svrhu određivanja potencijala primjene zelenih tehnologija
9	Planiranje i provedba edukacija i informativnih aktivnosti o važnosti energetske učinkovitih i klimatski otpornih zgrada
10	Unaprjeđenje kapaciteta sustava civilne zaštite za odgovor na nepovoljne vremenske uvjete
11	Jačanje kapaciteta nadležnih institucija za djelovanje pri pojavama ekstremnih hidroloških prilika
12	Izgradnja javne fekalne odvodnje za područja Lozica, Vrbica, Trsteno, Brsečine, Gornja sela, Bosanka i Elafiti
13	Racionalizacija potrošnje vode
14	Provedba edukacija i seminara o štednji vode
15	Razvoj planova zaštite od toplinskog udara
16	Uspostava cjelovitog sustava upravljanja kvalitetom zraka i praćenja kvalitete zraka
17	Provedba edukativnih aktivnosti o važnosti kvalitete zraka i važnosti zaštite ozonskog omotača
18	Smanjenje potrošnje energije poticanjem obnovljivih izvora energije
19	Integracija pametnih mreža u energetske sustav

20	Edukacija poljoprivrednika o važnosti uzgoja kultura otpornih na klimatske promjene
	Postavljanje solarnih kupa na krovove
21	Unaprjeđenje poljoprivrednog sustava
22	Pošumljavanje opožarenih površina

Izvor: Izradio autor

9. Literatura i izvori

- Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APRRRR), 2024: Upisnik poljoprivrednika i broj PG-a – stanje na dan 31.12.2022.
- An EU Strategy on adaptation to climate change, 2021. Dostupno na: https://climate.ec.europa.eu/euaction/adaptation-climate-change/eu-adaptation-strategy_en
- Bijela knjiga – Analize i podloge za izradu Strategije energetske razvoja Republike Hrvatske, EIHP, 2019.
- Boras, M., Herceg-Bulić, I., Žgela, M. i Nimac, I. (2022) 'Temperaturne karakteristike i toplinsko opterećenje Dubrovnika', Geofizika, 39(2), str. 259-279.
- Centar za vozila Hrvatske, 2024. Statistika. Dostupno na: <https://www.cvh.hr/gradani/tehnicki-pregled/statistika/>
- Croatian Greenhouse Gas Inventory for the period 1990 – 2019 (National Inventory Report 2021), 2021. Dostupno na: https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/012_klima/dostava_podataka/lzvjescja/Croatian%20NIR%202021_0.pdf
- Državni zavod za statistiku, 2023. Dostupno na: <https://dzs.gov.hr>
- e-Građani, 2023. Mehanizam za oporavak i otpornost, Vlada Republike Hrvatske | Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021.-2026. - Mehanizam za oporavak i otpornost (gov.hr). Dostupno na: <https://mzo.gov.hr/vijesti/nacionalni-plan-oporavka-i-otpornosti-2021-2026/3786>
- EEA and Norway Grants, 2024. Dostupno na: <https://eeagrants.org/>
- Energetski institut Hrvoje Požar, 2022. Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Dubrovnika za razdoblje od 2022. – 2024 godine. Dostupno na: <https://www.dubrovnik.hr/uploads/posts/16243/AP-EnU-Dubrovnik-2022-2024-1.pdf>
- ENVI - Atlas okoliša: Dostupno na: <http://envi.azo.hr/>, Pristupljeno: 04.01.2024.
- Europska komisija, 2023. Covenant of Mayors. Dostupno na: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>
- Europska unija, CORDIS: Sustainable development for urban areas (JESSICA). Dostupno na: <https://cordis.europa.eu/programme/id/REG-JESSICA> (27.4.2023.)

- Europska unija: Europska investicijska banka. Europska investicijska banka – EIB | Europska unija. Dostupno na: https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/eib_hr
- Europsko vijeće: Obzor Europa. Dostupno na: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/horizon-europe>
- Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, 2024. Dostupno na: <https://www.fzoeu.hr/>
- Generalni urbanistički plana Grada Dubrovnika („Službeni glasnik Grada Dubrovnika“, br. 10/05, 10/07, 8/12, 3/14, 9/14-pročišćeni tekst, 4/16-odluka o obustavi, 25/18, 13/19, 8/20-pročišćeni tekst, 5/21 i 8/21-pročišćeni tekst, 19/22 i 5/23 -pročišćeni tekst). Dostupno na: <https://www.dubrovnik.hr/prostroni-planovi-2019-123456>
- Grad Dubrovnik, 2021. Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Dubrovnik. Dostupno na: <https://www.dubrovnik.hr/uploads/posts/14591/22.1.PROCJENA-RIZIKA-OD-VELIKIH-NESRECA-ZA-GRAD-DUBROVNIK.pdf>
- Grad Dubrovnik, 2021. Provedbeni program Grada Dubrovnika za razdoblje 2022. – 2025. Dostupno na: <https://www.dubrovnik.hr/uploads/posts/15319/PROVEDBENI-PROGRAM-GRADA-DUBROVNIKA-ZA-RAZDOBLJE-2022-2025-1.pdf>
- Grad Dubrovnik, 2023. Godišnji plan razvoja sustava civilne zaštite Grada Dubrovnika za 2023. godinu s financijskim učincima za trogodišnje razdoblje. Dostupno na: <https://www.dubrovnik.hr/uploads/pages/220/Godisnji-plan-razvoja-sustava-civilne-zastite-na-podrusju-Grada-Dubrovnika-za-2023-godinu-s-financijskim-ucincima-za-trogodisnje-razdoblje.pdf>
- Grad Dubrovnik, 2023. Prostorni plan uređenja Grada Dubrovnika. Dostupno na: https://www.dubrovnik.hr/uploads/pages/183/Sluzbeni_Glasnik_5_23_PPU.pdf
- Joint Research Centre, European Commission, 2018. Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP).
- Gradovi u statistici, 2023, Državni zavod za statistiku (DZS)
- HIDROPROJEKT-ING d.o.o./SL Consult d.o.o., 2020. Razvoj vodno-komunalne infrastrukture Dubrovnik. Dostupno na: https://vodovod-dubrovnik.hr/upload_data/editor/files/Javna%20i%20bagatelna%20nabava/Studija%20izvodljivosti.pdf

- Hrvatska banka za obnovu i razvitak, 2024. Dostupno na: <https://www.hbor.hr/naslovnica/hbor/o-nama/>
- Hrvatske ceste, 2022. Brojanje prometa. Dostupno na: https://hrvatske-cesteceste.hr/uploads/documents/attachment_file/file/1400/PLDP2021.pdf
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2023. Izvješće o osobama s invaliditetom. Dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2023/09/Izvjesce_o_osobama_s_invaliditetom_2023-1.pdf
- Hrvatski operater prijenosnog sustava, 2021. Desetogodišnji plan razvoja prijenosne mreže 2022. – 2031. s detaljnom razradom za početno trogodišnje i jednogodišnje razdoblje. Dostupno na: <https://www.hops.hr/page-file/bsAQ9AhqCaU33Auv0GyGe5/92136ad3-dfa8-4674-6aa-3c7a0d41654c/HOPS%2010G%20plan%20razvoja%202022%20-%202031%20web.pdf>
- Institut IGH i dr., 2009. Vodoopskrbni plan Dubrovačko-neretvanske županije, 2009. Dostupno na: <https://zppudnz.hr/LinkClick.aspx?fileticket=6SwiFGIMcng%3D&tabid=599>
- IRES Ekologija, 2019. Plan prilagodbe klimatskim promjenama Grada Dubrovnika. Dostupno na: https://dura.hr/wp-content/uploads/2021/02/Climate-Adaptation-Plan_HRV_DURA_finalno.pdf
- IRES Ekologija, 2023. Program zaštite okoliša Grada Dubrovnika za razdoblje od 2023. do 2026. godine s Programom zaštite zraka Grada Dubrovnika 2023. do 2026. godine i Programom ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Dubrovnika 2023. do 2026. godine. Dostupno na: https://www.dubrovnik.hr/uploads/posts/16601/Program_zastite_okolisa_2023_2026.pdf
- Jaspers, 2024. Dostupno na: <https://jaspers.eib.org/>
- Kljajić I. i Jukić, M, 2023. Prostorna analiza znanstvenih ustanova. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/308570>
- Libertas Dubrovnik d.o.o., 2024. Interni podaci.
- Ministarstvo financija, 2024. Europska banka za obnovu i razvoj, Ministarstvo financija Republike Hrvatske -EBRD (gov.hr). Dostupno na: <https://www.gov.hr/naslovnica/hot->

topics/europska-banka-za-obnovu-i-razvoj-ministarstvo-financija-republike-hrvatske-ebrd/105

- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2016. Energija u Hrvatskoj 2015., Godišnji energetske pregled. Dostupno na: https://mingor.gov.hr/UserDocImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Energija_u_Hrvatskoj/Energija%20u%20Hrvatskoj%202015.pdf
- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2022. Energija u Hrvatskoj 2021., Godišnji energetske pregled. Dostupno na: https://eihp.hr/wp-content/uploads/2023/01/Energija%20u%20HR%202021_WEB_LR.pdf
- Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, 2024: Europski strukturni i investicijski fondovi, <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-50/europski-strukturni-i-investicijski-fondovi-8437/8437>
- Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije, 2024. Europska teritorijalna suradnja.
- Ministarstvo financija Republike Hrvatske, 2024. EBRD (gov.hr).
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOE), 2018. Sedmo nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2024. Pregledi podataka u registru OIEKPP. Dostupno na: <https://oie-aplikacije.mzoe.hr/Pregledi/>
- Obzor Europa, 2024. Dostupno na: <https://www.obzoreuropa.hr/>
- Pejnović, D., Radeljak Kaufmann, P. i Lukić, A., 2017: Utjecaj zadrugarstva na regionalni i ruralni razvoj Hrvatske. *Hrvatski geografski glasnik*, 79 (2), 51-85.
- Plan gospodarenja otpadom Grada Dubrovnika za razdoblje od 2018. do 2023. godine („Službeni glasnik Grada Dubrovnika“, br. 9/18).
- PLINACRO, 2020. Desetogodišnji plan razvoja plinskog transportnog sustava Republike Hrvatske 2021. - 2030. Dostupno na: <https://www.plinacro.hr/UserDocImages/dokumenti/Desetogodi%20A1nji%20plan%20razvoja%20PTS%202021-2030.pdf>

- Podaci o ribarstvu, 2020: Statistika ribarske flote po područnim jedinicama 2013.-2019. godine, Dostupno na: <https://podaci.ribarstvo.hr/2020/10/21/statistika-ribarske-flote-po-zupanijama-2013-2019-godine/>
- Policijska uprava Dubrovačko-neretvanska, 2023. Interni podaci o registriranim vozilima na području Grada Dubrovnika.
- Prilagodba klimi, 2020. SECAP – alat za planiranje prilagodbe na klimatske promjene u jedinicama lokalne samouprave. Dostupno na: <https://prilagodba-klimi.hr/secap-alat-za-planiranje-prilagodbe-na-klimatskepromjene-u-jedinicama-lokalne-samouprave/>
- Rome, E. et. AL, 2018. D2.3 Guideline: Impact and Vulnerability Analysis of Vital Infrastructures and Built-up Areas. EU H2020 RESIN.
- Središnja agencija za financiranje i ugovaranje programa i projekata Europske unije (SAFU), 2017. Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. S pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.).
- Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – smjernice za izvješćivanje, 2016. Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju - smjernice za izvješćivanje - Publications Office of the EU (europa.eu).
- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, 2020. Dostupno na: https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html
- Urbanex d.o.o., 2022: Strategija razvoja urbanog područja Dubrovnik (SRUP)
- Trames consultants d.o.o i dr. Glavni plan razvoja funkcionalne regije Južna Dalmacija i Strateške procjene utjecaja plana/programa na okoliš s procjenom utjecaja na baštinu (8HIA) za dobra svjetske kulturne baštine (WH). Dostupno na: <https://zppudnz.hr/Portals/0/literatura/Strate%C5%A1ka%20studija%20utjecaja%20na%20okoli%C5%A1%20-%20ne-tehni%C4%8Dki%20sa%C5%BEetak.pdf?ver=2YKqWmYJxDdgDu9yslMQ5A%3d%3d>
- Udruga socijalnih radnika Dubrovnik, 2013. Socijalna slika grada Dubrovnika. Dostupno na: <https://www.dubrovnik.hr/uploads/pages/7/Socijalna%20slika%20Grada%20Dubrovnika.pdf>

- Vodovod Dubrovnik – Odvodnja, 2023. Dostupno na: <https://www.vodovod-dubrovnik.hr/stranica/odvodnja-24>
- Vodovod Dubrovnik, 2023. Kakvu vodu pijemo? Dostupno na: <https://www.vodovod-dubrovnik.hr/stranica/kakvu-vodu-pijemo-29>
- Zelena infrastruktura d.o.o. i dr., 2022. Krajobrazna osnova za administrativno područje Grada Dubrovnika. Dostupno na: <https://www.dubrovnik.hr/zastita-okolisa-2019-354632689>
- Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije, 2023. Zdravstveno-statistički ljetopis za Dubrovačko-neretvansku županiju za 2020. godinu. Dostupno na: <https://www.zzjzdnz.hr/publikacije/statisticki-pokazatelji/ljetopisi>

Prilog 1. Analiza ranjivosti i rizika sustava na učinke klimatskih promjena

1. Analiza klimatskih pokazatelja za administrativno područje Grada Dubrovnika

U ovom poglavlju analizirat će se osnovne klimatske karakteristike Grada Dubrovnika:

- Temperatura zraka
- Oborine
- Vjetar
- Oluje/nevere

Analiza klimatskih karakteristika provodi se u svrhu utvrđivanja rizika i ranjivosti od klimatskih promjena, postavljanja ciljeva za smanjenje emisije CO₂, određivanja potrebnih prilagodbi, podrške održivom razvoju i angažiranja zajednice po pitanju klimatskih promjena.

Podaci za analizu klimatskih pokazatelja preuzeti sa stranica Državnog hidrometeorološkog zavoda.

U Tablica 18 prikazane su ključne vrijednosti klimatskih pokazatelja koje će se koristiti u procjeni ranjivosti i rizika odabranih sektora:

Tablica 18 Vrijednosti ključnih klimatskih pokazatelja za Grad Dubrovnik (prosjeak 1971. – 2000.)

Pokazatelj	Vrijednost
Srednja godišnja temperatura zraka (°C)	16,3
Nadmorska visina (m)	52
tmax ⁵⁴ >(°C)	19,7
tmin ⁵⁵ (°C)	13,5
R ⁵⁶ (mm)	1064
Rmax ⁵⁷ (mm)	322,5

⁵⁴ Srednja maksimalna temperatura zraka

⁵⁵ Srednja minimalna temperatura zraka

⁵⁶ Količina oborina

⁵⁷ Srednja maksimalna količina oborina

Rmin ⁵⁸ (mm)	0,0
Rdmax ⁵⁹ (mm)	128,8
tmax \geq 25°C ⁶⁰	98,1
tmax \geq 30°C ⁶¹	19,7
tmin \geq 20°C ⁶²	69,0
Rd \geq 50 mm ⁶³	86,5
Rd \geq 20 mm ⁶⁴	16,6
R/12 ⁶⁵	88,7

Izvor: Klimatski atlas Hrvatske 1961.-1990. 1971.-2000.

Prema Boras i dr. (2022.), rezultati istraživanja pokazuju da za razdoblje 1961. – 2020. trendovi izmjerene temperature (srednje dnevne temperature, srednje sezonske temperature, srednje sezonske maksimalne i minimalne dnevne temperature) i klimatski indeksi (tropski dani i tropske noći) dijele slične karakteristike koje ukazuju na znatno zagrijavanje grada, s najjačim učinkom tijekom ljeta (JJA) i posebice kod maksimalnih dnevnih temperatura, koje bilježe najveći porast u promatranom razdoblju. Klimatski indeksi temeljeni na mjerenjima (tropski dani i tropske noći) potvrđuju prethodno navedeni zaključak o zagrijavanju grada. Osim toga, rezultati pokazuju snažno zagrijavanje ne samo tijekom dana već i tijekom noći. Ti rezultati ukazuju na termalnu nelagodu u gradu Dubrovniku koja se može posebno pojačati tijekom ljeta. Osim toga, postoje mnoge neželjene posljedice povezane s povećanim toplinskim opterećenjem (ekološke posljedice, negativan utjecaj na turizam, štetan učinak na javno zdravlje i kvalitetu života, povećan rizik od požara, povećane potrebe za energijom i vodom itd.). Klimatski faktori detaljnije će se analizirati u poglavljima 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 i 2.

1.1. Temperatura zraka

Dubrovnik ima vruća, umjereno suha ljeta i blage do hladne vlažne zime. Temperature zraka mogu lagano varirati, ovisno o području. U srpnju i kolovozu dnevne maksimalne temperature

⁵⁸ Srednja minimalna količina oborina

⁵⁹ Maksimalna dnevna količina oborina

⁶⁰ Topli dani

⁶¹ Vrući dani

⁶² Tople noći

⁶³ Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborina

⁶⁴ Broj vrlo vlažnih dana

⁶⁵ Srednjak ukupne količine oborina

Akcijски plan energetske održivog razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika

dosežu 28 °C, a noću pada na oko 23 °C. U proljeće i jesen maksimalne temperature su obično između 20 °C i 28 °C. Zime su među najblažima od bilo kojeg hrvatskog grada, a dnevne temperature su otprilike 13 °C u najhladnijim mjesecima. Snijeg je u Dubrovniku vrlo rijedak.

Siječanj je najhladniji mjesec u godini u kojem srednja dnevna temperatura iznosi 9,1 °C, a najniža zabilježena temperatura iznosila je -7 °C, i to posebno na područjima pod jakim utjecajem bure, zbog čega dođe do pojave mraza.

U srpnju, kao najtoplijem mjesecu u godini, srednja dnevna temperatura u prosjeku iznosi 25,2 °C, dok je apsolutni maksimum zabilježen u kolovozu 2012. godine kada je iznosila 38,4 °C.

Područje Grada pripada u najtoplijim dijelovima Jadranske obale s visokim vrijednostima srednjih temperatura koje su posljedica visoke insolacije. Godišnja insolacija iznosi 2636,5 sati, s dnevnim prosjekom od 7,3 sati sijanja sunca.

Najveći je broj vedrih dana je srpnju i kolovozu (19). Najviše sunčanih sati bilježi mjesec srpanj (350,5 h) dok najmanje bilježi prosinac (120,8 h).

Prema podacima Klimatskog atlasa Hrvatske, prosječni godišnji broj oblačnih dana u Gradu Dubrovniku je 70. Također, magla se prosječno u Dubrovniku pojavljuje samo jednom godišnje.

1.2. Oborine

Dubrovnik ima umjereno toplu vlažnu klimu s vrućim ljetima (Cfa) i sredozemnu klimu sa suhim i vrućim ljetima (Csa) prema Köppenovoj klimatskoj klasifikaciji, jer samo jedan ljetni mjesec ima manje od 40 mm oborina, zbog čega se ne može klasificirati kao isključivo vlažna suptropska ili mediteranska. U ljetnim mjesecima javlja se najmanji broj dana s kišom, dok u ostatku godine taj broj iznosi 10 – 13 dana mjesečno.

Oborinski maksimum, u skladu s Köppenovom raspodjelom klimatskih tipova, je u kasnu jesen (studeni) kada prosječno iznosi 145,4 mm, dok se oborinski minimum postiže u srpnju kada iznosi 32,5 mm. Prosječna godišnja količina oborina iznosi 1156,1 mm. Na većini jadranskih postaja, broj dana s grmljavinom premašuje 40, a u Dubrovniku čak 56, što je najveći broj među analiziranim postajama. Godišnji raspored grmljavinskih dana na otocima sjevernog Jadrana i u Dalmaciji ne pokazuje izražen maksimum, s najvećim brojem tijekom razdoblja od svibnja do

studenog. Na južnom Jadranu, ovo je rezultat češćeg razvoja kumulonimbusa u jesen, kada je more najtoplije, na hladnoj fronti gdje hladniji zrak gura topliji. Iako su grmljavinski dani rjeđi tijekom zimskog razdoblja, ipak su znatno učestaliji u usporedbi s kontinentalnim dijelom (Klimatski atlas Hrvatske 1961. – 1990. 1971. – 2000.) .

1.3. Vjetar

U skladu s usmjerenošću jadranske obale, na području Grada Dubrovnika prevladava sjeveroistočni i jugoistočni vjetar. Intenzitet vjetrova jači je zimi nego ljeti, posebice u siječnju i veljači kada je bura najučestaliji vjetar, dok je jugo karakteristično za početak proljeća i jeseni. Bura puše između listopada i travnja, a grmljavinska nevremena uobičajena su tijekom cijele godine, čak i ljeti, kada prekidaju tople, sunčane dane.

Prosječna ljetna temperatura zraka iznosi 25 °C, a ugodnost tog razdoblja pojačava blagi maestral, prepoznatljiv kao simbol lijepog vremena. S druge strane, tijekom hladnijih mjeseci, često pušu bura i jugo. Dominantni vjetrovi raspoređeni su kako slijedi: jugo čini 30 %, bura 29 %, maestral 24 %, dok levanat sudjeluje s 15 %. Na godišnjoj razini, 88 dana karakterizira snažan vjetar (brzina od 12,3 m/s), dosežući vrhunac u prosincu, dok je najmanje izražen u lipnju i kolovozu. Olujni dani, s brzinom vjetra preko 18,9 m/s, prosječno se pojavljuju 10 puta godišnje, uglavnom u kasnu jesen ili zimu.

1.4. Oluje/nevere

U ljetnim mjesecima na Južnom Jadranu prevladavaju barička polja s niskim gradijentom tlaka. U ovim uvjetima, karakterističan je slab vjetar i atmosfera obično pokazuje labilnu stratifikaciju. U situacijama gdje je turbulentno miješanje zraka izraženo, razvijaju se grmljavinski oblaci poznati kao kumulonimbusi. Ovi oblaci imaju vertikalni razvoj i karakteriziraju ih su snažne uzlazne struje.

U popodnevnim i večernjim satima, pod utjecajem tih atmosferskih uvjeta, postoji mogućnost razvoja nevremena. Na Jadranu, takvo nevrijeme poznato je kao "nevera". U ovoj ljetnoj oluji često se javlja snažan vjetar ili oluja, popraćen obilnim pljuskovima i grmljavinom. Ponekad je u tim uvjetima pristuna čak i tuča.

2. Procjena budućih klimatskih promjena⁶⁶

Klima nekog područja može se mijenjati tijekom duljeg vremenskog razdoblja. Važno je razlikovati promjene klime od varijacija unutar određenog klimatskog razdoblja. Varijacije se odnose na fluktuacije u vrijednostima meteoroloških elemenata tijekom kratkih razdoblja, na primjer, od jedne godine do druge. Klimatska varijacija ne ukazuje nužno na klimatske promjene i može se čak dogoditi da djeluje suprotno dugoročnim klimatskim promjenama u nekom kraćem vremenskom razdoblju. Globalna promjena klime povezana je s promjenama u energetskej ravnoteži planeta Zemlje dok lokalne promjene klime mogu biti rezultat lokalnih čimbenika, poput promjena na manjoj prostornoj razini, kao što je deforestacija. Uzroke promjene klime dijelimo na prirodne i one uzrokovane ljudskim djelovanjem. Prirodni uzroci uključuju varijacije u sunčevom zračenju, orbiti Zemlje (astronomske promjene) i vulkanske erupcije. Ljudski utjecaj na klimu proizlazi iz raznih aktivnosti, kao što su krčenje šuma (deforestacija) i povećanje poljoprivrednih površina. Potrošnja fosilnih goriva pridonosi povećanju koncentracije ugljikova dioksida (CO₂) i drugih plinova u atmosferi, što jača efekt staklenika i rezultira globalnim zagrijavanjem. Ljudske aktivnosti također pridonose povećanju aerosola u zraku i mogu uzrokovati promjene u ozonskom omotaču. Klimatske promjene često dovode do promjena u učestalosti i intenzitetu klimatskih ekstrema, poput visokih ili niskih temperatura, sušnih razdoblja, bujičnih poplava i olujnih vjetrova. Globalno zagrijavanje također znači povećanu učestalost toplih temperaturnih ekstrema i jačanje njihove amplitude (MZOE, 2018).

Teško je procijeniti utjecaj klimatskih promjena. Ipak, dugoročni klimatski trendovi mogu se pouzdano dokumentirati meteorološkim podacima prikupljenima od 19. stoljeća s više postaja diljem Hrvatske.

Za potrebe izrade nacrtu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama RH do 2040. godine i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1.), izrađeni su modeli budućih klimatskih promjena za područje Hrvatske prema dokumentu Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit. Uz simulacije "povijesne" klime za razdoblje 1971. – 2000. godine regionalnim klimatskim modelom RegCM izračunate su promjene (projekcije) za buduću klimu u dva

⁶⁶ Preuzeto iz Sedmog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), (MZOE, 2018.) i SAFU, 2017

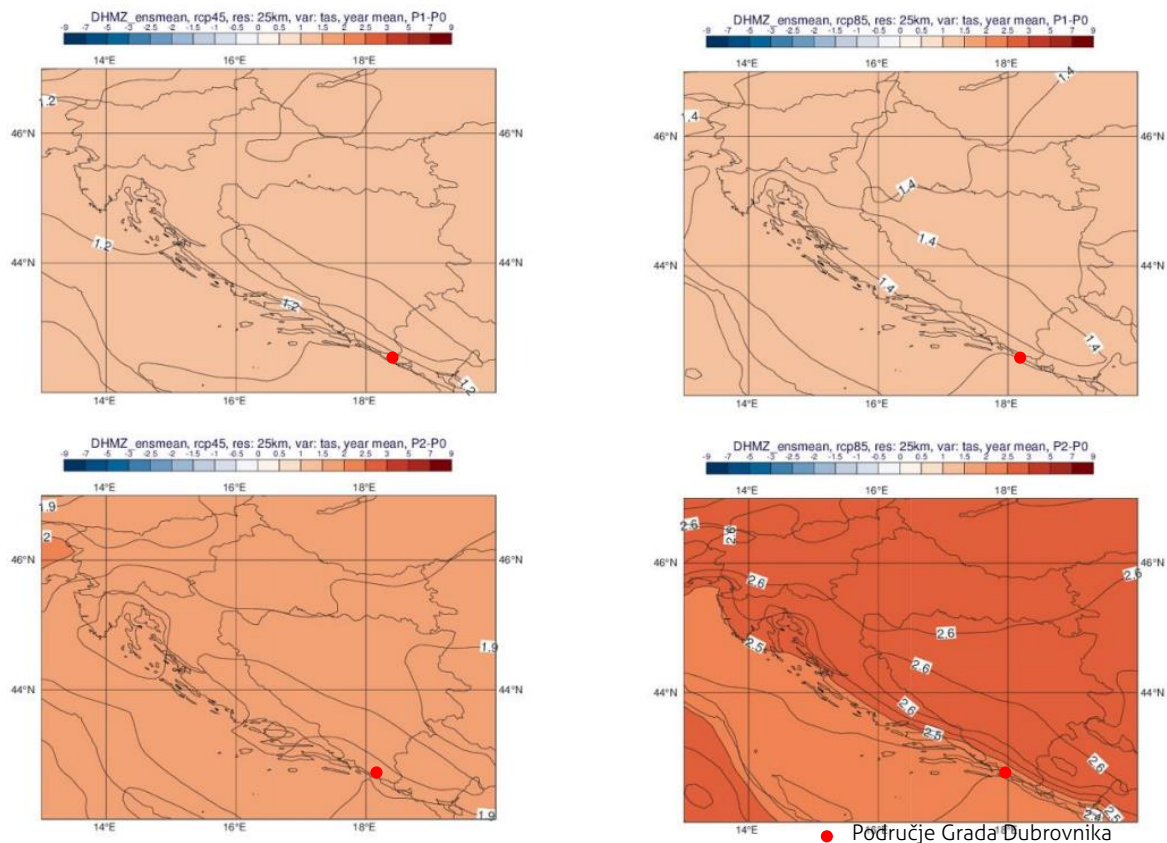
razdoblja: 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine, uz pretpostavku IPCC scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5. Scenarij RCP4.5 (umjereni scenarij) karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog smanjenja u budućnosti koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 (ekstremniji scenarij) karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova koja bi do 2100. godine bila i do tri puta veća od današnje. U nastavku se daje kratak pregled očekivanih klimatskih promjena za scenarije RCP4.5 i RCP8.5.

2.1. Očekivane promjene temperature zraka i količine oborina

Tijekom razdoblja 1961. – 2010. godine, srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazale su trend zatopljenja na cjelokupnom području Hrvatske. Godišnji trendovi temperature zraka bili su pozitivni i statistički važni, s većim promjenama u kontinentalnom dijelu zemlje u usporedbi s obalom i dalmatinskom unutrašnjošću. Maksimalna temperatura zraka bila je izložena najvećim promjenama prema porastu. Ljetni trendovi dali su najznačajniji doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka, pri čemu su trendovi za zimu i proljeće jednako pridonijeli porastu srednjih maksimalnih temperatura. Jesenske temperature zraka pokazale su najmanje promjene. Opaženo zatopljenje odrazilo se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema.

Klimatski scenariji⁶⁷ za Hrvatsku prema kraju 21. stoljeća ukazuju na povećanje temperature zraka u svim sezonama i za oba scenarija. U razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se gotovo jednoličan porast (1,0 do 1,2 °C) srednjih godišnjih vrijednosti temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekivani trend porasta temperature nastavio bi se i iznosio bi između 1,9 i 2 °C. Na području Grada Dubrovnika u razdoblju 2011. – 2040. godine očekuje se porast srednjih godišnjih vrijednosti temperature: do 1,2 °C za RCP4.5 i do 1,4 °C za RCP8.5. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekivani trend porasta temperature nastavio bi se i iznosio do 1,9 °C za RCP4.5 i do 2,6 °C za RCP8.5 (Slika 15).

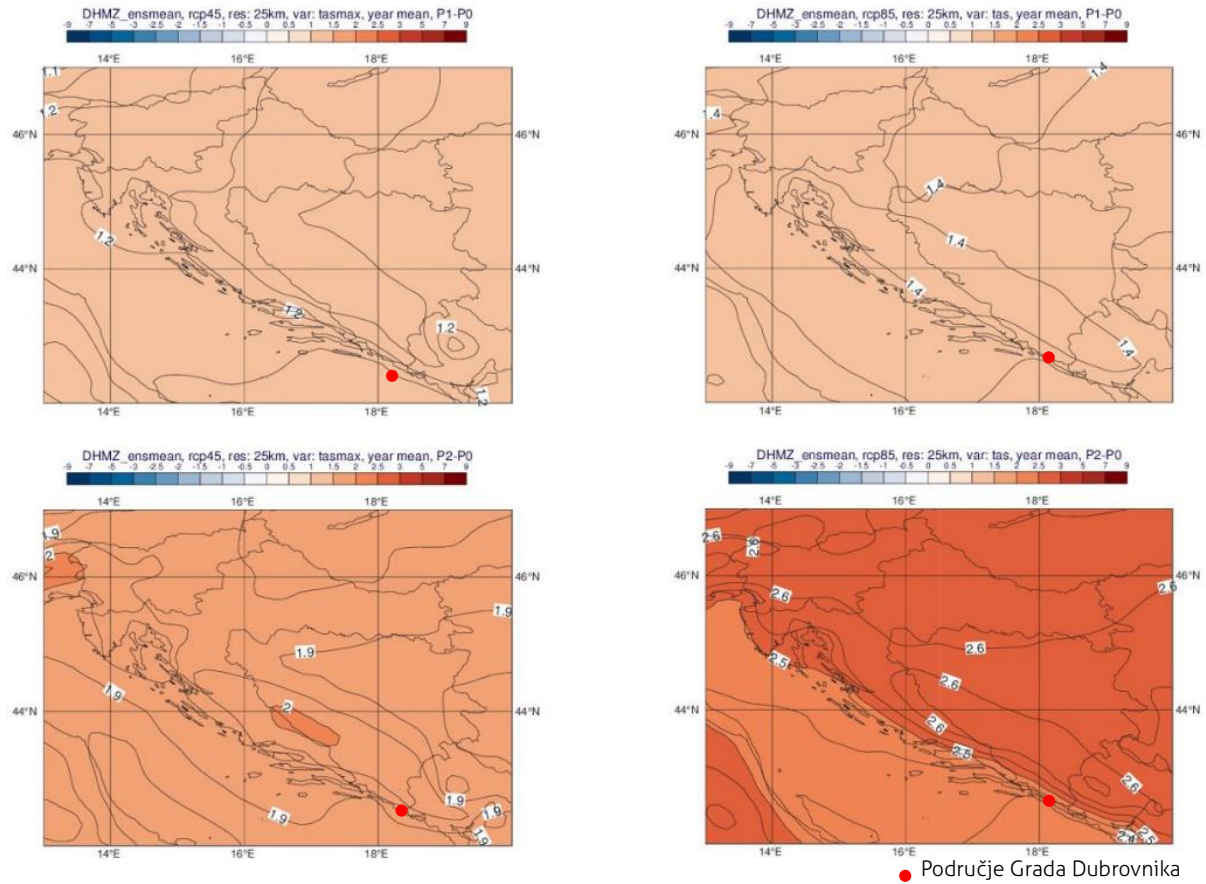
⁶⁷ Uz simulacije "povijesne" klime za razdoblje 1971. – 2000. godine regionalnim klimatskim modelom RegCM izračunate su promjene (projekcije) za buduću klimu u dva razdoblja: 2011. – 2040. godine i 2041. – 2070. godine, uz pretpostavku IPCC scenarija razvoja koncentracije stakleničkih plinova RCP4.5 i RCP8.5.



Slika 15 Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.

Izvor: SAFU, 2017.

Projicirane promjene srednje maksimalne temperature zraka do 2040. godine slične su onima za srednju (dnevnu) temperaturu i očekuje se porast u svim sezonama. Porast bi na širem području Grada Dubrovnika iznosio: do 1,2 °C za RCP4.5 i do 1,4 °C za RCP8.5. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekuje se daljnji porast maksimalne temperature: do 1,9 °C za RCP4.5 i do 2,6 °C za RCP8.5 (Slika 16).

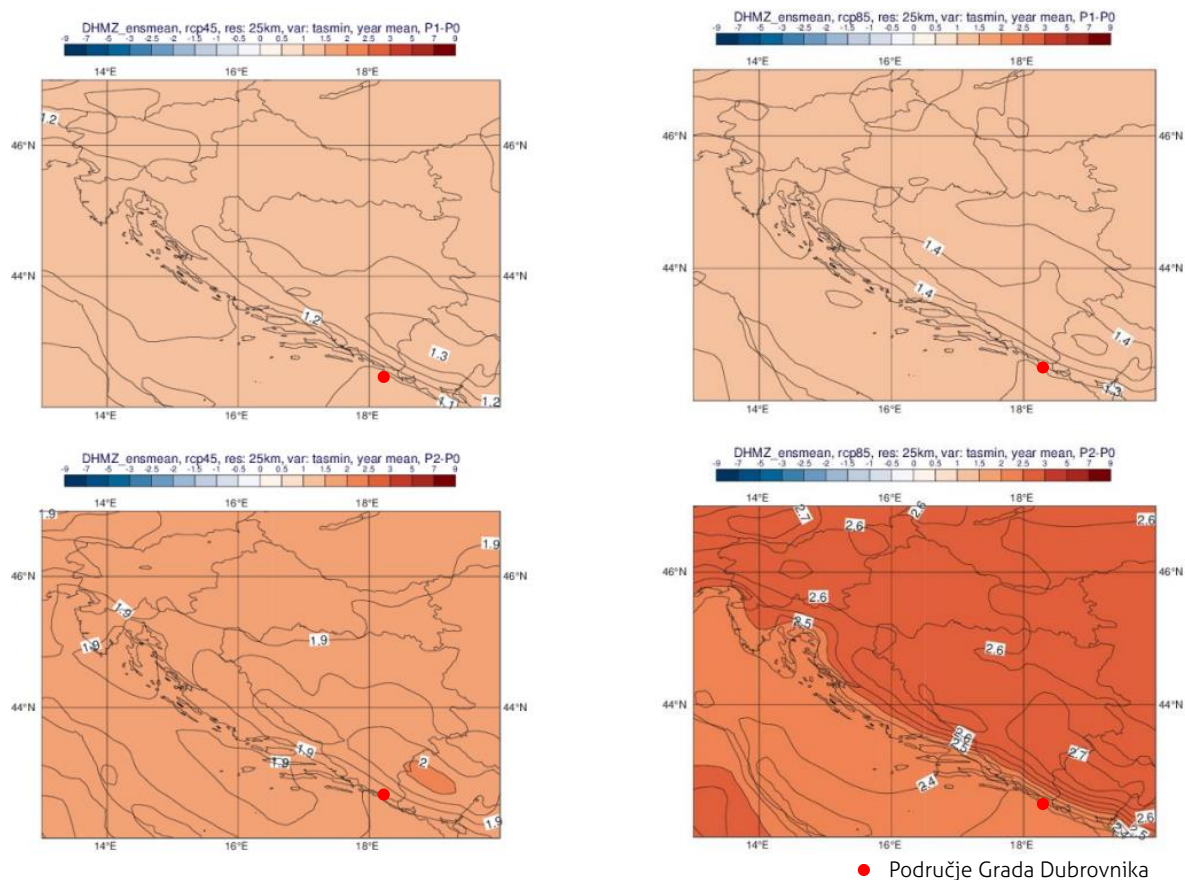


● Područje Grada Dubrovnika

Slika 16 Promjena srednje godišnje maksimalne temperature zraka na 2 m (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000.

Izvor: SAFU, 2017

Na srednjoj godišnjoj razini minimalna temperatura zraka slijedi obrazac srednje temperature zraka. Srednjak ansambla RegCM integracija na 12,5 km daje za razdoblje 2011. – 2040. godine mogućnost zagrijavanja do 1,2 °C za scenarij RCP4.5 te do 1,4 °C za RCP8.5. Za razdoblje 2041. – 2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano povećanje je otprilike 1,9 °C, a za scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na zagrijavanje od otprilike 2,6 °C u većem dijelu Hrvatske te otprilike 2,4°C u obalnom području. Što se tiče područja Grada Dubrovnika, do 2040. godine najveći očekivani porast minimalne temperature na području Grada je do 1,2 °C za RCP4.5 i do 1,4 °C za RCP8.5. U razdoblju 2041. – 2070. godine također se očekuje daljnji porast srednje minimalne temperature: do 1,9 °C za RCP4.5 i do 2,5 °C za RCP8.5 (Slika 17).

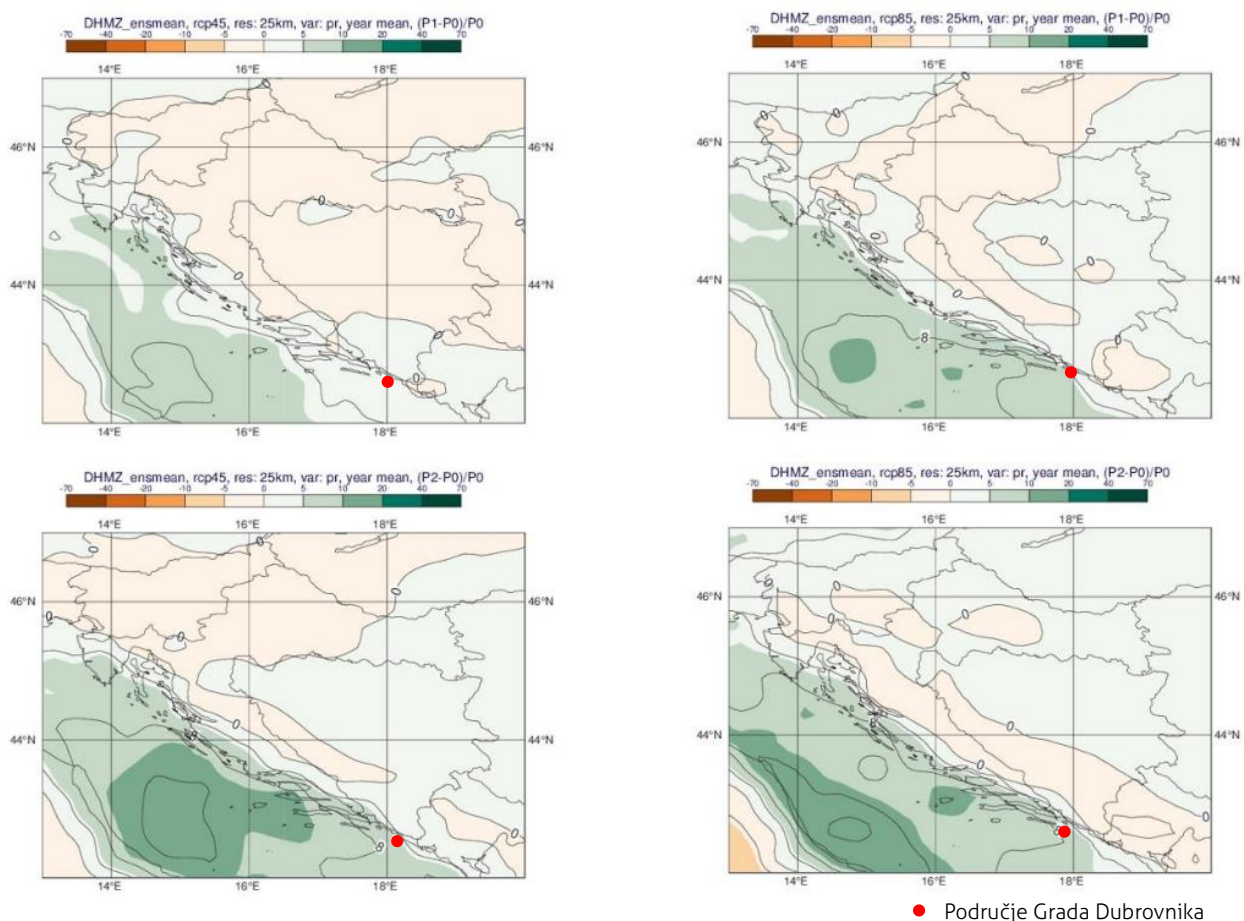


Slika 17 Promjena srednje godišnje minimalne temperature zraka na 2 m (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.

Izvor: SAFU, 2017.

U razdoblju 1961. – 2010. godine, godišnje količine ukupnih oborina u Republici Hrvatskoj karakteriziraju pretežno statistički nevažni trendovi. Ti su trendovi pozitivni u istočnim ravničarskim područjima (povećanje) i negativni u ostalim dijelovima zemlje (smanjenje). Slabi trendovi primjetni su tijekom većine godišnjih doba, s izuzetkom ljetnih oborina koje pokazuju jasno izražen negativni trend diljem zemlje (smanjenje). U jesenskom razdoblju primjećuju se slabi trendovi različitih smjerova, pri čemu povećanje količina oborina u unutrašnjosti uglavnom proizlazi iz porasta broja dana s obilnim dnevnim oborinama. Tijekom zime trendovi oborina nisu znatni i uglavnom su negativni u južnim i istočnim krajevima, dok su u preostalom dijelu zemlje mješovitog smjera. Proljetni rezultati pokazuju da nema izrazitih promjena u ukupnim količinama oborina na južnom i istočnom području zemlje, dok se negativni trend (smanjenje) primjećuje u preostalom dijelu područja.

Na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo povećanje srednje godišnje količine oborina do 5 %, za oba scenarija, za šire područje Dubrovnika koje neće imati veći utjecaj na ukupnu godišnju količinu. U razdoblju 2041. – 2070. godine se očekuje povećanje srednje godišnje količine oborina 5 – 10% za scenarije RCP4.5 i RCP8.5 (Slika 18).



Slika 18 Promjena srednje godišnje ukupne količine oborina (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.

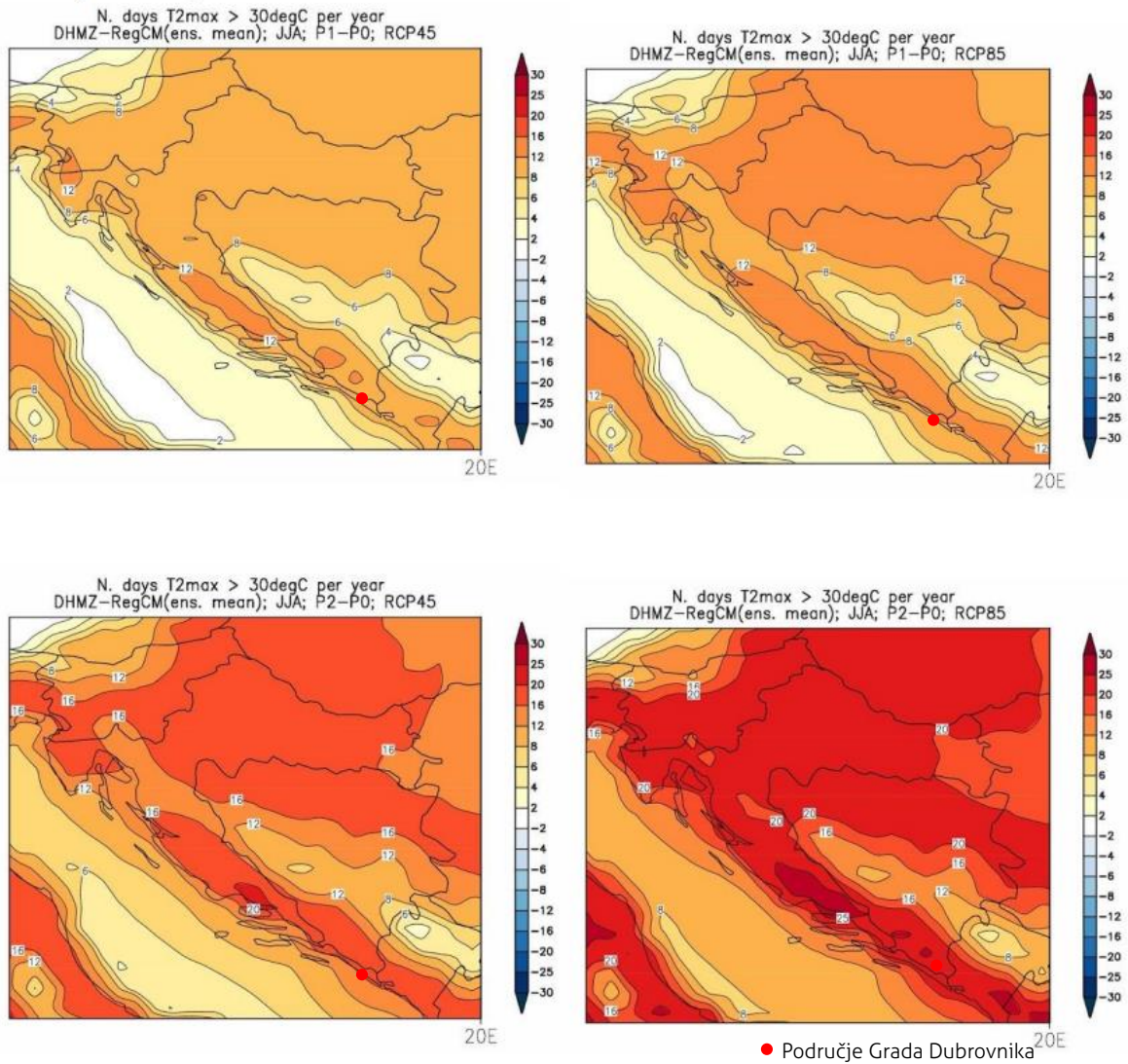
Izvor: SAFU, 2017

2.2. Očekivane promjene indeksa temperaturnih ekstrema

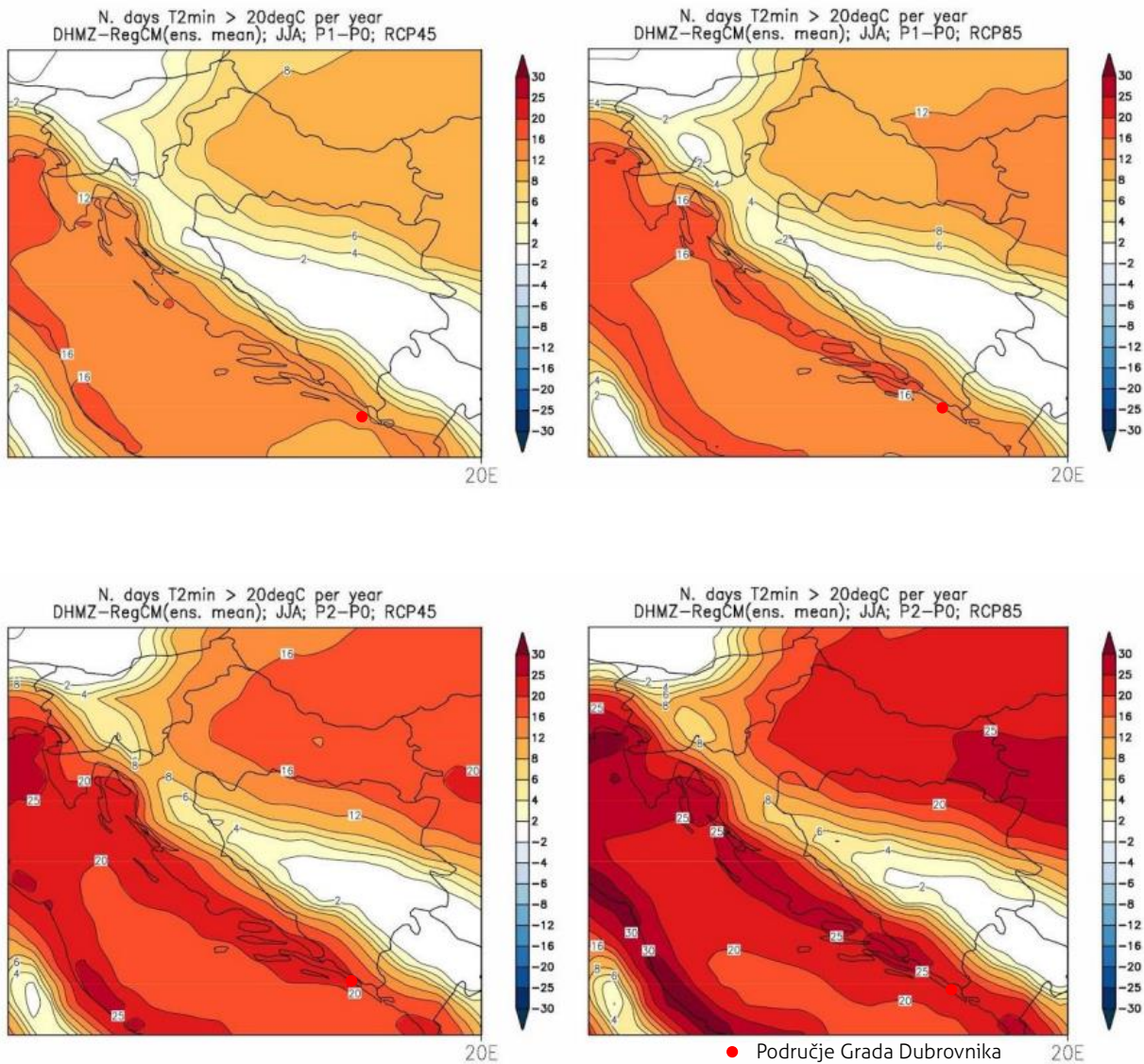
Na području Republike Hrvatske najveće promjene u broju vrućih dana (dana s maksimalnom temperaturom većom ili jednakom 30 °C) primjećuju se tijekom ljetne sezone, s manjim utjecajem i u proljeće i jesen. Te su promjene najuočljivije u drugom vremenskom razdoblju, od 2041. do 2070. godine, u sklopu scenarija s izraženijim porastom koncentracije stakleničkih

plinova RCP8.5. One su u skladu s općim predviđenim porastom srednjih dnevnih i srednjih maksimalnih temperatura u budućoj klimi. Tijekom ljetnog razdoblja od 2011. do 2040. godine predviđa se povećanje broja vrućih dana (dana s maksimalnom temperaturom većom od 30 °C), što bi moglo rezultirati i produženjem razdoblja s visokim temperaturama zraka, odnosno toplinskim valovima. Povećanje broja vrućih dana s prosjeka od 15 do 25 dana u razdoblju referentne klime (1971. – 2000.) bilo bi na području Grada Dubrovnika 8 – 12 dana za RCP4.5 i 12 – 16 dana za RCP8.5 u razdoblju 2011.-2040. Porast broja vrućih dana bi se nastavio u razdoblju 2041. – 2070. godine te se na području Grada Dubrovnika očekuje porast za 16 – 20 dana za RCP4.5 i 20 – 25 dana za RCP8.5 (Slika 19).

Promjene broja dana s toplim noćima (dan kada je minimalna temperatura veća ili jednaka 20°C) prisutne su u ljetnoj sezoni, a u manjoj mjeri tijekom jeseni u obalnom području i iznad Jadrana, te su također najizraženije u drugom razdoblju, 2041. – 2070. godine, za scenarij RCP8.5. Na području Grada Dubrovnika bi u razdoblju 2011. – 2040 došlo do povećanja srednjeg broja dana s toplim noćima za 12 do 16 događaja u godini za RCP4.5 kao i za RCP8.5. U razdoblju 2041. – 2070. nastavio bi se trend povećanja te bi se broj dana s toplim noćima povećao za 20 – 25 događaja za oba scenarija (Slika 20).



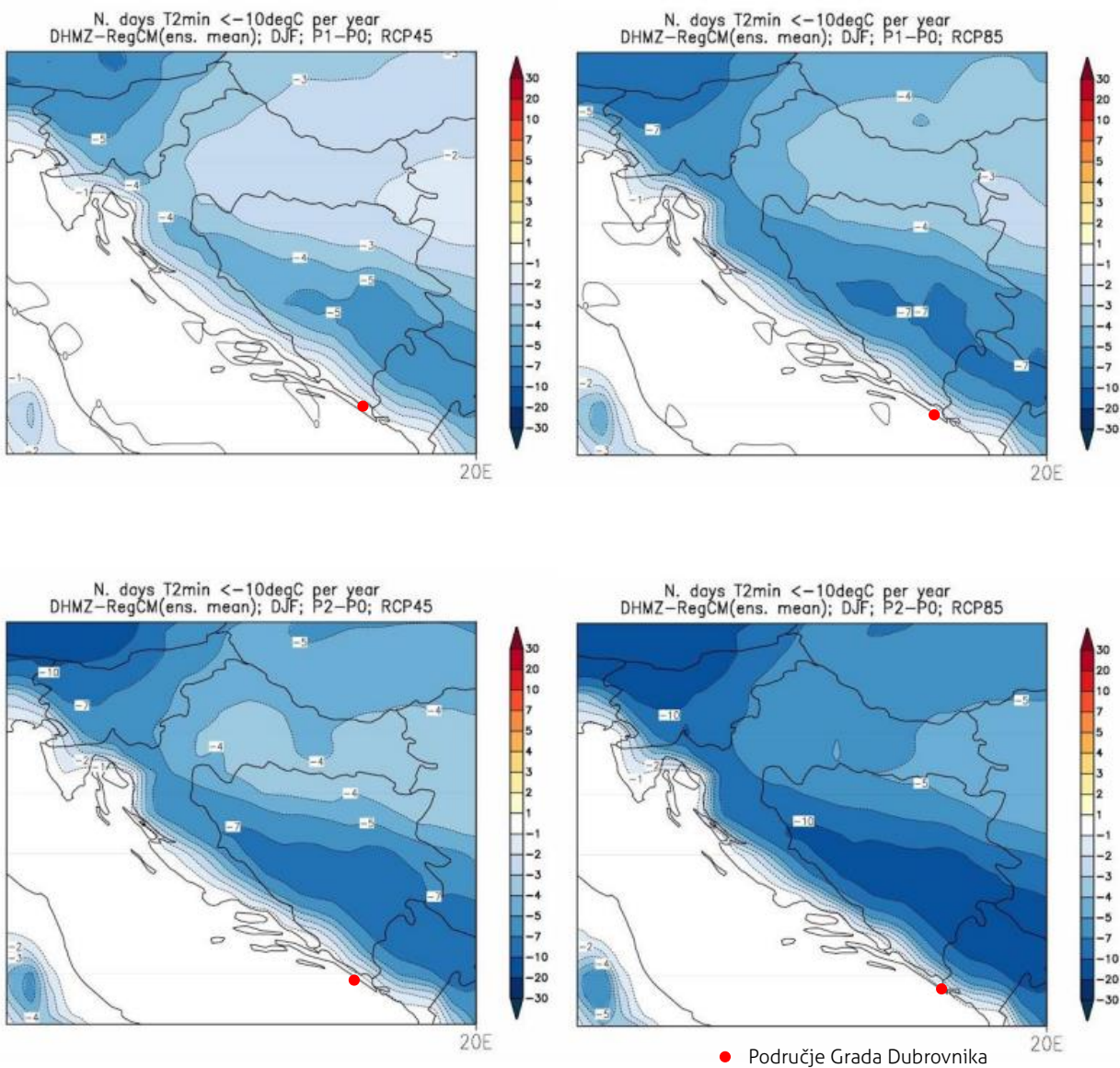
Slika 19 Promjene srednjeg broja vrućih dana (dan kada je maksimalna temperatura veća ili jednaka 30 °C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.
Izvor: SAFU, 2017.



Slika 20 Promjene srednjeg broja dana s toplim noćima (dan kada je minimalna temperatura veća ili jednaka 20°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.
Izvor: SAFU, 2017.

Promjena broja ledenih dana (dan kad je minimalna temperatura manja ili jednaka – 10 °C) u budućoj klimi sukladna je projiciranom porastu srednje minimalne temperature. Ona ukazuje na smanjenje broja ledenih dana u zimskoj sezoni (a u manjoj mjeri i tijekom proljeća) te je vrlo izražena u drugom razdoblju, 2041. – 2070. godine, za scenarij RCP8.5. Broj ledenih dana zanemariv je u obalnom području i iznad Jadrana te stoga izostaje i promjena broja ledenih dana iznad istog područja u projekcijama za 21. stoljeće. Očekivani bi se broj zimskih ledenih dana

(kad je minimalna temperatura ispod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) u razdoblju 2011. – 2040. godine smanjio u odnosu na referentnu klimu, do -1 događaj za RCP4.5 kao i za RCP8.5. Za razdoblje 2041. – 2070. godine također je projicirano smanjenje broja ledenih dana do jednog događaja za oba scenarija (Slika 21).

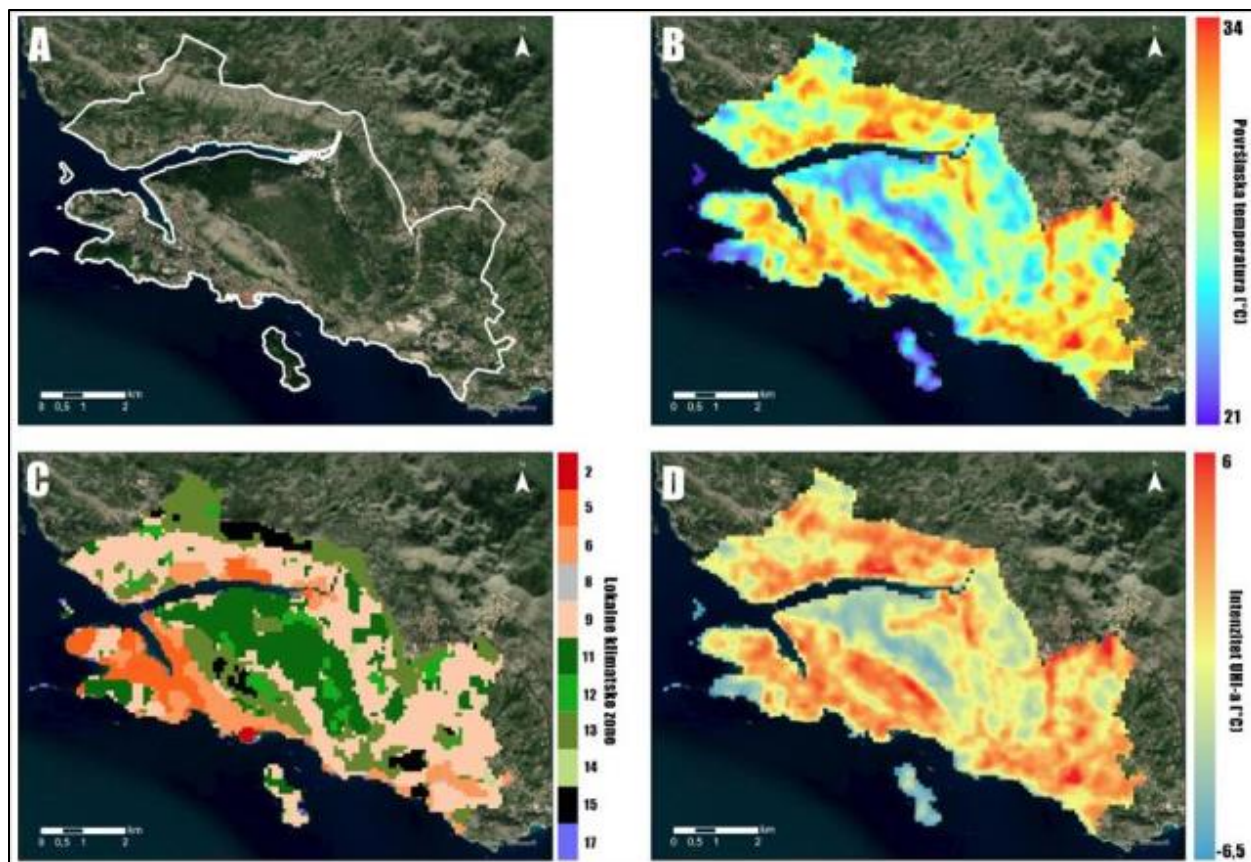


Slika 21 Promjene srednjeg broja ledenih dana (dan kada je minimalna temperatura manja ili jednaka $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000.

Izvor: SAFU, 2017.

U sklopu istraživanja projekta "Klimatska ranjivost Hrvatske i mogućnosti prilagodbe urbanih i prirodnih okoliša", analizirane su ranjivosti urbanih i prirodnih okoliša na klimatske promjene, kao i njihova sposobnost prilagodbe. Jedan od elemenata za procjenu bila je i pojava toplinskih urbanih otoka u Dubrovniku. Na Slika 22 prikazana je kombinacija grafika dobivenih analizom satelitskih snimaka. Korištenjem podataka termalnog senzora satelita *Landsat-8* izračunana je površinska temperatura, a njezina prostorna raspodjela ilustrirana, s najvišim vrijednostima zabilježenim u urbanim područjima, što naglašava prisutnost toplinskog otoka.

Primijećena je povezanost temperature s gustoćom izgrađenosti pa tako područja s većom izgrađenošću i manje vegetacije bilježe najviše temperature. Također, područja koja su ogoljena burama u blizini grada ističu se visokim površinskim temperaturama. Za analizu urbane klime značajne su i lokalne klimatske zone. Kroz uzajamnu analizu površinske temperature i lokalnih klimatskih zona mogu se donijeti zaključci o toplinskim uvjetima u tim zonama, čime se identificiraju dijelovi grada s izraženim toplinskim opterećenjem. Intenzitet toplinskog otoka Dubrovnika izračunat je kao razlika između vrijednosti površinske temperature u određenoj točki mreže i prosječne vrijednosti površinske temperature travnjaka, pri čemu su rezultati pokazali najviše temperature u gusto naseljenim područjima, dok su šumovita i rijetko izgrađena područja znatno hladnija.

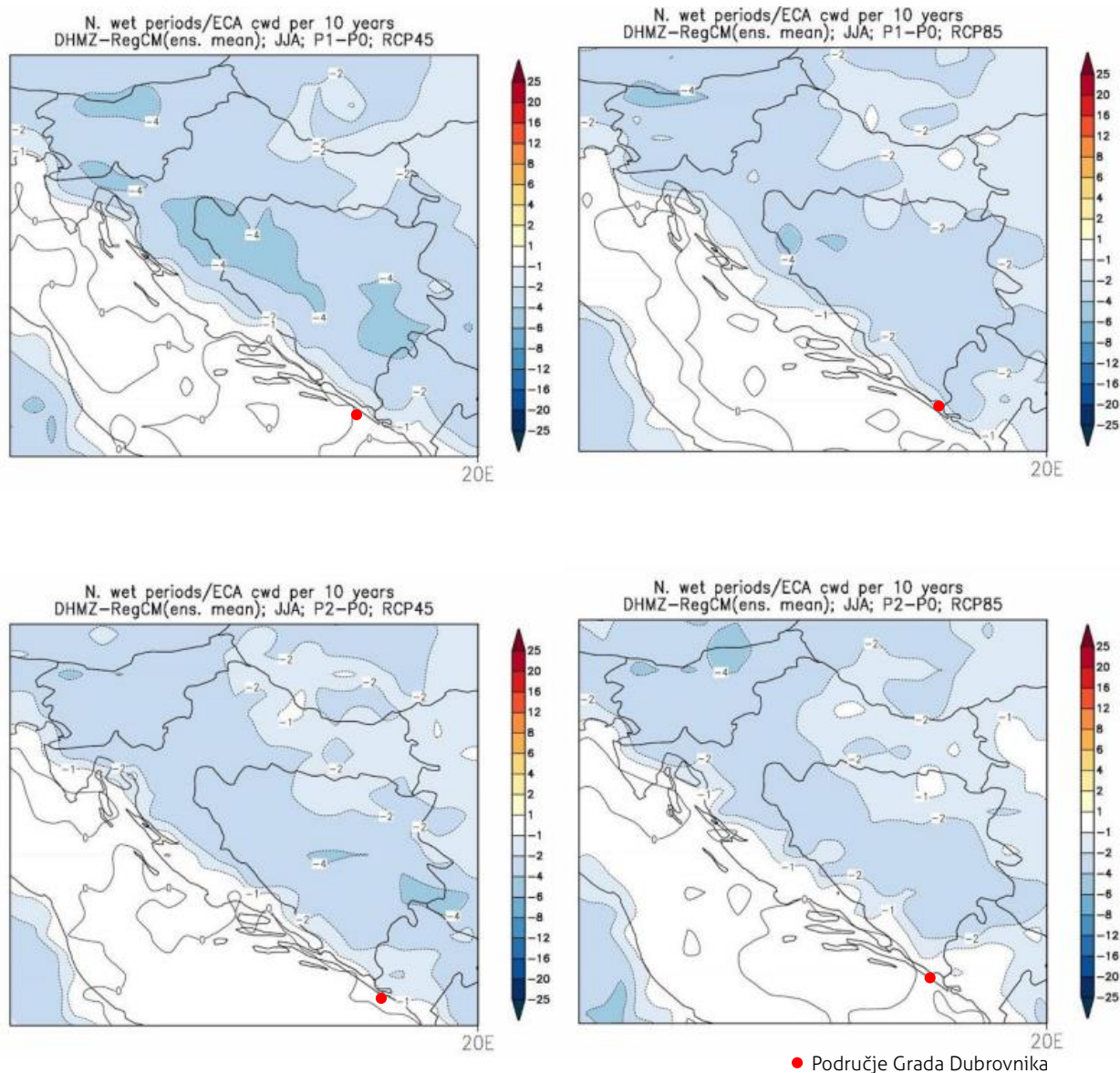


Slika 22 Rezultati analize satelitskih snimaka (a) satelitski prikaz administrativnog područja grada Dubrovnika; (b) prostorna raspodjela prosječne površinske temperature ljetnih sezona 2013. – 2021.; (c) lokalne klimatske zone Dubrovnika; (d) intenzitet urbanog toplinskog otoka Dubrovnika u razdoblju 2013. – 2021.

Izvor: Preuzeto iz Programa zaštite okoliša Grada Dubrovnika za razdoblje od 2023. do 2026. s integriranim programom zaštite zraka Grada Dubrovnika za razdoblje od 2023. do 2026. i Programom ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Grada Dubrovnika za razdoblje od 2023. do 2026.

2.3. Očekivane promjene indeksa oborinskih ekstrema

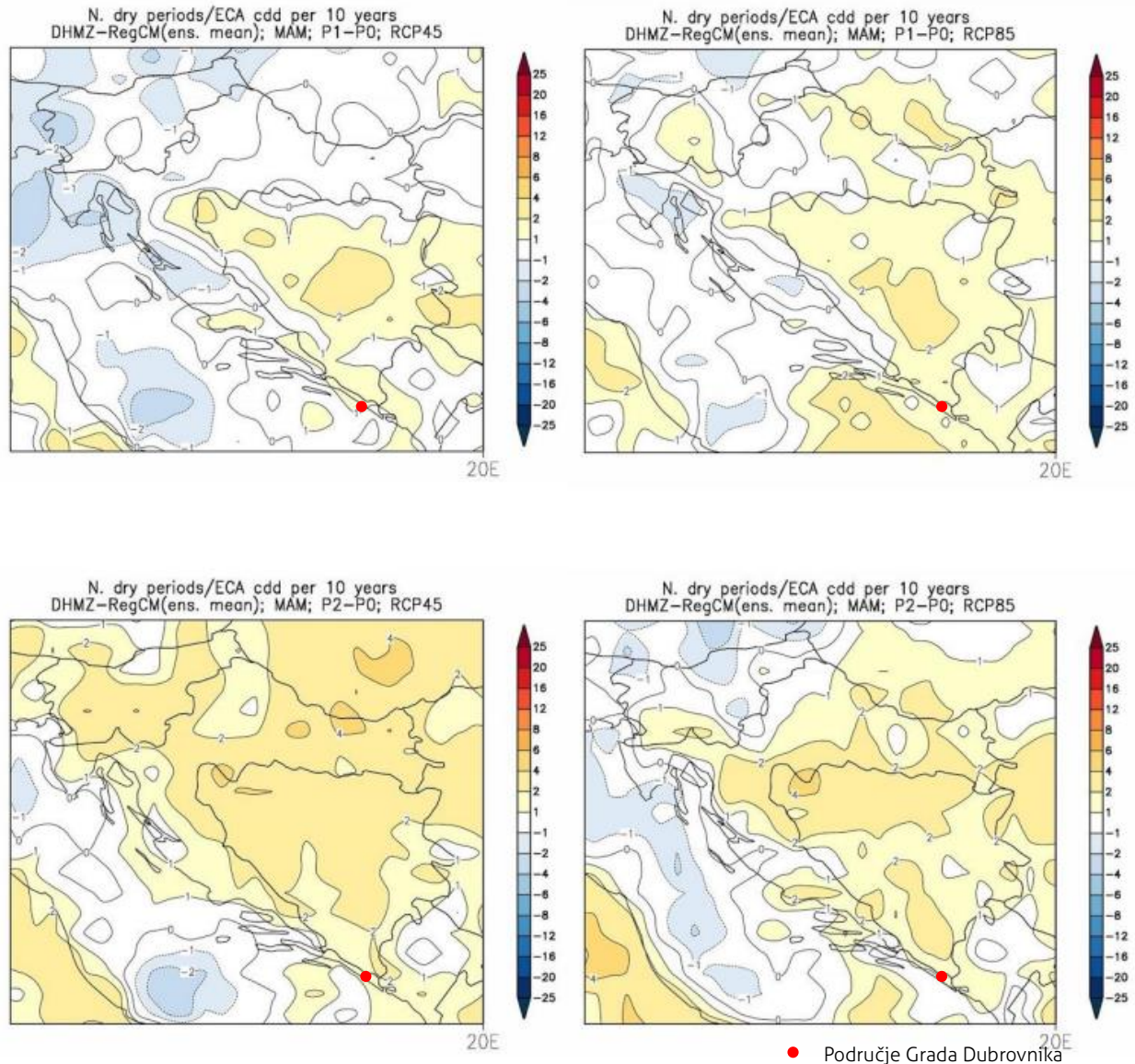
Do 2040. godine očekivani broj kišnih razdoblja na području Grada Dubrovnika (niz od barem 5 dana kada je količina ukupnih oborina veća od 1 mm) uglavnom bi se smanjio do -1 dana za RCP4.5 kao i za RCP8.5. U razdoblju 2041. – 2070. godine broj kišnih razdoblja zadržao bi se u oba scenarija kao i u referentom razdoblju (Slika 23).



Slika 23 Promjene srednjeg broja kišnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina većom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Izvor: SAFU, 2017.

Projekcije klimatskih promjena u srednjem broju sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborina manjom ili jednakom 1 mm) su slične amplitude kao promjene broja kišnih razdoblja. U razdoblju 2011. – 2040. godine broj sušnih razdoblja u širem bi se području Dubrovnika povećao za jedan dan za RCP4.5. kao i za RCP8.5. Što se tiče

razdoblja do 2070. godine, broj sušnih razdoblja mogao bi se povećati za 1 do 2 događaja u 10 godina za oba scenarija (Slika 24).



Slika 24 Promjene srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm) u odnosu na referentno razdoblje 1971. – 2000. Izvor: SAFU, 2017

2.4. Zaključni osvrt

Prema analiziranim klimatskim projekcijama za dva klimatska scenarija, RCP4.5 i RCP 8.5, kada se promatra promjena temperature, primjećuje se da će se na administrativnom području Dubrovnika porast srednje dnevne temperature zraka kretati u rasponu između od 1,2 °C za umjereni scenarij i do 1,4 °C za ekstremniji scenarij do 2040. godine. U razdoblju 2041. – 2070. godine očekivani trend porasta temperature nastavio bi se i iznosio do 2,6°C za ekstremniji scenarij. Projicirane promjene srednje maksimalne temperature zraka i srednje minimalne temperature zraka slične su onima za srednju (dnevnu) temperaturu i očekuje se porast u svim godišnjim dobima. Što se tiče promjena godišnjih količina oborina, na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo povećanje srednje godišnje količine oborina do 5 %, za oba scenarija, za šire područje Dubrovnika koje neće imati znatniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu te se očekuje povećanje srednje godišnje količine oborina 5 – 10% za oba scenarija do 2070. godine.

Na području Republike Hrvatske najveće promjene u broju vrućih dana (dana s maksimalnom temperaturom većom ili jednakom 30 °C) primjećuju se tijekom ljetne sezone, a time i na području Grada Dubrovnika. Došlo bi do povećanja broja vrućih dana za 8 do 12 dana za umjereni scenarij te 12 do 16 dana ekstremni scenarij do 2040. Također bi se porast broja vrućih dana nastavio do 2070. godine te se očekuje porast do 25 dana za ekstremni scenarij. S druge strane, kada su u pitanju ledeni dani, na području Dubrovnika došlo bi do smanjenja broja ledenih dana ili zadržavanja na razini kao u referentnom razdoblju.

Promatrajući oborinske ekstreme, klimatski modeli predviđaju smanjenje broja kišnih dana do - 1 dan u oba scenarija do 2040. godine te zadržavanje broja kišnih dana kao u referentnom razdoblju do 2070. godine. S druge strane, u razdoblju 2011. – 2040. godine broj sušnih razdoblja na području Dubrovnika povećao bi se za jedan dan za oba scenarija, a u razdoblju do 2070. godine, broj sušnih razdoblja mogao bi se povećati za 1 do 2 događaja u 10 godina.

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

Analiza ranjivosti i rizika za potrebe Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Dubrovnika koristi pojmove definirane u okviru metodologije IVAVIA. Ova metodologija, razvijena unutar projekta RESIN koji se financira iz sredstava programa EU – HORIZON 2020, omogućava primjenu na različitim područjima ili infrastrukturnim kontekstima, uzimajući u obzir dostupnost ključnih pokazatelja i podataka.

Ključni pojmovi Analize ranjivosti i rizika obuhvaćaju klimatske i neklimatske uzročnike promjena, prijetnje, izloženost, osjetljivost te sposobnost prilagodbe. Krajnji rezultat analize ranjivosti jest karakterizacija rizika od klimatskih promjena za promatrano područje. U ovom kontekstu metodologija IVAVIA naglašava rizike proizašle iz prijetnji povezanih s klimatskim promjenama.

U fokusu metodologije IVAVIA rizici su koji proizlaze iz prijetnji povezanih s klimatskim učincima promjena. Odrednice analize ranjivosti variraju ovisno o vrsti prijetnje, njezinu intenzitetu te vjerojatnosti pojave u budućnosti. Proces izračuna rizika odabran u ovoj analizi kombinira vjerojatnost pojave prijetnji s procijenjenim nepovoljnim utjecajem i posljedicama koje mogu prouzročiti ranjivim i izloženim objektima te ljudima unutar analiziranog područja.

Stoga se metodologiju IVAVIA se može definirati kao analizu ranjivosti temeljenu na riziku.

3.1. Definiranje osnovnih pojmova

Prijetnja, odnosno opasni događaj ili hazard, označava potencijalnu pojavu fizičkog događaja ili trenda, uzrokovanog prirodnim ili ljudskim djelovanjem, koji može rezultirati gubitkom života, ozljedama, oštećenjem imovine te drugim zdravstvenim i ekološkim posljedicama. Različite prijetnje, kao što su poplave, suše i toplinski valovi, utječu na različite sektore unutar promatranog područja. Ove prijetnje djelomično proizlaze iz klimatskih promjena, poput porasta razine mora i promjena u srednjoj temperaturi, a djelomično iz antropogenih, neklimatskih uzroka poput preizgrađenosti naselja, prenapučenosti i smanjenja zelenih površina.

Izloženost se definira kao prisutnost ljudi, sredstava za život, vrsta ili ekosustava, ekoloških usluga, resursa, infrastrukture te ekonomskih, društvenih ili kulturnih dobara na mjestima koja bi

mogla biti negativno pogođena. Ona igra ključnu ulogu u određivanju potencijalnih šteta i gubitaka uzrokovanih prijetnjom.

Osjetljivost pak opisuje stupanj do kojeg prijetnja može utjecati na izložene objekte, vrste ili sustave, bilo nepovoljno ili povoljno, uz izravne ili neizravne učinke. Dvije vrste osjetljivosti jesu ona koja ostaje nepromijenjena te ona koja je promjenjiva, odnosno podložna adaptaciji. S obzirom na mogućnosti prilagodbe na promatrano područje, sposobnost prilagodbe postaje ključna. Ona obuhvaća kapacitete ljudi, institucija, organizacija i sustava da iskoriste dostupne vještine, vrijednosti, uvjerenja, resurse i mogućnosti kako bi riješili, upravljali i prevladali nepovoljne uvjete u kratkoročnom do srednjoročnom razdoblju.

Konačno, **ranjivost**, izračunata na temelju klimatskih i neklimatskih uzročnika promjene, osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, odražava potencijalni rizik i izloženost promatranog područja.

3.2. Mapa učinka

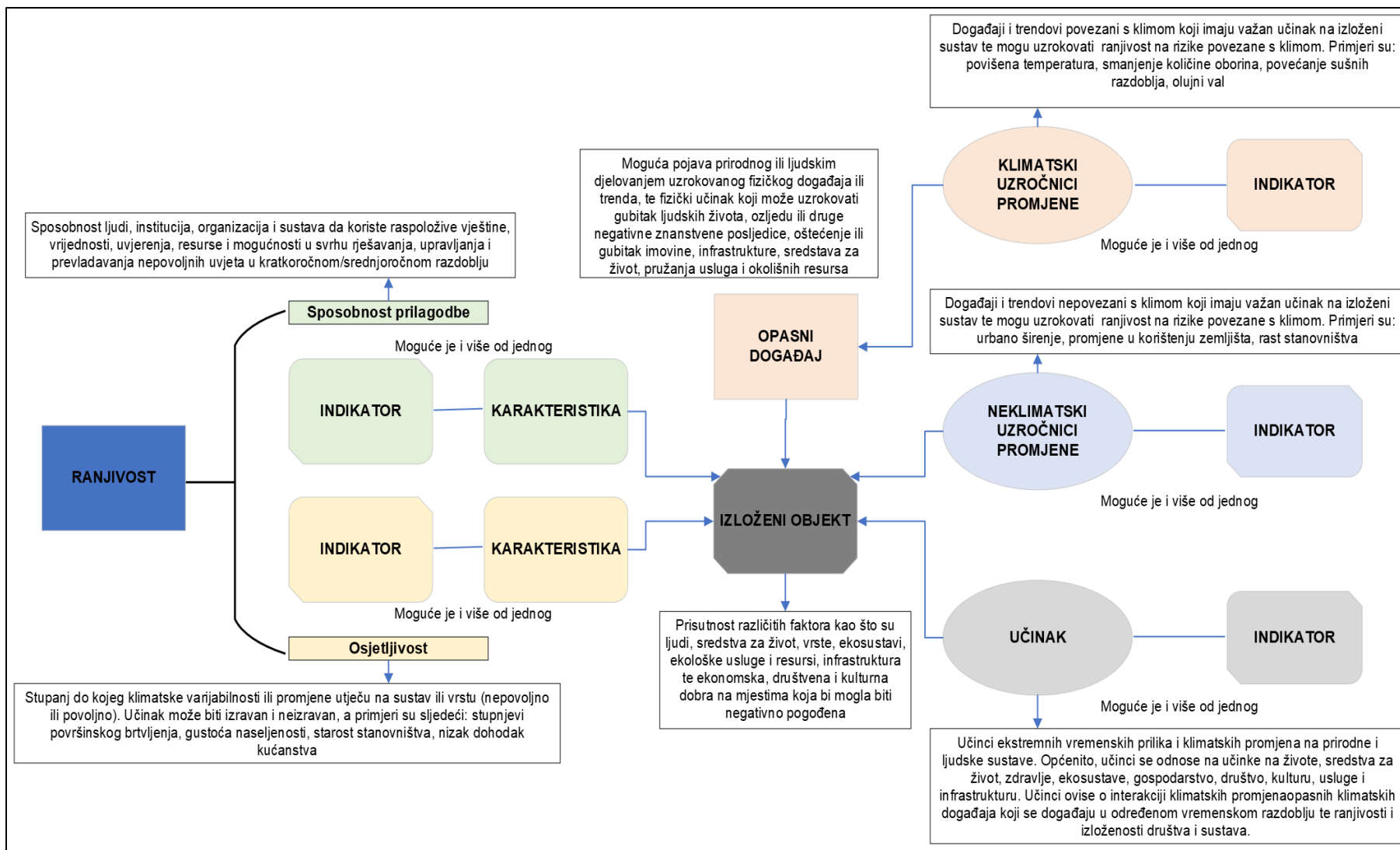
Za potrebe izrade analize ranjivosti i rizika unutar Akcijskog plana održivog energetske razvoja i klimatske prilagodbe, korisno je i praktično primijeniti mape učinka kao osnovu za kvalitativnu analizu ranjivosti. Mapa učinka opisuje odnos uzroka i posljedica između elemenata koji pridonose rezultatima u određenoj kombinaciji prijetnje i izloženosti. U dijagramima mape učinka, uzročno-posljedični odnosi jasno su prikazani i lako uočljivi. Izrada mape učinka prema metodologiji IVAVIA slijedi sintaksu i semantiku preporučenu u Priručniku za analizu učinka i ranjivosti vitalnih infrastruktura i izgrađenih područja.

Osnovni korak u izradi mape učinka jest utvrđivanje prijetnji i izloženih objekata u promatranom području. Važnost pojedinih varijabli povezana je s određenom prijetnjom i sektorom koji se analizira. Svaka prijetnja zahtijeva posebnu kombinaciju događaja i izloženosti. Iako je mogućih kombinacija velik broj, preporučuje se određivanje prioriteta, što ponekad ovisi i o dostupnosti podataka. Uobičajeni broj kombinacija u analizi obično se kreće od tri do pet.

Proces izrade mape učinka uključuje sljedeće korake:

- Određivanje kombinacija prijetnje i izloženosti

- Utvrđivanje potencijalnih utjecaja
- Određivanje sposobnosti prilagodbe
- Razmatranje osjetljivosti
- Utvrđivanje određenih klimatskih i neklimatskih uzročnika promjena



Slika 25 Prikaz mape učinka
Izvor: Izradio autor

3.3. Utvrđivanje indikatora

Indikator, kao opći statistički pojam, mjeri je vrijednosti promatrane varijable i omogućava opisivanje određenog svojstva izloženog sustava. U kontekstu analize ranjivosti i rizika unutar Akcijskog plana održivog energetskog razvoja i klimatske prilagodbe, indikatori se koriste za kvantificiranje elemenata koji pojačavaju ili ublažavaju izloženi sustav u odnosu na odabrane prijetnje, te za procjenu potencijalnih utjecaja prijetnji na taj sustav.

Pri odabiru indikatora, preporuka prema metodologiji IVAVIA jest početi s identifikacijom i odabirom onih povezanih s odabranim prijetnjama, klimatskim uzročnicima promjena, neklimatskim uzročnicima promjena, osjetljivošću i sposobnošću prilagodbe. Bitno je odabrati barem jedan indikator za svaku komponentu rizika, budući da se u kasnijoj fazi analize sve vrijednosti pojedinačnih indikatora agregiraju kako bi zajedno činile osnovu za izračun kompozitnog indikatora rizika.

Indikatori za prijetnje i klimatske uzročnike promjena obuhvaćaju izravno mjerljive klimatske parametre, poput prosječne temperature i količine padalina, često bazirane na povijesnim podacima. Za neklimatske uzročnike promjena koriste se statistički podaci, procjene stručnjaka, fokusirajući se na najutjecajnije i relevantne za promatrano područje.

Indikatori za učinak mogu uključivati izravno i neizravno mjerljive parametre, dok indikatori osjetljivosti obuhvaćaju mjerljive bio-fizikalne i socio-ekonomske parametre. Preporuka je fokusirati se na indikatore na koje se može dugoročno utjecati. Pri odabiru indikatora sposobnosti prilagodbe, važno je uzeti u obzir one na koje se može utjecati u kontekstu prilagodbe na klimatske promjene.

Dostupnost specifičnih podataka ili indikatora utječe na način određivanja normaliziranih vrijednosti, a u situacijama kad su podaci nedostupni, utvrđivanje normaliziranih vrijednosti temelji se na stručnoj procjeni unutar okvira kvalitativnih informacija. Važno je naglasiti suradnju s lokalnim stručnjacima kako bi se osigurala relevantnost i kvaliteta indikatora u analizi ranjivosti i rizika.

3.4. Normalizacija, težinski faktori i agregacija podataka

Za izračun rizika, potrebno je normalizirati podatke koji tvore pojedini indikator, a koji se mogu razlikovati po mjernim jedinicama i mjernoj skali, u vrijednosti bez mjerne jedinice i na zajedničkoj skali. Normalizacija omogućuje da se pojača važnost/utjecaj pojedinih vrijednosti indikatora pri transformaciji na novu mjernu skalu. Preporučuje se korištenje iste metode normalizacije za sve pokazatelje kako bi se održala vjerodostojnost krajnjeg izračuna. Za metričke podatke uobičajeno je korištenje min-max metode, odnosno vrijednost sirovih ulaznih podataka transformira se 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 sljedećoj formuli:

$$x_{inorm} = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Gdje je:

- x_i , individualni podatak koji je potrebno transformirati
- x_{min} , minimalna vrijednost indikatora
- x_{max} , maksimalna vrijednost indikatora
- x_{inorm} , normalizirana vrijednost indikatora

Za nominalne i izvorne podatke nije primjenjiva metoda min-max, već se podatci transformiraju upotrebom skale za rangiranje, a detalji o navedenoj metodi transformiranja podataka dostupni su u Priručniku. Od dvije metode normalizacije predložene unutar priloga metodologije IVAVIA⁶⁸, u slučaju analize ranjivosti na administrativnom području Grada Dubrovnika, odabrana je metoda min-max za metričke skale u slučaju svih indikatora.

Za izračun rizika koristi se niz kompozitnih indikatora, odnosno indikatora koji se sastoje od pojedinačnih indikatora i težinskih faktora koji se pridaju svakom indikatoru kako bi se

⁶⁸ 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)

procijenilo koliko pojedini indikator u konačnici pridonosi pojavi određenog rizika. Težinski su faktori najčešće procijenjena vrijednost koja se određuje na temelju podataka iz literature, dostupnih podataka iz konzultacija sa stručnjacima i dionicima, analitičkih procesa i analiza i slično. Indikatori s većim težinskim faktorom imaju veći utjecaj na komponentu rizika koja se promatra i obrnuto. Nadalje, metodologija navodi i mogućnost da svi indikatori imaju jednake težinske faktore ako za to postoji razlog; primjerice, 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 s obzirom na to 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 Akcijskog plana Grada Dubrovnika izabrana je i korištena metoda ponderirane aritmetičke sredine, prikazana sljedećom formulom:

$$CRC = \frac{\sum_{i=1}^n w_i I_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

U formuli je:

- CRC, kompozitna vrijednost
- I_i , vrijednost normaliziranog indikatora
- W_i , odgovarajući težinski faktor

3.5. Izračun ranjivosti i rizika

Za procjenu ranjivosti potrebno je kombinirati kompozitne indikatore osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. U ovom kontekstu ne postoji standardna metoda agregacije, već se nudi nekoliko različitih pristupa. Vrijednost ranjivosti za svaku mapu učinka, odnosno za određenu prijetnju, dobiva se kombiniranjem kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, pri čemu se primjenjuje metoda ponderirane aritmetičke sredine, isto kao i u prethodnim koracima. Formula za ovu metodu agregacije prikazana je u nastavku:

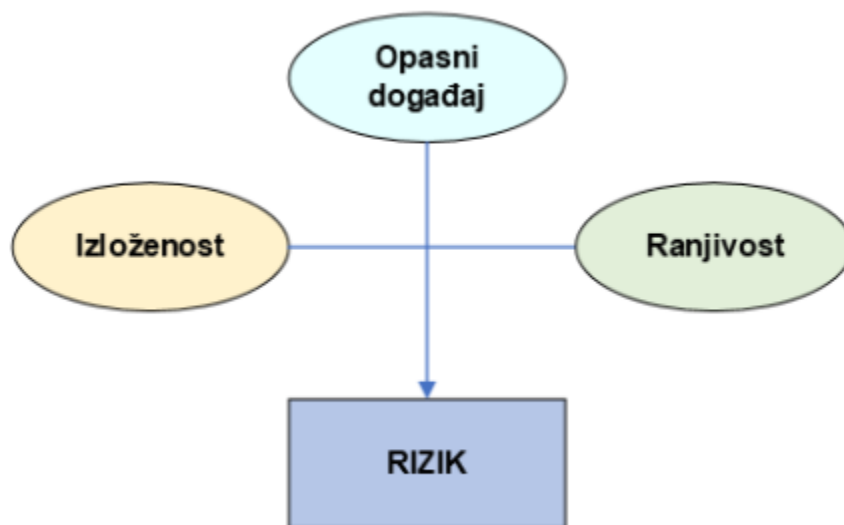
$$\text{Ranjivost} = \frac{\text{Osjetljivost} \times w_s + \text{Sposobnost prilagodbe} \times w_c}{w_s + w_c}$$

Gdje su:

- w_s, w_c , težinski faktori za osjetljivost i sposobnost prilagodbe

Prednost ove metode leži u mogućnosti korištenja iste metode izračuna tijekom cijelog analitičkog procesa. Svi rezultati ranjivosti već su transformirani i izraženi u istoj mjernoj skali kao i indikatori osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe. Povećana osjetljivost pridonosi povećanoj ranjivosti, dok veća sposobnost prilagodbe smanjuje ranjivost. Stoga se sposobnost prilagodbe i ranjivost trebaju tretirati kao obrnuto proporcionalne veličine.

Rezultat analize očituje se u izračunu rizika. Unatoč različitim pristupima kombiniranja pojedinačnih komponenti rizika u konačan kompozitni indikator, u analizi ranjivosti i rizika administrativnog područja Grada Dubrovnika, preferirana se metoda temelji na pristupu IPCC AR5, što je ilustrirano niže:



Metoda koja se primjenjuje omogućuje izračun rizika u jednom koraku prema sljedećoj formuli:

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

Pri čemu su:

- w_H, w_V, w_E , težinski faktori za prijetnju, ranjivost i izloženost

Nakon dobivanja numeričkih vrijednosti unutar raspona od 0 do 1, ti rezultati zatim se skaliraju na opseg od 1 do 5. Vrijednost 1 označava vrlo nisku ranjivost ili rizik, dok vrijednost 5 označava iznimno visoku ranjivost ili rizik.

Numerička vrijednost u rasponu 0-1	Rezultat u rasponu 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. Utvrđivanje prijetnji i utjecaja na odabrane sektore

U sklopu Analize ranjivosti i rizika za Grad Dubrovnik, utvrđene su prijetnje od klimatskih promjena koje mogu imati znatan utjecaj na područje. Svaka kombinacija prijetnje i sektora analizirana je zasebno prema modelu mape učinka. Ukupno je analizirano djelovanje šest prijetnji: podizanje razine mora, toplinski val, poplave, duži kišni periodi, porast temperature mora i požari kroz sedam sektora: obalni pojas, zdravlje, elektroenergetski sustav, vodni resursi, turizam/baština, ribarstvo i šume/poljoprivreda.

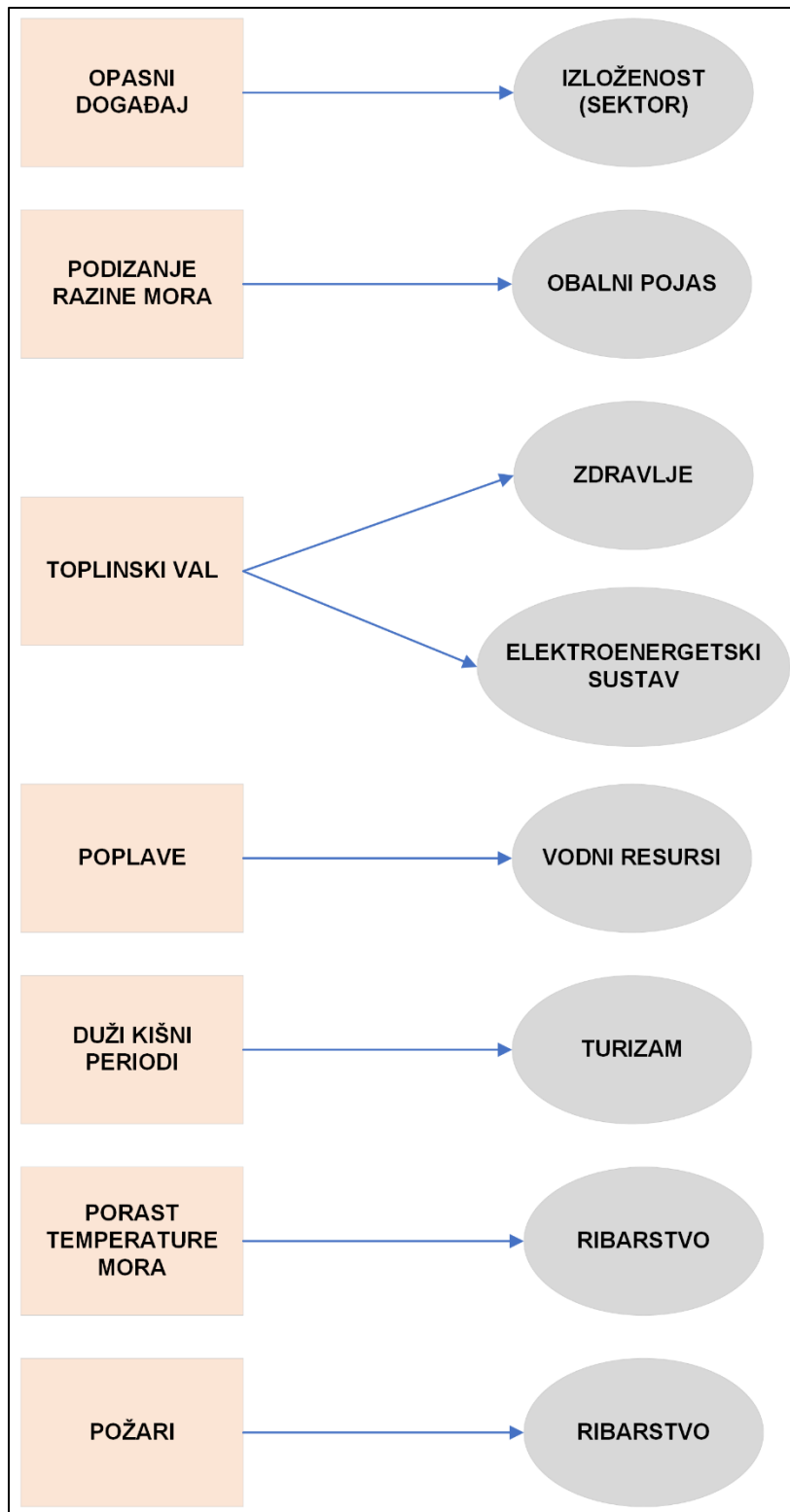
Odgovorima na sljedeća pitanja, utvrđeni su učinci i prijetnje koji će se analizirati kao vjerojatni budući događaji s određenim rizikom:

- Koji pokazatelji klimatskih promjena na administrativnom području Grada Dubrovnika dosad imaju najviše utjecaja na društvo i okoliš?
- Koji su učinci klimatskih promjena u sadašnjem trenutku prepoznati kao najopasniji na promatranom području?

Uz konzultacije s djelatnicima Gradske uprave Grada Dubrovnika, podloge za Analizu ranjivosti i rizika jesu dokumenti u nastavku:

- Prostorni plan uređenja Grada Dubrovnika sa svim izmjenama i dopunama
- Godišnji plan upravljanja pomorskim dobrom Grada Dubrovnika za 2023.
- Plan razvoja Dubrovačko-neretvanske županije do 2027.
- Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Dubrovnik
- Plan djelovanja civilne zaštite Grada Dubrovnika
- Godišnji plan razvoja sustava civilne zaštite na području Grada Dubrovnika za 2023. godinu s financijskim učincima za trogodišnje razdoblje
- 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.
- Glavni plan razvoja funkcionalne regije Južna Dalmacija i strateške procjene utjecaja plana/programa na okoliš sa procjenom utjecaja na baštinu (HIA) za dobra svjetske kulturne baštine (WH)
- Program zaštite okoliša Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje 2023. – 2026. s integriranim Programom zaštite zraka Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje 2023. – 2026. i Programom ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja Dubrovačko-neretvanske županije za razdoblje 2023. – 2026.



Slika 26 Utvrđene prijetnje i sektori
Izvor: Izradio autor

5. Podizanje razine mora u obalnom pojasu

5.1. Općenito o sektoru obalnog pojasa

Grad Dubrovnik jedinica je lokalne samouprave koja se nalazi u obalnom pojasu na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije. Od ukupno 31 naselja koje se nalazi u sastavu Grada Dubrovnika, čak 21 naselje graniči s morem (Šipanska Luka, Suđurađ, Lopud, Koločep, Dubravica, Brsečine, Trsteno, Orašac, Zaton, Lozica, Mokošica, Nova Mokošica, Prijedor, Rožat, Komolac, Čajkovići, Donje Obuljeno, Sustjepan, Dubrovnik, Bosanka, Šumet).

Obalni pojas u Gradu Dubrovniku analizira se kao prostorna cjelina kopna i mora sa sadržajima koji se u njemu nalaze. Prema prostornom planu Grada Dubrovnika koji je usklađen s Uredbom o uređenju i zaštiti zaštićenog obalnog područja mora (NN, 128/04), zaštićeno obalno područje (ZOP) mora obuhvaćati pojas kopna u širini od 1000 metara od obalne crte i pojas mora u širini od 300 metara od obalne crte.

Sukladno Prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije, broj 6/03., 3/05.-uskl., 3/06*, 7/10., 4/12.-isp., 9/13., 2/15.-uskl., 7/16., 2/19., 6/19.-proč. tekst, 3/20. i 12/20), Grad Dubrovnik u skladu s prirodno-geografskim, društveno-gospodarskim i funkcionalno-gravitacijskim obilježjima spada u geografsku cjelinu Dubrovačko priobalje, u odnosu na zemljopisni položaj spada u kontinentalno-otočno područje, a s obzirom na smještaj pojedinih gradova i općina na području Države pripada u pogranično područje.

Prema Prostornom planu uređenja Grada Dubrovnika (Službeni glasnik Grada Dubrovnika, broj: 5/23), građevine od važnosti za Republiku Hrvatsku i Dubrovačko-neretvansku županiju u obalnom području Grada Dubrovnika jesu:

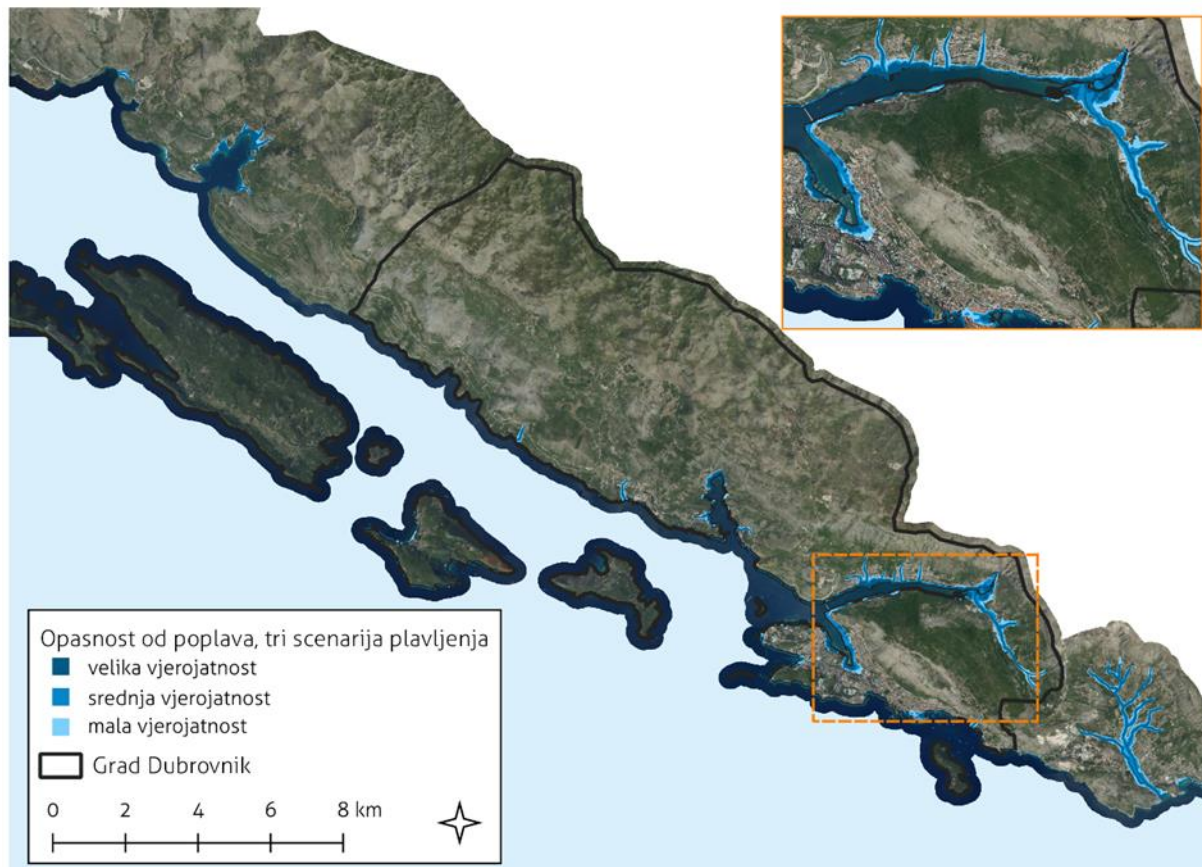
- luka osobitog (međunarodnog) gospodarskog značaja Gruž - putnička luka
- luka nautičkog turizma ACI marina "Dubrovnik" - Komolac
- luka nautičkog turizma Marina Gruž - Lapad (planirano)
- luke otvorene za javni promet županijskog značaja
- luke nautičkog turizma kapaciteta do 200 vezova

- brodogradilišna luka Mokošica (Grad Dubrovnik)
- ribarska luka Sustjepan

Porast razine mora ubrzan je zadnjih desetljeća. Zbog globalnog zagrijavanja dolazi do smanjenja snježnog pokrivača, osobito u proljeće i ljeti, te do topljenja leda. Također je zabilježen porast globalne razine mora koji je uzrokovan topljenjem kopnenog leda i toplinskim širenjem oceana zbog zagrijavanja. Globalni porast srednje razine mora iznosi 2,9 +/- 0,4 mm/god, dok porast srednje razine Jadranskog mora iznosi 2,2 +/- 0,4 mm/god. Na mareografu u Luci Dubrovnik trend porasta srednje razine mora u razdoblju od 1955. do 2009. godine iznosio je 0,83 mm/god, dok je trend porasta srednje razine mora u razdoblju od 1993. do 2009. godine iznosio 3,62 mm/god. Razina mora raste brže od procjena IPCC, a ubrzan rast razine mora zabilježen je u posljednjih petnaestak godina i to otprilike 30 – 35 cm/100 god. Istočna obala Jadrana nije toliko ugrožena kao neka druga područja u svijetu i Sredozemlju, no jednako kao i na globalnoj razini, zabilježen je ubrzan rast razine Jadrana u zadnjih 15-ak godina, no uz velike međugodišnje varijacije (Kilić i dr., 2014).

Procjene porasta razine mora nisu dobivene RegCM modelom, već su rezultati preuzeti iz IPCC AR5 i doneseni zaključcima temeljem istraživanja domaćih autora i praćenja dosadašnjeg kretanja promjena srednje razine Jadranskog mora. Prema rezultatima CMIP5 globalnih modela (iz IPCC AR5) za razdoblje sredinom 21. stoljeća (2046. – 2065.) očekivani porast globalne srednje razine mora uz RCP4.5 jest 19 – 33 cm. U razdoblju 2081. – 2100. godine za RCP4.5 porast bi bio 32 – 63 cm. Ovaj porast globalne razine mora neće se ravnomjerno odraziti u svim područjima. Projekcije promjene razine Jadranskog mora do kraja 21. stoljeća (iz IPCC AR5 i domaćih izvora) daju okvirni porast u rasponu između 32 i 65 cm. Međutim, valja naglasiti da su uz ove procjene vezane znatne neizvjesnosti, koje su spomenute i u izračunu razine mora za povijesnu klimu (MZOE, 2018.). Prema Hinkel i sur. (2015.) očekivani porast razine mora u Hrvatskoj do 2050. godine prema RCP4.5 iznosi 0,19 m, a prema RCP8.5 iznosi 0,31 m. Očekivani porast do 2100. godine prema RCP4.5 iznosi 0,49 m, a prema RCP8.5 1,08 m.

Podizanje razine mora može u budućnosti imati znatne negativne utjecaje na najniža obalna područja Grada Dubrovnika, a opasnost od plavljenja obalnog područja prikazana je na Slika 27:



Slika 27 Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja na području Grada Dubrovnika
izvor: Hrvatske vode, 2019.

5.2. Procjena ranjivosti i rizika

Sukladno Izvještaju o procijenjenim utjecajima i o ranjivosti vezanoj za klimatske promjene po sektorima (Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama, 2017.), Stari grad Dubrovnik nalazi se među posebno ranjivom skupinom područja, budući da se nalazi na obalnom dijelu ispod 1,5 m visine od današnje srednje razine mora što znači da će najdalje do 2070. godine svi biti u doseg ekstremnih razina mora i kao takvi izuzetno ranjivi. Kao izrazito ranjiva područja ističu se i područja stare luke i područje zaljeva Mokošica.

U posljednje vrijeme, velika opasnost od plavljenja zabilježena je na području Lapadske obale, koja poplavljuje tijekom razdoblja ekstremnih vremenskih uvjeta, kada dolazi do podizanja razine mora zbog jakog olujnog juga i velikih količina oborina. Glavni razlog plavljenja jesu radovi na

sustavu oborinske odvodnje baziran na crpkama i pumpnim stanicama, čijim završetkom se očekuje nestanak problema plavljenja Lapadske obale.

Vrlo bitan faktor u procjeni rizika jest gustoća naseljenosti u obalnom području, s obzirom na to da rizik od podizanja razine mora može negativno utjecati na postojeću gustoću naseljenosti poticanjem procesa depopulacije.

U Tablici 19 prikazana je gustoća naseljenosti u priobalnim naseljima Grada Dubrovnika:

Tablica 19 Gustoća naseljenosti u obalnim područjima Grada Dubrovnika

Naselje	Br. st.	Površina	Gustoća
Bosanka	169	1,69	100,1778
Brsečine	84	3,18	26,4567
Čajkovići	23	0,59	39,1823
Donje Obuljeno	243	0,56	433,9286
Dubravica	33	2,57	12,8255
Dubrovnik	26.922	12,13	2219,4559
Koločep	231	2,43	94,9055
Komolac	355	2168,00	0,1637
Lopud	278	4,42	62,8959
Lozica	142	1,16	122,2031
Mokošica	2.193	1,64	1333,9416
Nova Mokošica	5.682	0,38	15031,7460
Orašac	742	5,83	127,2073
Prijevor	460	1,19	387,8583
Rožat	395	0,85	463,6150
Suđurađ	222	7,19	30,8676
Sustjepan	301	1,42	211,3764
Šipanska Luka	254	13,34	19,0419
Šumet	168	2,00	83,8742
Trsteno	215	4,14	51,9073
Zaton	1.024	5,20	196,8474

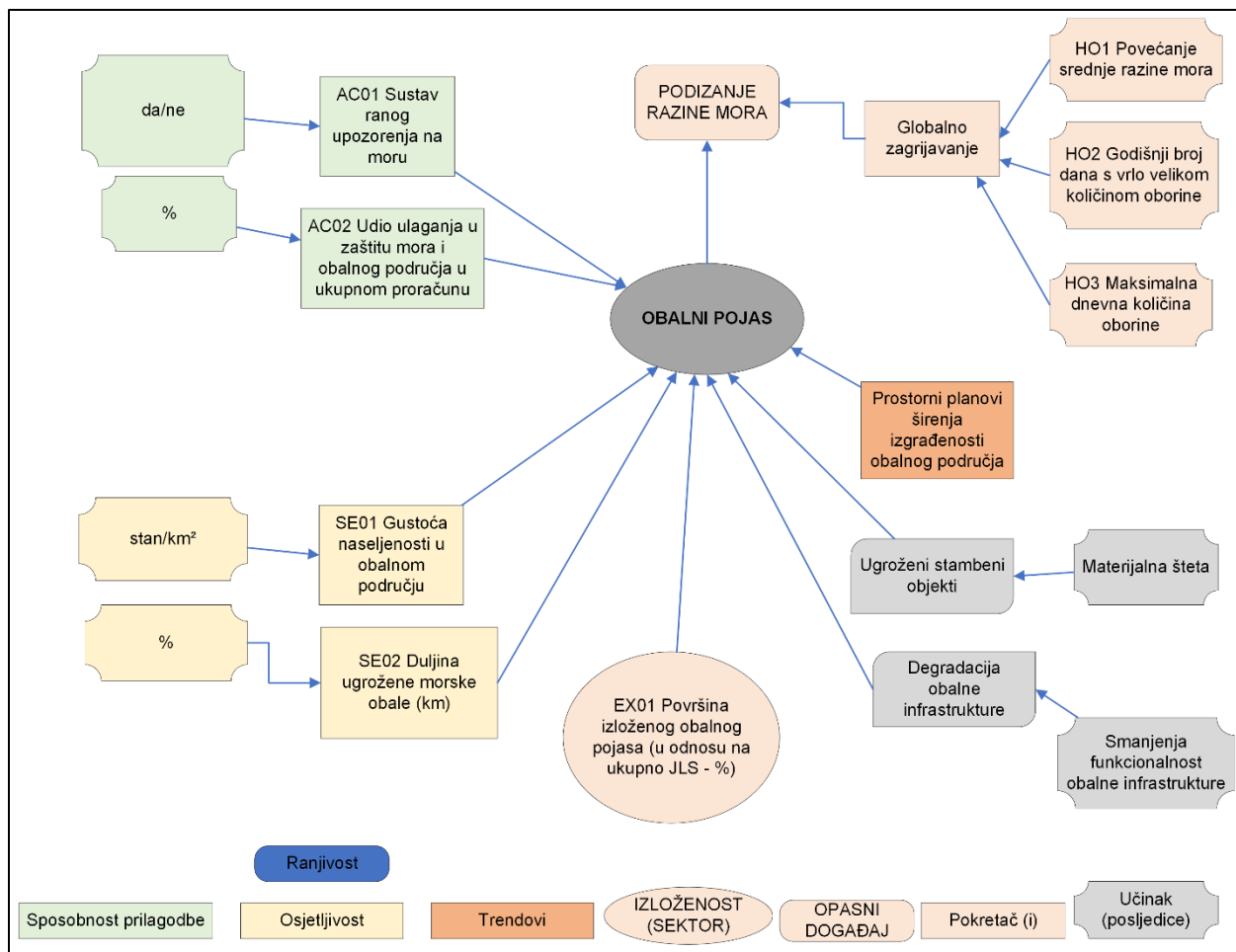
Izvor: DZS 2021.

Najugroženija su naselja s vrlo niskom gustoćom naseljenosti ispod 50 stan/km², a to su Brsečine, Čajkovići, Dubravica, Komolac, Suđurađ i Šipanska Luka.

Grad Dubrovnik ima organiziran sustav ranog upozoravanja. Obavještanje o nadolazećim i neposrednim opasnostima u nadležnosti je Županijskog centra 112 (ŽC 112), Službe civilne

zaštite Dubrovnik (MUP, Ravnateljstvo, Služba CZ), Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), Hrvatskih voda, Policijske uprave, Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost, pravnih subjekata koji se bave zaštitom i spašavanjem u okviru vlastite djelatnosti, gospodarskih subjekata korisnika opasnih tvari, pojedinaca te stanovnika Grada. Kada gradonačelnik primi obavijest o nadolazećoj i neposrednoj opasnosti, kao odgovorna osoba za primanje obavijesti, postupi prema protokolu pozivanja i aktiviranja operativnih snaga sustava civilne zaštite. U slučaju odsutnosti gradonačelnika, načelnik Stožera civilne zaštite Grada Dubrovnika postupi sukladno navedenom protokolu. Spremnost sustava civilne zaštite ocjenjuje se visokom, temeljem razvijenosti ranog upozoravanja, razmjene informacija te njihova korištenja za podizanje spremnosti sustava. Ova pripremljenost omogućava provođenje mjera i aktivnosti s ciljem smanjenja posljedica neposrednih i potencijalnih prijetnji (Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Dubrovnik, 2021.).

Pomoću mape učinka prikazani su pokazatelji za prijetnju podizanje razine mora u sektoru obalni pojas, a koji su se koristili u izračunu ranjivosti i rizika.



Slika 28 Mapa učinka za sektor obalnog pojasa
Izvor: Izradio autor

Tablica 20 Odabrani pokazatelji za prijetnju podizanje razine mora u sektoru obalni pojas

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 Povećanje srednje razine mora	SE01 Gustoća naseljenosti u obalnom području	AC01 Sustav ranog upozorenja na moru	EX01 Površina izloženog obalnog pojasa (u odnosu na ukupno JLS - %)
H02 Godišnji broj dana s vrlo velikom količinom oborina	SE02 Duljina ugrožene morske obale (km)	AC02 Udio ulaganja u zaštitu mora i obalnog područja u ukupnom proračunu	
H03 Maksimalna dnevna količina oborina			

Izvor: Izradio autor

Nakon izračuna kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregiran je kompozitni indikator ranjivosti za prijetnju podizanja razine mora u sektoru obalnog pojasa.

Tablica 21 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju podizanje razine mora u sektoru obalnog pojasa

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
0,48	1	0,32	1	0,40	1

Izvor: Izradio autor

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

Tablica 22 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju podizanje razine mora u sektoru obalnog pojasa

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – podizanje razine mora		IZLOŽENOST – podizanje razine mora		RANJIVOST – podizanje razine mora		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – podizanje razine mora
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,53	1	0,79	1	0,40	1	0,57

Izvor: Izradio autor

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, indikator rizika za prijetnju podizanja razine mora u sektoru obalnog pojasa iznosi 0,57, što znači da na području Grada Dubrovnika postoji umjeren rizik za prijetnju podizanja razine mora u sektoru obalnog pojasa.

Numerička vrijednost u rasponu 0 – 1	Rezultat u rasponu 1 – 5	Ranjivost/rizik
0 – 0,2	1	Vrlo niska
0,2 – 0,4	2	Niska
0,4 – 0,6	3	Umjeren
0,6 – 0,8	4	Visoka
0,8 – 1	5	Iznimno visoka

6. Toplinski val i zdravlje

6.1. Općenito o zdravstvenom sektoru

U Gradu Dubrovniku prema Popisu iz 2021. živjelo je 41.562 stanovnika (od čega je muškaraca 19.577, a žena 21.985). Kao i na razini DNŽ, u Gradu Dubrovniku je u međupopisnom razdoblju 2011. – 2021. uočen pad broja stanovnika te se bilježi negativno prirodno kretanje stanovništva. Prosječna starost je 44 godine, dok je indeks starenja 150, što ukazuje na iznimnu starost stanovništva Grada Dubrovnika.

Tablica 23 Broj stanovnika u gradu Dubrovniku i DNŽ prema popisu stanovništva 2001., 2011. i 2021. godine

Grad/Županija	Broj stanovnika			Razlika
	2001.	2011.	2021.	
Godina				
Dubrovnik	43.770	42.615	41.562	- 2.208
DNŽ	122.870	122.568	115.564	- 7.306

Izvor: DZS, 2023.

Tablica 24 Prirodno kretanje stanovništva 2011./2022. za grad Dubrovnik

Grad Dubrovnik	Živorodeni	Mrtvorodeni	Umrli	Umrli dojenčad/ ukupno	Prirodni prirast	Vitalni index (živorođeni na 100 umrlih)
2011	447	1	426	1	21	104,9
2022	384	1	581	3	-197	66,1

Izvor: Vitalna statistika, DZS, 2023.

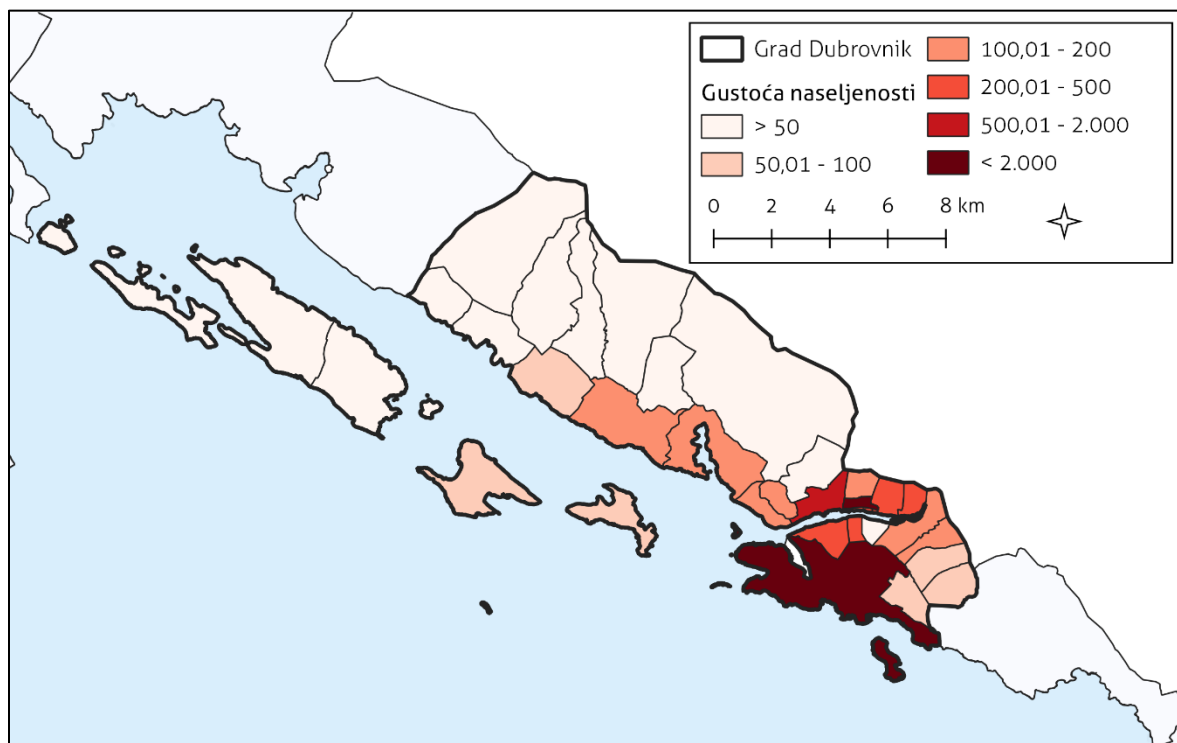
Tablica 25 Stope nataliteta i mortaliteta za Grad Dubrovnik i Dubrovačko – neretvansku županiju za 2011. i 2021. godinu

JL(R)S	Godina	Natalitet	Mortalitet
Dubrovačko-neretvanska županija	2011.	10,37	10,47
	2021.	10,38	14,09
Grad Dubrovnik	2011.	10,48	9,99
	2021.	9,23	13,97

Izvor: Vitalna statistika, DZS, 2023.

Na području Grada Dubrovnika, vidljiv je pad broja rođenih u odnosu 2011. i 2021. godine, dok je s druge strane vidljiv porast broja umrlih. U 2011. stopa nataliteta (broj živorođenih na 1000 stanovnika) iznosila je 10,48 dok je stopa u 2022. iznosila 9,23 što je pad od –12 %. Stopa mortaliteta u 2011. iznosila je 9,99 dok je u 2022. zabilježen rast od čak 40 %. Stopa prirodnog prirasta 2011. bila je pozitivna i iznosila je 21 dok je u 2022. bila negativna i iznosi –197. Negativno prirodno kretanje pokazuje i vitalni indeks koji je također u padu. Viša stopa umrlih u odnosu na broj rođenih ukazuje na prirodnu depopulaciju.

S površinom od 144,32 km² Grad ima gustoću naseljenosti od 287,98 st/km². Kartografski prikaz gustoće naseljenosti (Slika 29) ukazuje na to da su najgušće naseljena naselja: Nova Mokošica (10.322,48 st/km²), Dubrovnik (2.225,72 st/km²), Mokošica (1.374,46 st/km²), Donje Obuljeno (513,6 st/km²), Rožat (445,5 st/km²) i Prijevor (395,6 st/km²).



Slika 29 Gustoća naseljenosti po naseljima Grada Dubrovnika 2021. godine
Izvor: Izradio autor prema podacima DZS 2021.

Sastav prema dobi (Tablica 26) jedan je od potencijalno najvažnijih pokazatelja živosti i biodinamike stanovništva nekog područja. Na području Grada udio starog stanovništva (12.254) u ukupnom broju stanovnika (41 562) iznosi 29,5 %, a to je nepovoljna struktura.

Tablica 26 Prikaz broja stanovnika prema spolu, dobnim skupinama i gradovima/općinama Grada Dubrovnika

Grad	Dobne skupine						Indeks starenja	Koeficijent starosti
	0 – 19		radno sposobno 15 – 64		60+			
	m	ž	m	ž	m	ž	Ukupno	Ukupno
2011	4.546	4.195	13.721	14.606	4.468	6.455	125	25,6
2021	4.129	4.040	12.609	13.188	5.071	7.183	150	29,5

Izvor: DZS, 2021

Udio starog stanovništva u ukupnom još se naziva i koeficijent starosti. Indeks starenja 2021. godine iznosio je 150. Smatra se da starenje stanovništva počinje kada indeks starosti prijeđe 40 (40 starih na 100 mladih), a koeficijent starosti dosegne 12 %. Grad, prema tome, pripada izrazito starom, odnosno izrazito kontraktivnom tipu stanovništva.

Udio žena u ukupnom broju stanovnika Grada 2021. godine iznosio je 52,9 %, dok je udio muškaraca iznosio 47,1 %. Glavna karakteristika dobne strukture Grada veći je udio ženskog stanovništva u starijim dobnim skupinama što je pojava koja se naziva diferencijalni mortalitet. Ovakva dobna struktura stanovništva otežava jednostavnu reprodukciju stanovništva te stvara sve veći broj uzdržavanog, ovisnog i starijeg stanovništva, uz sve manji broj radno sposobnog i aktivnog stanovništva.

Najveći udio starog stanovništva ima naselje Petrovo Selo, a zatim ga slijede naselja Dubravica i Kliševo. Prostorni raspored ustanova opće medicine i ljekarni ne prati pomno strukturu staroga stanovništva. Može se uočiti da je u sjevernom dijelu Grada Dubrovnika potrebna ustanova opće medicine i ljekarna, jer u tom dijelu postoje četiri naselja s udjelom starog stanovništva većim od 20 %.

Broj osoba s invaliditetom u DNŽ i Dubrovniku

U Dubrovačko-neretvanskoj županiji, 2023. godine živjelo je ukupno 14.617 osoba s invaliditetom (OSI) od toga 8.585 muškog spola i 6.032 ženskog spola. Ukupno u udjelu stanovništva OSI čine 11,8% stanovništva u Županiji.

Od toga, u Gradu Dubrovniku živi ukupno 4.707 OSI, što čini ukupno 32,2 % OSI Dubrovačko-neretvanske županije.

Tablica 27 Prikaz udjela osoba s invaliditetom u ukupnom stanovništvu Grada Dubrovnika – prevalencija invaliditeta na 10.000 stanovnika

Grad	Broj osoba	% od ukupnog broja OSI	Prevalencija/ 10.000 st
Dubrovnik	4.707	0,7	12

Izvor: Izradio autor na temelju dokumenta Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj, 2023.

U nastavku je prikazana podjela OSI u Gradu Dubrovniku prema dobnim skupinama:

Tablica 28 OSI u Gradu Dubrovniku prema dobnim skupinama

Dobne skupine					
m	ž	m	ž	m	ž
381	247	1.304	805	1.057	913

Izvor: Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj, HZJZ, 2023.

Analiza vodećih uzroka smrtnosti

Kronične nezarazne bolesti vodeći su uzroci smrti u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Bolesti cirkulacijskog sustava, s udjelom od 44,5 % u ukupnom broju umrlih nalaze se na prvom mjestu uzroka smrtnosti, na drugom mjestu su novotvorine s udjelom od 24,4 %. Slijede, endokrine bolesti, bolesti prehrane i metabolizma, 7,7 %, zatim šifre za posebne namjene (COVID-19), 5,8 % i ozljede, otrovanja i ostale posljedice vanjskih uzroka, 5,1 %.

Dijagnoza šifre za posebne namjene (COVID-19) istaknula se na četvrtom mjestu uzroka smrti povezano s proglašenjem pandemije bolesti COVID-19 u svijetu od 11. ožujka 2020. godine.

Vodeće skupine bolesti kao uzroci smrti za muški spol bile su bolesti cirkulacijskog sustava s 39,7 %, novotvorine 28,1 %, šifre za posebne namjene (COVID-19), 7,8 % i ozljede, otrovanja i ostale posljedice vanjskih uzroka, 6,9 %. Za ženski spol to su bile bolesti cirkulacijskog sustava s 49,6 %, novotvorine 20,5 %, endokrine bolesti, bolesti prehrane i metabolizma 10,4 % te bolesti živčanog sustava 4,0 %.

Organizacija zdravstvene skrbi

Zdravstvena djelatnost obavlja se na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini. Primarna zdravstvena zaštita provodi se u domovima zdravlja, ustanovama za hitnu medicinsku pomoć, ustanovama za zdravstvenu njegu, u ljekarnama te ustanovama za palijativnu skrb. Zdravstvena zaštita na sekundarnoj razini obuhvaća specijalističko-konzilijarnu zdravstvenu zaštitu i bolničku zdravstvenu zaštitu. Tercijarna zdravstvena zaštita služi za obavljanje visokodiferenciranih (i skupljih) pretraga i terapijskih zahvata. Tercijarna zdravstvena zaštita pruža se u klinikama, kliničkim bolnicama i kliničkim bolničkim centrima te državnim zdravstvenim zavodima (za javno zdravstvo, za transfuzijsku medicinu, za zaštitu od zračenja, za toksikologiju, za medicinu rada itd.)

Zdravstvena skrb na području Grada Dubrovnika organizirana je na primarnoj i sekundarnoj razini. Na području Grada djeluju privatne zdravstvene ustanove (Zavod za javno zdravstvo i Zavod za hitnu medicinu), dvije stacionarne zdravstvene ustanove: Opća bolnica Dubrovnik (OB Dubrovnik) i Dom zdravlja te privatne i gradske ljekarne. Također djeluju i zdravstvene ustanove u sklopu Doma zdravlja i Hitne medicinske pomoći Dubrovačko-neretvanske županije. Dom zdravlja Dubrovnik djeluje na više lokacija u Gradu Dubrovniku.

Analiza dostupnosti zdravstvenih ustanova / lokacija po naseljima

Prema analizi Kljajić I. i Jukić M. (2023.) zaključuje se da prostorna distribucija zdravstvenih ustanova istraživanih za područje Grada Dubrovnika koji obuhvaća 32 naselja nije zadovoljavajuća.

Analiza utvrđuje da su zdravstvene ustanove opće medicine koncentrirane u naselju Dubrovnik u kojem se nalazi osam lokacija na kojima djeluju ordinacije opće medicine. U naseljima Nova Mokošica, Orašac, Lopud i Suđurađ postoji po jedna lokacija na kojoj djeluju ordinacije opće medicine.

Treba napomenuti da u Gradu Dubrovniku postoji 27 ordinacija **opće medicine**, te se može zaključiti da na nekim lokacijama djeluje više od jedne ordinacije.

Jasno se može uočiti da čak 27 naselja nema ni jednu lokaciju na kojoj djeluje ordinacija opće medicine iako postoje naselja poput Mokošice i Zatona u kojima stanuje veći udio stanovništva.

Naselje Koločep koje je prometno loše povezano, nema ni jednu ordinaciju opće medicine. Naselje Dubrovnik pak ima najviše ordinacija jer u njemu prebiva najviše stanovništva.

Trinaest **ljekarni** smješteno je u naselju Dubrovnik, od toga se u području Staroga grada nalaze četiri ljekarne na maloj udaljenosti. U naseljima Nova Mokošica i Zaton nalazi se po jedna ljekarna. S obzirom na to da u Gradu Dubrovniku postoji 15 ljekarni, može se zaključiti da na svakoj lokaciji djeluje po jedna ljekarna. Može se uočiti kako prostorni raspored ljekarni nije pogodan za otočna naselja Koločep, Lopud, Suđurađ i Šipansku Luku.

Trinaest lokacija **ordinacija za dentalnu zdravstvenu zaštitu** nalazi se u naselju Dubrovnik, a dvije su ordinacije smještene u naselju Nova Mokošica te jedna u naselju Lopud. Treba napomenuti da u Gradu Dubrovniku ima 25 ordinacija za dentalnu zdravstvenu zaštitu, te se može zaključiti da na nekim lokacijama djeluje više od jedne ordinacije. Također se može uočiti kako naselja s većim udjelom stanovništva, poput Mokošice, Orašca i Zatona, nemaju ni jednu ustanovu za dentalnu zdravstvenu zaštitu. Osim toga, loše prometno povezana naselja Šipanska Luka, Suđurađ i Koločep, nemaju ni jednu ustanovu za dentalnu zdravstvenu zaštitu.

Najveći udio djece predškolske dobi imaju naselja Bosanka, Čajkovića i Osojnik. Također se može uočiti kako su sve zdravstvene ustanove za **zdravstvenu zaštitu predškolske djece** smještene u naseljima koja imaju manji udio predškolske djece, a to su naselja Dubrovnik i Nova Mokošica. Stoga se može zaključiti da prostorni raspored zdravstvenih ustanova nije zadovoljavajući. U Gradu Dubrovniku postoje četiri ustanove za zdravstvenu zaštitu predškolske djece i nalaze se na različitim lokacijama.

Iz analize se može zaključiti da 26 naselja nema ni jednu zdravstvenu ustanovu bilo koje vrste, a samo šest naselja ima zdravstvene ustanove.

Otočna naselja Šipanska Luka i Koločep, koja ovise o trajektnim linijama, nemaju ni jednu ordinaciju za zdravstvenu zaštitu. Ni jedno otočno naselje nema ljekarnu, stoga su stanovnici primorani trajektnim prijevozom putovati po lijekove do najbližih naselja na kopnu.

Socijalna skrb

Djelatnost socijalne skrbi na području Grada obavljaju Centar za socijalnu skrb, Obiteljski centar Dubrovačko neretvanske županije, Dom za djecu i mlađe punoljetne osobe Maslina, Dom za stare

i nemoćne osobe Dubrovnik i Dom za stare i nemoćne osobe Domus Christi, Obiteljski dom za starije i nemoćne (1). Na području Grada usluge socijalne skrbi pružaju Zaklada Blaga djela, Humanitarno društvo Merhamet i Caritas dubrovačke biskupije (Udruga socijalnih radnika Dubrovnik, 2013).

Na području Grada djeluje nekoliko udruga (34) koje pružaju usluge osobama s invaliditetom i starijima. Registrirane su za pružanje socijalnih usluga prema Registru udruga RH.

Podjela ustanova prema djelatnostima

Od 27 ustanova opće medicine na području Grada Dubrovnika, 12 ustanova su ordinacije Doma zdravlja Dubrovnik, a ostalo čine ustanove pod koncesijom. Ustanova za dentalnu zdravstvenu zaštitu ima 25, a od toga ih je devet ustanova ordinacije Doma zdravlja Dubrovnik, 15 ustanova su ordinacije pod koncesijom i jedna ustanova privatne prakse. Sve četiri ustanove za zdravstvenu zaštitu predškolske djece kao i sve četiri ordinacije za zdravstvenu zaštitu žena ordinacije su Doma zdravlja Dubrovnik. Na području Grada Dubrovnika nalazi se 15 ljekarni.

Utjecaj disperzirane naseljenosti i dostupnosti zdravstvenih usluga

U sastavu Grada Dubrovnika nalaze se 32 naselja: a to su: Bosanka, Brsečine, Čajkovića, Čajkovići, Donje Obuljeno, Dubravica, Dubrovnik, Gornje Obuljeno, Gromača, Kliševo, Knežica, Koločep, Komolac, Lopud, Lozica, Ljubač, Mokošica, Mravinjac, Mrčevo, Nova Mokošica, Orašac, Osojnik, Petrovo Selo, Pobrežje, Prijedor, Rožat, Suđurađ, Sustjepan, Šipanska Luka, Šumet, Trsteno, Zaton, s pripadajućim morem.

Prema prikazanim podacima, vidljiva je neravnomjerna prostorna distribucija stanovništva Grada. Disperzna naseljenost otežavajuća je okolnost u uređenju i organizaciji prostora i pripadajuće infrastrukture.

Prostorna distribucija zdravstvenih ustanova važna je u zadovoljavanju zdravstvenih potreba građana, a njihov optimalan raspored omogućava korisnicima pristup zdravstvenim uslugama. Zbog toga bi zdravstveni resursi i usluge trebali biti dostupni svakom stanovniku podjednako. Uz sve veće širenje urbanih područja i porasta broja stanovništva, potrebno je redovno ispitivati dostupnost zdravstvenih ustanova. Prostorna dostupnost odnosi se na fizički pristup koji korisnik ima lokaciji zdravstvene ustanove. Zbog prostornoga grupiranja zdravstvenih ustanova u gusto

naseljenim područjima, pojedinci koji žive u ruralnim područjima često se suočavaju s povećanim vremenom putovanja, a time i povećanim troškovima zdravstvene zaštite. Dodatni problemi s kojima se korisnici susreću mogu biti loša prometna infrastruktura ili pak nedostatak motornog prijevoza, stoga korisnici koji se susreću s takvim problemima rjeđe traže zdravstvenu pomoć i češće im se bolest dijagnosticira u višem stadiju.

6.2. Procjena ranjivosti i rizika

Prema posljednjem Popisu stanovništva iz 2021. godine, na administrativnom području Grada Dubrovnika izdvojene su sljedeće ugrožene skupine stanovništva:

- Djeca (0 – 14 godina)
- Osobe starije od 60 godina
- Osobe s invaliditetom
- Djelatnici na otvorenom

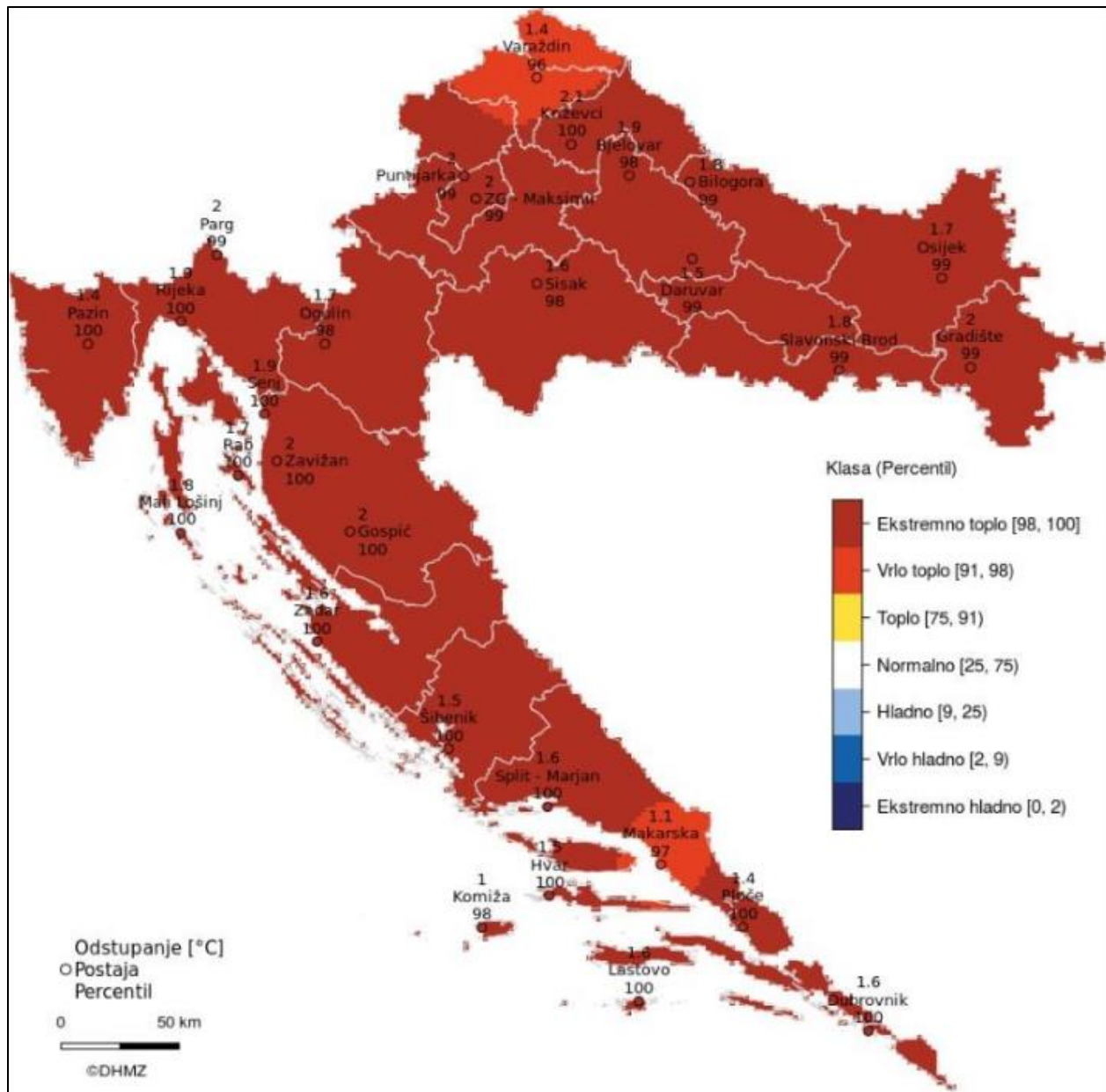
Tablica 29 Ugrožene skupine stanovništva na području Grada Dubrovnika

Skupine stanovništva	Ukupan broj stanovnika	Postotni udio u ukupnom broju stanovnika
Djeca (0 – 14 godina)	6.332	15,2
Osobe starije od 60 godina	12.254	29,5
Osobe s invaliditetom	4.707	11,3
Djelatnici na otvorenom ⁶⁹	1.240	2,98

Izvor: DZS, 2023, Digitalna komora, 2023.

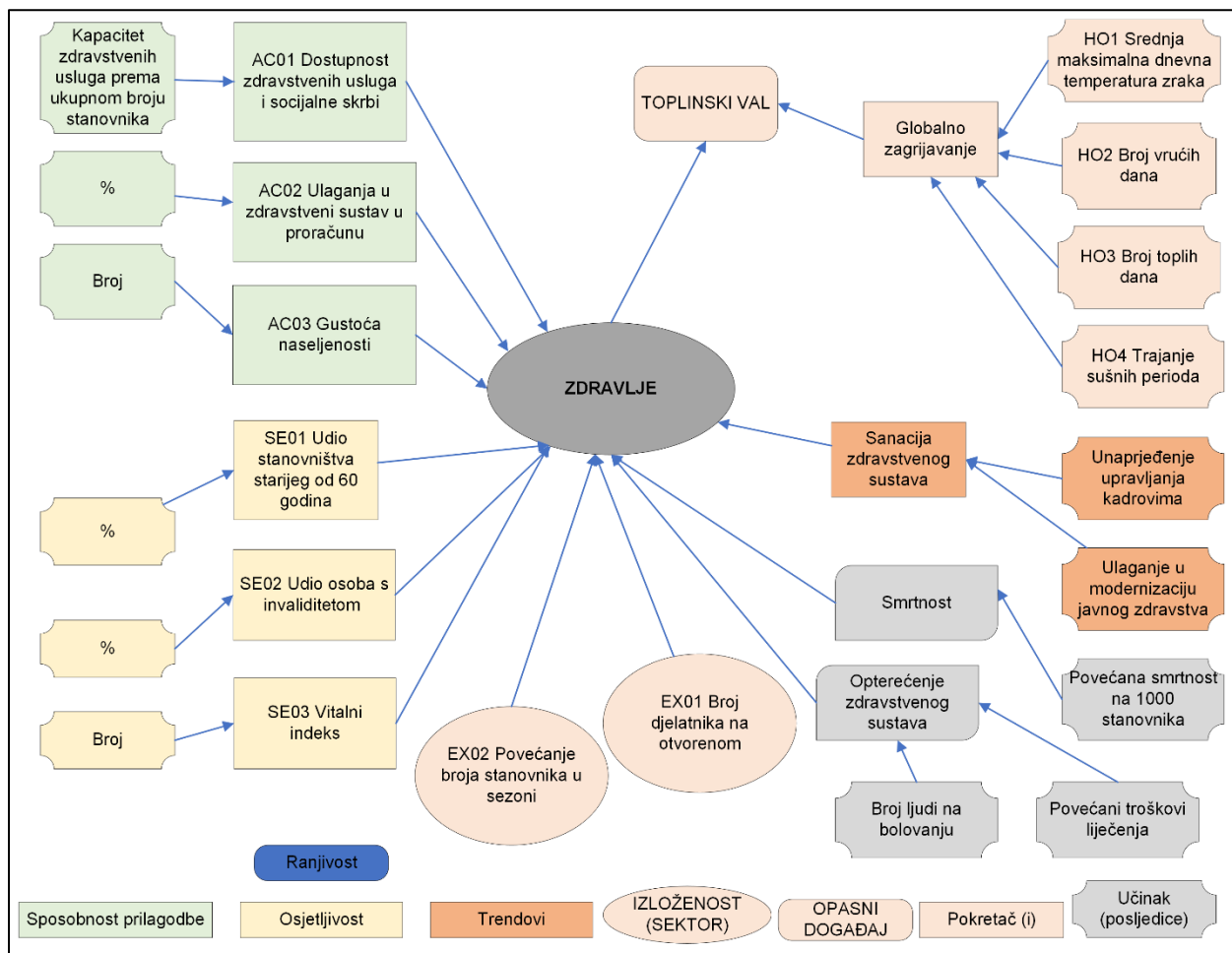
Prema podacima Državnog zavoda za statistiku Grad Dubrovnik nalazi se u području ekstremno toplog vremena, što je prikazano na Slika 30.

⁶⁹ Djelatnici koji se bave djelatnostima Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo, Rudarstvo i vađenje te Građevinarstvo; podaci preuzeti s portala Digitalna komora, a odnose se na 2022. godinu, te na broj zaposlenih u privatnim gospodarskim subjektima



Slika 30 Prikaz temperaturnih odstupanja u Republici Hrvatskoj
 Izvor: DHMZ

Pomoću mape učinka prikazani su pokazatelji korišteni za procjenu ranjivosti i rizika u sektoru zdravlje Grada Dubrovnika.



Slika 31 Mapa učinka za toplinski val u sektoru zdravlja
Izvor: Izradio autor

Tablica 30 Odabrani pokazatelji za prijetnju toplinski val u sektoru zdravlje

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
HO1 Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka	SE01 Udio stanovništva starijeg od 60 godina	AC01 Dostupnost zdravstvenih usluga i socijalne skrbi	EX01 Broj djelatnika na otvorenom
HO2 Broj vrućih dana	SE02 Udio osoba s invaliditetom	AC02 Ulaganja u zdravstveni sustav u proračunu	EX02 Povećanje broja stanovnika u sezoni
HO3 Broj toplih dana	SE03 Vitalni indeks	AC03 Gustoća naseljenosti	
Trajanje sušnih perioda			

Izvor: Izradio autor

Nakon izračuna kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregiran je kompozitni indikator ranjivosti za prijetnju toplinski val u sektoru elektroenergetskog sustava.

Tablica 31 Agregirani indikatori, osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava

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
0,59	1	0,42	1	0,50	1

Izvor: Izradio autor

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

Tablica 32 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – podizanje razine mora		IZLOŽENOST – podizanje razine mora		RANJIVOST – podizanje razine mora		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – podizanje razine mora
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,70	1	0,58	1	0,50	1	0,59

Izvor: Izradio autor

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **indikator rizika za prijetnju toplinskog vala u sektoru zdravlja iznosi 0,59, što znači da na području Grada Dubrovnika postoji umjeren rizik za prijetnju toplinskog vala u sektoru zdravlja.**

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

7. Toplinski val i elektroenergetski sustav

7.1. Općenito o elektroenergetskom sustavu

Energetski sustav područja grada je u prirodno-geografskom pogledu heterogen te zauzima značajno mjesto u energetske bilanci i to proizvodnjom na samom području Grada i opskrbom izvan tog područja. Distribucija električne energije većim dijelom odvija se putem srednjenaponske mreže (TS 110/35 kV, TS 35/10 kV, TS 10/0.4). HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o., podružnica Elektrojug Dubrovnik nadležna je za distribuciju, izgradnju te održavanje mreže električne energije. Prema Prostornom planu uređenja planirani su radovi na energetske sustavu u potencijalu izgradnje vjetroelektrane. Područje nema izgrađenu plinoopskrbnu infrastrukturu, no prema Desetogodišnjem planu razvoja plinskog transportnog sustava RH 2017. – 2027. (Plinacro, 2020.) za transport plina od crnogorske granice do Splita trebao bi se koristiti novi sustav Dobreč (CG) – Prevlaka Dubrovnik – Ploče – Split, a magistralni plinovod prolazio bi kroz šire područje Dubrovnika. Takav poduhvat omogućio bi plinifikaciju juga Hrvatske, to jest opskrbu plinom širega područja grada i bit će hrvatski dio Jonsko-jadranskog plinovoda.

Na širem području grada postoje značajni potencijali za proizvodnju električne energije iskorištavanjem obnovljivih izvora energije, posebice sunca i vjetra zbog velikog broja sunčanih dana te jakih vjetrova poput juga.

S obzirom na predviđene potrebe za električnom energijom i vršnim opterećenjima na pojedinim dijelovima Grada potrebno je kontinuirano planirati daljnji razvoj energetske sustava, osigurati javnu rasvjetu za sve javno prometne površine i osvjetljenja spomenika kulture te omogućiti korištenje drugih, alternativnih izvora energije.

Unutar administrativnih granica Grada **ne nalaze se hidroelektrane** no u blizini se nalazi HE Dubrovnik i HE Zavrelje iz kojih se električnom energijom napaja područje Grada. HE Dubrovnik, akumulacijska je hidroelektrana snage 126 MW koja se nalazi u mjestu Plat između Dubrovnika i Cavtata, a koristi vodu koja pripada slivu rijeke Trebišnjice. Zahvat vode za HE Dubrovnik ostvaren je izgradnjom brane Gorica koja stvara kompenzacijski bazen i nalazi se u BiH, dovodni tunel je dijelom u BiH i dijelom u RH dok su vodna komora, tlačni cjevovod, strojarnica, odvodni tuneli i lukobran u RH. HE Zavrelje organizacijski pripada HE Dubrovnik, a iskorištava vodu iz izvora

223

Akcijski plan energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama (SECAP) Grada Dubrovnika rječiće Zavrelje. Protočna je visokotlačna HE s gravitacijskom branom snage 2 MW u Mlinima u Župi žubrovačkoj.

Prema podacima Registra OIEKPP, odnosno portala OIE (Obnovljivi izvori energije) MINGOR-a, **na području Grada ne nalaze se vjetroelektrane.**

U Gradu Dubrovniku nalazi se šest solarnih elektrana, a to su: SE Ankora, SE Lovrić Lapad, SE Ljekarna Čebulc, SE Jadrosolar, SE Jadrosolar 2, SE Atlantska plovidba ukupne snage 0,0486 MW. Također postoji i SE na zgradi Elektrojugua od 10 kW.

U RP HE Dubrovnik neophodna je rekonstrukcija postrojenja kako bi se povećala pouzdanost i smanjili troškovi održavanja. Realizacija navedenog projekta predviđena je uz sufinanciranje putem sredstava iz fondova EU i NPOO.

Većinu električne energije za podmirenje potrošnje unutar hrvatskog EES-a proizvodi HEP Proizvodnja d.o.o. koristeći hidroelektrane iz HEP-ova portfelja, tri termoelektrane, te četiri termoelektrane-toplane. Više od polovice ukupne odobrene priključne snage u proizvodnim postrojenjima unutar hrvatskog EES-a nalazi se u hidroelektranama, što znači da je mogućnost godišnje proizvodnje električne energije iznimno ovisna o hidrološkom stanju promatrane godine.

HE Dubrovnik izgrađena je kao zajedničko ulaganje tadašnjih elektroprivreda u Hrvatskoj te Bosni i Hercegovini, a postojeća situacija takva je da jedan agregat proizvodi električnu energiju za hrvatski EES (priklučen na 110 kV prijenosnu mrežu), dok drugi daje svoju proizvodnju u EES BiH (preko direktne veze 220 kV s TS Trebinje). Budući status ove elektrane, kao i mogućnost izgradnje novih agregata, u ovom trenutku još nije riješen.

Razlika između ljetnog i zimskog maksimuma ovisi o više čimbenika:

- promjene životnog standarda građana
- turistička sezona u priobalnim distribucijskim područjima
- ljetne temperature (sve češće korištenje klimatizacijskih uređaja kod svih skupina potrošača:
- kućanstva, turistički objekti, trgovački objekti, ustanove...)

224

- zimske temperature (korištenje električne energije za grijanje ili dogrijavanje prostora, primarno u priobalnim distribucijskim područjima)
- način grijanja prostora (plinifikacija)

Porast korištenja klimatizacijskih uređaja i u primorskim područjima te porast turističke potrošnje rezultira ljetnim vršnim opterećenjima koja su sve bliža zimskim, a ponegdje i veća od njih. Zbog karaktera potrošnje, razlog ovome leži u klimatskim obilježjima pojedine godine. U budućnosti se može očekivati daljnje smanjenje razlika između zimskog i ljetnog vršnog opterećenja.

U tijeku je pilot projekt uvođenja naprednih mreža (HEP ODS-a) s ciljem razvoja napredne mreže Elektrojug Dubrovnik gdje se ulaže 13,6 mil kuna iz EKF. Ovim projektom povećat će se učinkovitost distribucije električne energije, smanjiti gubici električne energije te povećati pouzdanost napajanja krajnjih korisnika mreže. Projekt obuhvaća uspostavu napredne mjerne infrastrukture koja će omogućiti praćenje potrošnje električne energije, aktivno upravljanje potrošnjom na razini krajnjih korisnika, precizniji izračun gubitaka i lociranje područja s povećanim gubicima u distribucijskoj mreži. Na području Elektrojuga Dubrovnik ugrađeno je ukupno 2170 naprednih brojila. Razvoj i optimizacija konvencionalne mreže na području Elektrojuga Dubrovnik obuhvatila je zamjenu 16 transformatora novim, energetski učinkovitijima, što će pridonijeti smanjenju tehničkih gubitaka. U sklopu projektne aktivnosti „Automatizacija srednjonaponske mreže“ ugradit će se 41 daljinski upravljiva rastavna sklopka i 14 daljinski upravljivih sklopnih blokova.

7.2. Procjena ranjivosti i rizika

U svrhu izračuna faktora ranjivosti i rizika u elektroenergetskom sustavu, korišteni su podaci dobiveni od HEP Elektrojuga⁷⁰, podaci proračuna Grada Dubrovnika te klimatski podaci dostupni na stranicama Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Sve trafostanice naponske razine 110/10 kV i 35/10 kV na području DP Elektrojuga Dubrovnik pod daljinskim su nadzorom dispečerskog centra koji radi cijelu godinu 0 – 24h te se svaki ispad elektroenergetskog elementa u tim trafostanicama odmah vidi. Po bilo kojem ispadu u

⁷⁰ Svi podaci priloženi u ovom potpoglavlju ne odnose se samo na Grad Dubrovnik, već i na Župu dubrovačku. HEP Elektrojug Dubrovnik ne može izdvojiti podatke samo za Grad Dubrovnik jer su njihove unutarnje organizacijske jedinice tako podijeljene te im programska procedura ne dopušta takvu manipulaciju podacima

trafostanicama naponske razine 110/10 kV i 35/10 kV odmah se reagira bez obzira na vrijeme i doba dana. Na području Grada Dubrovnika postoji uvijek dežurna ekipa koja radi od 07 do 21 h (ljeti do 22 h), a iza toga je u pripravnosti te se aktivira u slučaju ispada trafostanica ili više njih.

U dispečerski centar primaju se prijave korisnika o prekidu napajanja te se u pravilu rješavaju odmah istog dana po prijavi, a otklanja ih dispečerski centar ili se u slučaju većih kvarova aktiviraju ekipe iz pripravnosti.

HEP ODS uvijek po dojavu o problemima na elektroenergetskoj mreži djeluje te ih pokušava riješiti u najkraćem mogućem roku. Prekidima električne energije uvijek su izloženiji korisnici koji se napajaju zračnom mrežom jer je ona manje otporna na vremenske uvjete i na njoj su pokazatelji pouzdanosti napajana lošiji u odnosu na podzemnu mrežu.

Sukladno dostavljenim podacima HEP ODS-a, 13.891 kućanstava na području Grada Dubrovnika bilo je priključeno na električnu mrežu, dok je ukupan broj mjernih mjesta na području Grada Dubrovnika 28.177.

Duljina nadzemnih vodova prikazana je u nastavku:

Tablica 33 Duljina nadzemnih vodova

Organizacija	Nazivni napon mreže	Duljina (m)
4016004 SZTA DUBROVNIK	35	26.882,812
4016004 SZTA DUBROVNIK	10	53.370,283
4016004 SZTA DUBROVNIK	0.4	111.586,643

Izvor: HEP Elektrojug Dubrovnik, 2023.

Ukupna duljina nadzemnih vodova iznosi 191.839,738 m (191,8 km).

Pokazatelji pouzdanosti (SAIDI, SAIFI, CAIDI) uvijek su bili među najvažnijim pokazateljima koji su se koristili kod planiranja izgradnje i obnove distribucijske mreže:

- SAIDI je prosječni broj dugotrajnih prekida napajanja svakog korisnika mreže, tj. pokazuje koliko često prosječni korisnik mreže doživi dugotrajni prekid napajanja u određenom vremenu, najčešće godinu dana
- SAIFI je prosječno trajanje dugotrajnih prekida napajanja svakog korisnika mreže, tj. pokazuje ukupno trajanje prekida napajanja prosječnog korisnika mreže u određenom vremenu

- CAIDI je prosječno trajanje dugotrajnih prekida napajanja po korisniku mreže, tj. predstavlja prosječno vrijeme potrebno za ponovnu uspostavu napajanja

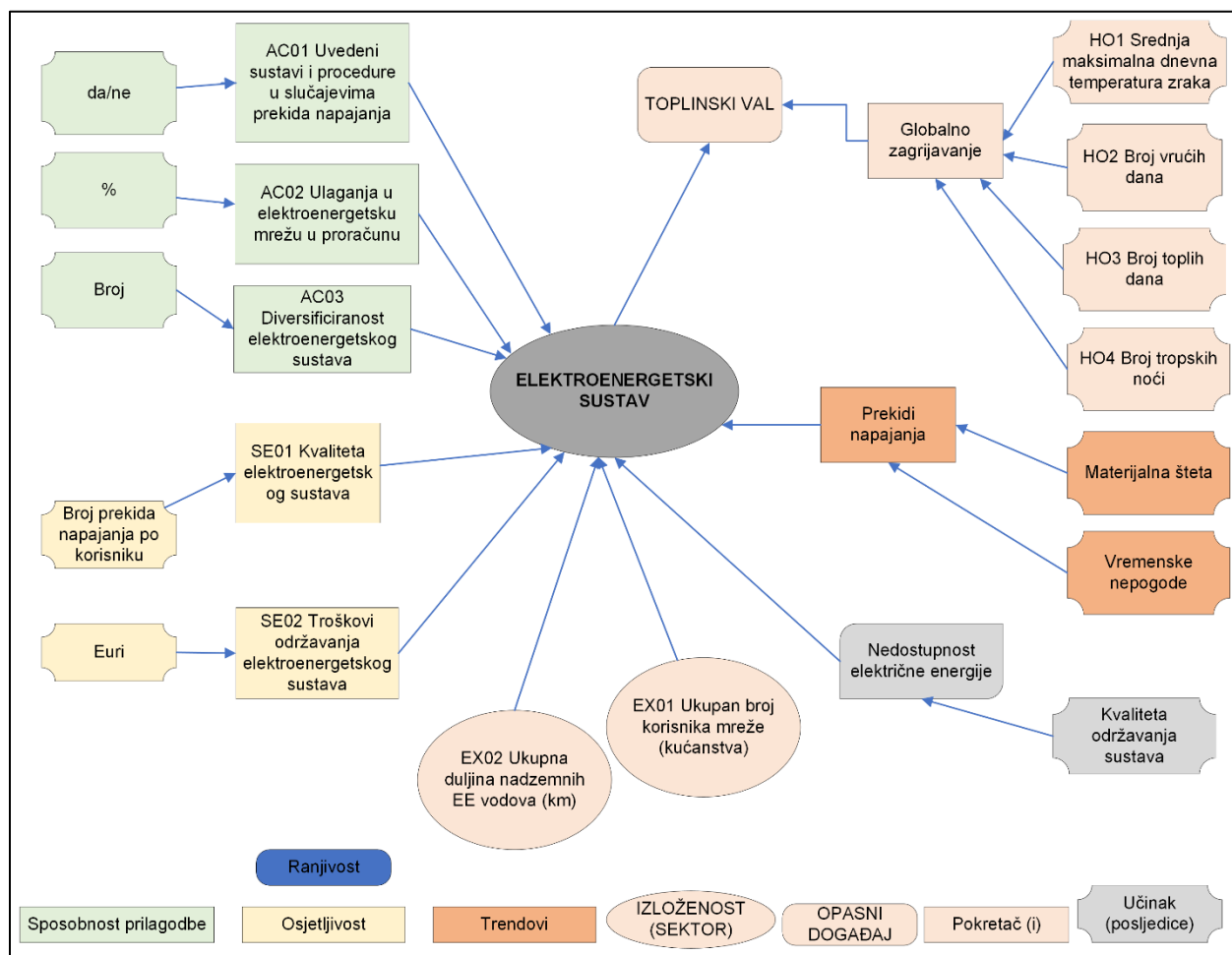
U Tablica 34 prikazani su navedeni pokazatelji koji se odnose na područje Grada Dubrovnika za 2022. godinu:

Tablica 34 Pokazatelji pouzdanosti distribucijske mreže

Naziv	Vrsta mreže	SAIFI-unutarnji	SAIFI-vanjski	SAIFI-viša-sila	SAIDI-unutarnji	SAIDI-vanjski	SAIDI-viša-sila	CAIDI-unutarnji	CAIDI-vanjski	CAIDI-viša-sila	SAIFI-uk.	SAIDI-uk.	CAIDI-uk.
SJEDIŠTE	0,4 kV	0.06	0.01	0	6.8	0.72	0.19	119.97	86.77	108.33	0.07	7.71	115.52
SJEDIŠTE	10 Kv	0.41	0	0	2.02	0	0	4.96	0	0	0.41	2.02	4.96
SJEDIŠTE	35 kV	0.16	0.09	0.03	5.93	5.44	2.26	36.51	58.15	76.87	0.29	13.63	47.75

Izvor: Izradio autor na temelju dostavljenih podataka HEP ELEKTROJUG Dubrovnik

Pomoću mape učinka prikazani su pokazatelji za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava, a koji su korišteni u izračunu ranjivosti i rizika.



Slika 32 Mapa učinka za sektor elektroenergetski sustav
Izvor: Izradio autor

Tablica 35 Odabrani pokazatelji za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
HO1 Srednja maksimalna dnevna temperatura zraka	SE01 Kvaliteta elektroenergetskog sustava	AC01 Uvedeni sustavi i procedure u slučajevima prekida napajanja	EX01 Ukupan broj korisnika mreže (kućanstva)
HO2 Broj vrućih dana	SE02 Troškovi održavanja elektroenergetskog sustava (EUR)	AC02 Ulaganja u elektroenergetsku mrežu u proračunu (EUR)	EX02 Ukupna duljina nadzemnih vodova (km)
HO3 Broj toplih dana		AC03 Diversificiranost elektroenergetskog sustava	

Broj tropskih noći			
--------------------	--	--	--

Izvor: Izradio autor

Nakon izračuna kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregiran je kompozitni indikator ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava.

Tablica 36 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava

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
0,38	1	0,65	1	0,51	1

Izvor: Izradio autor

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

Tablica 37 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinskog vala mora u sektoru elektroenergetskog sustava

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – podizanje razine mora		IZLOŽENOST – podizanje razine mora		RANJIVOST – podizanje razine mora		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – podizanje razine mora
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,85	1	0,46	1	0,51	1	0,61

Izvor: Izradio autor

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **indikator rizika za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava iznosi 0,61, što znači da na području Grada Dubrovnika postoji visok rizik za prijetnju toplinskog vala u sektoru elektroenergetskog sustava.**

Numerička vrijednost u rasponu 0 – 1	Rezultat u rasponu 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
---------	---	----------------

8. Poplave i vodni resursi

8.1. Općenito o sektoru vodnih resursa

Sukladno Zakonu o vodnim uslugama (NN 66/19), *javna vodoopskrba djelatnost je zahvaćanja podzemnih i površinskih voda u svrhu ljudske potrošnje i njihova kondicioniranja te isporuka do krajnjega korisnika vodne usluge ili do drugoga isporučitelja vodnih usluga ili do javne slavine putem građevina za javnu vodoopskrbu te upravljanje tim građevinama, kao i pokretna isporuka vode za ljudsku potrošnju (autocisternom, vodonoscem ili na drugi način), kad je to određeno ovim Zakonom ili zakonom kojim se uređuje način upravljanja razvojem hrvatskih otoka.*

Vodotoci koji se nalaze na administrativnom području Grada Dubrovnika pripadaju Jadranskom vodnom slivu, a sukladno Pravilniku o granicama područja podslivova, malih slivova⁷¹ i sektora (NN 97/10), spadaju u područje malog sliva Dubrovačko primorje u okviru sektora F područja malih slivova.

U okviru dokumenta Razvoj vodno-komunalne infrastrukture Dubrovnik (2020.), analizirane su osnovne karakteristike uslužnog područja Vodovoda Dubrovnik koje obuhvaća četiri jedinice lokalne samouprave (Župa dubrovačka, Dubrovačko primorje, Grad Dubrovnik i Ston), 88 naselja i sedam vodoopskrbnih sustava:

- Vodoopskrbni sustav Dubrovnik
- Podsustav Moševići – Visočani – Imotica
- Vodoopskrbni sustav Slano
- Vodopskrbni sustav Ston
- Vodoopskrbni sustav Zaton – Orašac – Elafiti
- Vodoopskrbni sustav Žuljana

⁷¹ Prema pravilniku Ministarstva o granicama područja podslivova, malih slivova i sektora (NN 97/10), područje maloga sliva je osnovna teritorijalna jedinica za obavljanje operativnih poslova u upravljanju vodama

➤ Vodoopskrbni sustav Župa Dubrovačka

Temeljni dokument razvoja vodoopskrbe na području Dubrovačko-neretvanske županije jest Vodoopskrbni plan Dubrovačko-neretvanske županije (2009.), koji je važeći do planskog razdoblja 2025. godine. Sukladno navedenom dokumentu, vodoopskrbni sustavi koji funkcioniraju na području Grada Dubrovnika jesu:

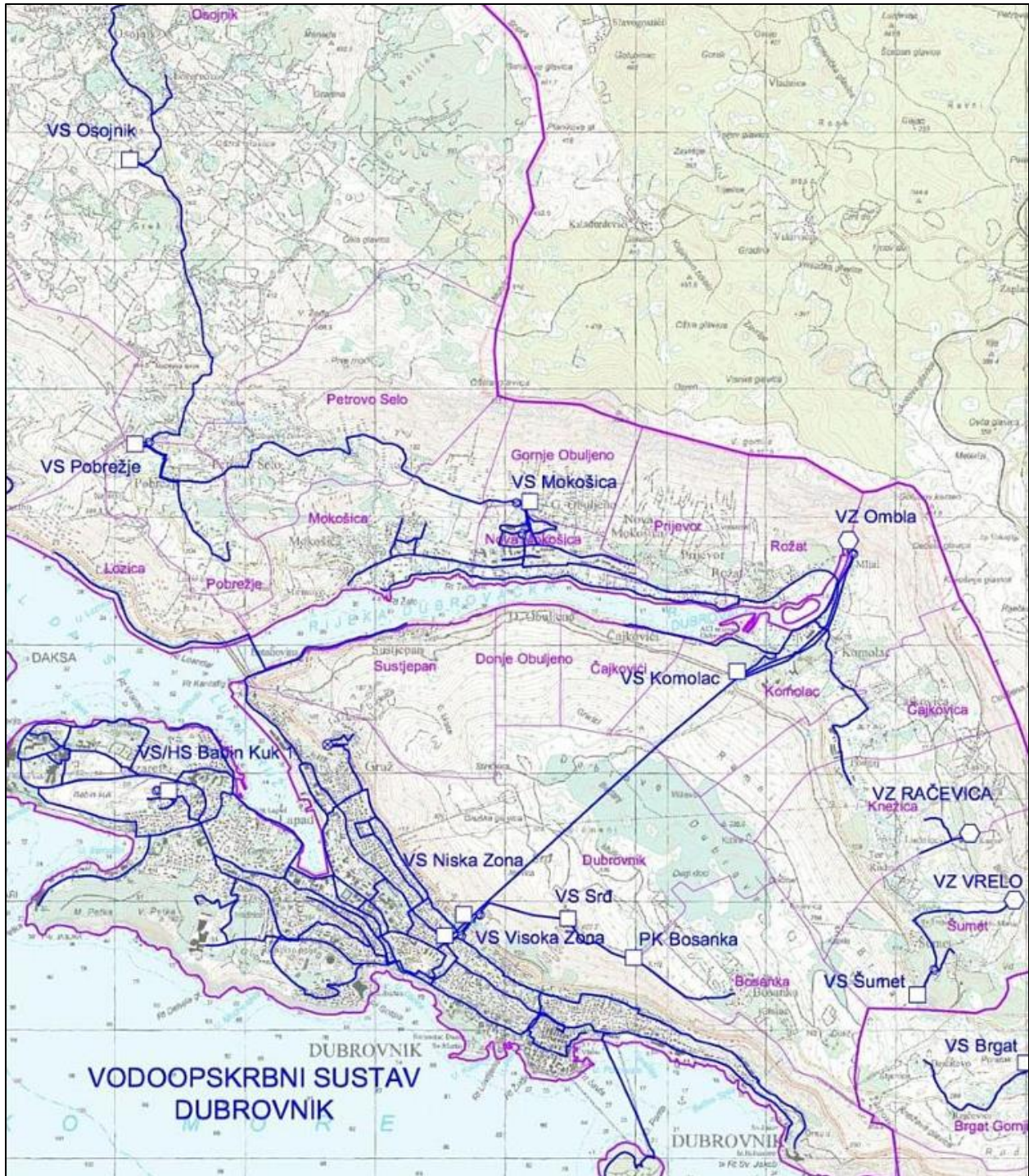
- Vodoopskrbni sustav Zaton – Orašac – Elafiti
- Vodoopskrbni sustav Dubrovnik

Vodoopskrbni sustav Zaton – Orašac – Elafiti pokriva područje sjeverozapadnog dijela Grada Dubrovnika i Elafitsko otočje, a istim upravlja Vodovod Dubrovnik d.o.o. Osnovu vodoopskrbnog sustava čini zahvat vode i CS⁷² Zaton, odakle se voda tlači u dva smjera:

- Prema sjeverozapadu, u smjeru Zatona, Orašca i Brsečina, s jugozapadnim ogrankom za Koločep, Lopud i Šipan te sjeverozapadnim za Gornja sela Orašca te selo Majkovi.
- Prema jugoistoku, u smjeru Vrbice

Vodoopskrbni sustav Dubrovnik pokriva područje grada Dubrovnika i područje sjeverno od grada Dubrovnika. Osnovu postojećeg vodoopskrbnog sustava čine zahvat vode i CS Ombla, odakle se voda tlači južno u smjeru UPPV-aa Komolac. Iz UPPV-aa Komolac pročišćena voda se tlači u smjeru hidrotehničkog tunela cjevovodom $\varnothing 650$, s odvojkom $\varnothing 400$ mm za punjenje vodospreme Komolac. Glavni zahvati vode u vodoopskrbnom sustavu Dubrovnik su:

- Ombla
- Vrelo – Šumet
- Račevica



Slika 33 Cjevovodni sustav Grada Dubrovnika

Izvor: Preuzeto iz Studije izvodljivosti za projekt Razvoja vodno-komunalne infrastrukture Dubrovnika (2020.)

Sukladno Zakonu o vodnim uslugama (NN 66/2019), javna odvodnja podrazumijeva djelatnosti skupljanja komunalnih otpadnih voda, njihova pročišćavanja i ispuštanja u prirodni prijamnik

putem građevina za javnu odvodnju te upravljanje tim građevinama, pražnjenja i odvoza komunalnih otpadnih voda iz individualnih sustava odvodnje, pražnjenje i odvoz mulja iz malih sanitarnih uređaja.

Održavanje sustava odvodnje otpadnih voda u nadležnosti je Službe održavanja mreže odvodnje unutar Vodovoda Dubrovnik. Ovaj opsežni sustav obuhvaća preko 100 kilometara kanalizacijske mreže, 20 crpnih postaja, 2 postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda i jednu automatsku rešetku. Nadležni upravni odjeli su dužni voditi brigu o izgradnji i održavanju oborinske odvodnje Grada Dubrovnika. U ovom trenutku Vodovod Dubrovnik održava oborinsku odvodnju na temelju godišnjeg ugovora s Gradom Dubrovnikom.

Ključnu ulogu u suvremenom sustavu odvodnje igraju dva postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda - UPOV Lapad i UPOV Orašac, zajedno s jednom automatskom rešetkom. Vodovod Dubrovnik koristi specijalno vozilo opremljeno posebnom kamerom za nadzor nad kanalima odvodnje. Ova tehnologija omogućava snimanje kanala i kolektora fekalne odvodnje, pružajući mogućnost internog istraživanja i brze identifikacije kritičnih područja i mjesta kvara. To rezultira efikasnijim održavanjem cijele mreže odvodnje (Vodovod Dubrovnik – Odvodnja, 2023).

Otpadne vode sustava transportiraju se do krajnjeg odredišta kroz pumpne stanice, gravitacijske kanale (kolektore), uređaje za pročišćavanje te podmorski ispust u more.

Javna fekalna odvodnja nije prisutna u naseljima Lozica, Vrbica, Trsteno, Brsečine, Gorna sela, Bosanka i Elafiti. U naseljima Veliki i Mali Zaton i Orašac izgrađena je mreža javne odvodnje sanitarnih otpadnih voda te je spojena na UPOV Orašac. Mjesna mreža i crpna stanica u naselju Štikovica je izgrađena te se čeka ishodovanje uporabne dozvole kako bi se potrošači mogli spojiti na sustav. Na području Grada, od Brgata do Brsečina (uključujući Elafite), trenutno je aktivno otprilike 3.000 sabirnih (septičkih) jama (Procjena rizika od velike nesreće za Grad Dubrovnik, 2018).

Najvažniji projekt razvoja sustava vodovoda i odvodnje vezan uz područje Grada Dubrovnika jest EU projekt Aglomeracije Dubrovnik, koji obuhvaća, uz izgradnju pročištača na Petki, ulaganja u sustav javne vodoopskrbe u naseljima Dubrovnik, Zaton – Orašac i Moševići – Visočani te sustav javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u naseljima Čajkovića, Čajkovići, Donje Obuljeno,

Dubrovnik, Gorenje Obuljeno, Knežica, Komolac, Mokošica, Nova Mokošica, Prijedor i Rožat. Nakon završetka projekta pokrivenost sustavom bit će 92%.

8.2. Procjena ranjivosti i rizika

U vodoopskrbnom sustavu Dubrovnik najveći uočeni nedostaci su povremena zamućivanja sirove vode na izvorištu Ombla, a do zamućivanja dolazi također često i istovremeno na susjednim izvorištima Palata i Duboka Ljuta.

Hidrotehnički tunel (HTT) ispod brda Srđ služi za prijenos vode iz vodocrpilišta Ombla prema gradu Dubrovniku otvorenim betonskim kanalom. Međutim, stanje hidrotehničkog tunela nije zadovoljavajuće, s obzirom na to da se povremeno javljaju odroni kamenja i procjeđivanje vode iz etaže iznad tunela. Otvoreni betonski kanal nije vodonepropustan, što može rezultirati zagađenjem vode koja se prenosi. U vodoopskrbnom sustavu Dubrovnika evidentirani su visoki stvarni gubici koji čine i do 45 % zahvaćene vode. Projektom vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Dubrovnik u tijeku je sanacija hidrotehničkog tunela s pripadajućim objektima. Među ostalim navedenom sanacijom u planu je i ocijevljenje tunela s GRP cijevi DN 700 mm kojim se vrši dovod vode te sanacija kaverni i rasjeda torketiranjem. Prethodno navedenim radovima uočeni nedostaci će biti otklonjeni. U citiranoj rečenici je navedeno da se radi o otvorenom kanalu što također nije točno budući su na cijelom kanalu položene poklopnice.

Navedeni visoki gubici proizlaze prvenstveno iz razloga starosti cjevovoda. Na uslužnom području postoji više odvojenih sustava vodoopskrbe, svaki s pojedinačnim problemima u kvaliteti vode. Također, upotreba materijala ne udovoljava suvremenim standardima za cjevovode (13,8% cjevovoda je od plastičnih materijala poput PVC i PE, dok čak 39 % čini azbestno-cementne cijevi). Učinkovito rješavanje tih problema moglo bi se postići integracijom tih sustava unutar jedinstvenog povezanog sustava.

Stupanj priključenosti stalnog stanovništva na vodoopskrbni sustav Dubrovnik je 96 %, a ukupni broj osoba priključenih na sustav bio je 37.637 (Razvoj vodno-komunalne infrastrukture Dubrovnik, 2020).

Kvaliteta vode u Gradu Dubrovniku iznimno je visoke kvalitete, te je putem izvora Ombla, Palata, Robinzon kao i dva eksploatacijska zdenca u Slanom osigurana dovoljna količina kvalitetne pitke vode za Dubrovnik i okolicu (Vodovod Dubrovnik, 2023).

Priključenost na kanalizacijsku mrežu na području Grada Dubrovnika je procijenjena na 66 %.

Dužina fekalnih kolektora u Gradu Dubrovniku iznosi preko 100 km (Vodovod Dubrovnik), dok dužina oborinskih kolektora iznosi cca 15 km (Razvoj vodno-komunalne infrastrukture Dubrovnik, 2020).

Budući da na području Grada Dubrovnika nema značajnih stalnih vodotoka, područje je uglavnom ugroženo od bujičnih poplava, posebice naselja Rijeka dubrovačka, Komolac, Zaton i Orašac.

Grad Dubrovnik, posebice stari dio grada unutar zidina, suočava se s mogućnošću poplava koje kanalizacijski i odvodni sustav ne može brzo apsorbirati. Ovo dovodi do izlivanja na najnižim dijelovima Grada, poput Straduna i prostora ispred Kneževa dvora. Sustav odvodnje otpadnih voda grada Dubrovnika je projektiran i izgrađen kao razdjelni sustav. Neizgrađenost sustava oborinske odvodnje stvara probleme u funkcioniranju sustava odvodnje otpadnih fekalnih voda. Orkansko jugo u kombinaciji sa većim količinama oborina ključni su uzroci problema kada dolazi do izbijanja šahtova i izljeva otpadnih voda po prometnim površinama

Tijekom ovakvih kratkotrajnih poplava, svi prizemni dijelovi objekata na Stradunu i poprečne ulice koje vode prema Stradunu postaju ugroženi. U drugim dijelovima grada, bujice nose kamenje i zemlju na prometnice te uzrokuju odrone. U takvim situacijama prometnice se zatvaraju, a potrebno je preusmjeriti promet. Unatoč ozbiljnosti situacije, ne očekuju se ljudske žrtve.

Velike kiše također uzrokuju zamućenje vode u vodoopskrbnom sustavu grada Dubrovnika, što premašuje propisane vrijednosti iz propisa o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće. Iako sama voda nije štetna za zdravlje, preporučuje se prokuhavanje prije uporabe. Opasnosti koje prate ove situacije uključuju vodu na kolnicima, odrone, poplave i mogući nestanak električne energije (Procjena rizika o velike nesreće za Grad Dubrovnik, 2018).

Jedan od bitnih pokazatelja u analizi sektora vodnih resursa jest analiza ispravnih i neispravnih uzoraka vode, koja je prikazana u Tablica 38 niže:

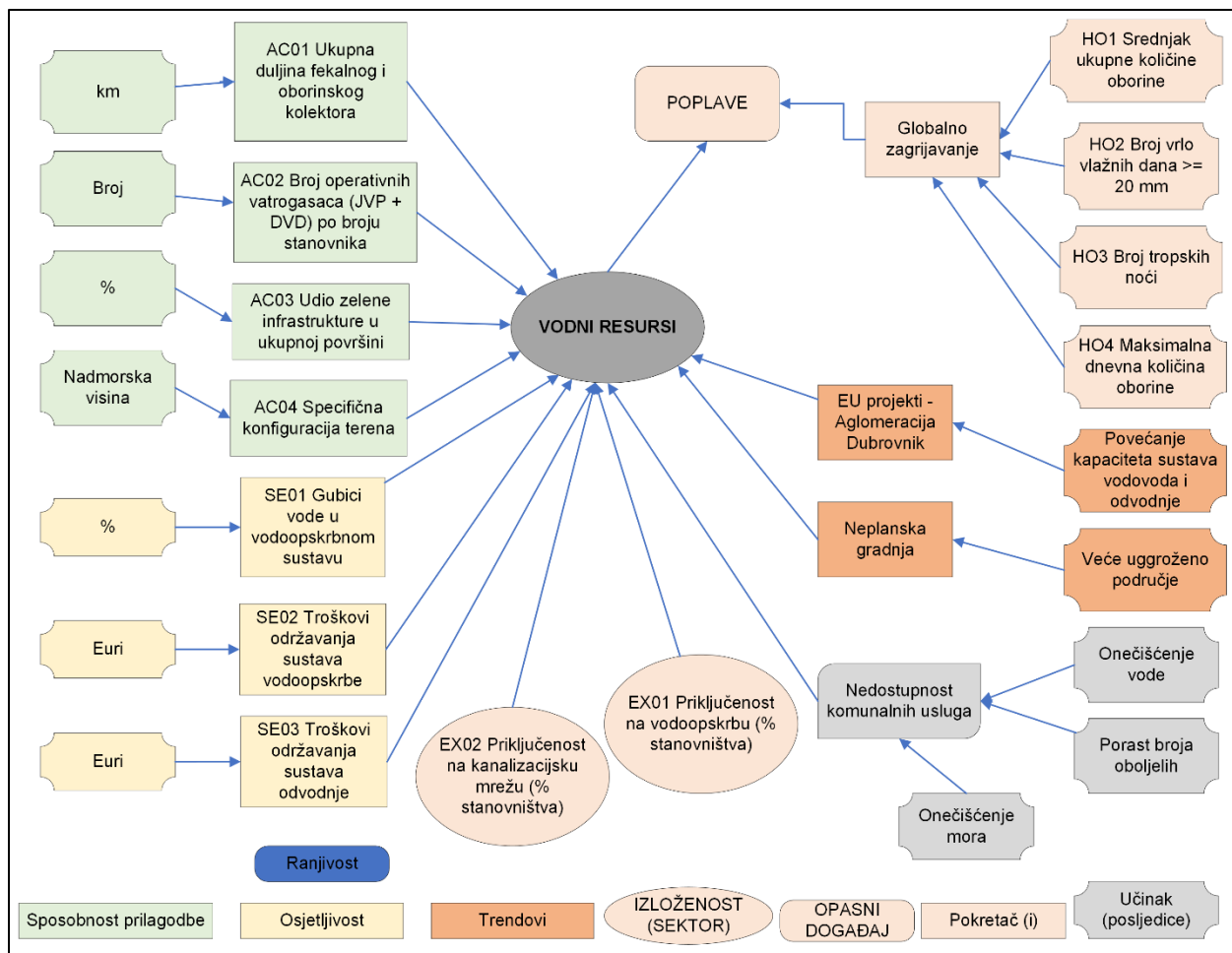
Tablica 38 Ispravni i neispravni uzorci vode na izvorištima Palata i Ombla 2015. – 2022.

Godina	Izvorište			
	Palata		Ombla	
	Ukupno uzoraka	Nesukladni	Ukupno uzoraka	Nesukladni
2015.	155	15	269	12
2016.	176	19	286	24
2017.	125	2	266	9
2018.	152	14	334	24
2019.	178	30	364	25
2020.	171	15	309	4
2021.	138	8	282	1
2022.	105	3	248	4

Izvor: Vodovod Dubrovnik – interni podaci, 2024.

Analizom priloženih podataka, vidljivo je da je najveći postotak nesukladnih podataka ostvaren u razdobljima 2016. (9,3 %), 2018. (7,8 %) i 2019. (10,1 %) godine, dok je u periodu 2020. – 2022. najmanji postotak nesukladnih podataka, što se može povezati s hidrološkim uvjetima u navedenom periodu.

Pomoću mape učinka prikazani su pokazatelji za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa, a koji su se koristili u izračunu ranjivosti i rizika.



Slika 34 Mapa učinka za sektor vodnih resursa

Izvor: Izradio autor

Tablica 39 Odabrani pokazatelji za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
HO1 Srednjak ukupne količine oborina	SE01 Gubici vode u vodoopskrbnom sustavu	AC01 Ukupna duljina fekalnog i oborinskog kolektora (km)	EX01 Priključenost na vodoopskrbu (% stanovništva)
HO2 Broj vrlo vlažnih dana ≥ 20 mm	SE02 Troškovi održavanja sustava vodoopskrbe	AC02 Broj operativnih vatrogasaca (JVP + DVD) po broju stanovnika	EX02 Priključenost na kanalizacijsku mrežu (% stanovništva)
HO3 Broj tropskih noći	SE03 Troškovi održavanja sustava odvodnje	AC03 Udio zelene infrastrukture u ukupnoj površini	

H04 Maksimalna dnevna količina oborina		ACO4 Specifična konfiguracija terena	
--	--	--------------------------------------	--

Izvor: Izradio autor

Nakon izračuna kompozitnih indikatora osjetljivosti i sposobnosti prilagodbe, agregiran je kompozitni indikator ranjivosti za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa.

Tablica 40 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju poplave u sektoru vodni resursi

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
0,46	1	0,45	1	0,46	1

Izvor: Izradio autor

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

Tablica 41 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za poplave u sektoru vodni resursi

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – podizanje razine mora		IZLOŽENOST – podizanje razine mora		RANJIVOST – podizanje razine mora		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – podizanje razine mora
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,59	1	0,2	1	0,46	1	0,42

Izvor: Izradio autor

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **indikator rizika za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa iznosi 0,42, što znači da na području Grada Dubrovnika postoji umjeren rizik za prijetnju poplave u sektoru vodnih resursa.**

Numerička vrijednost u rasponu 0 – 1	Rezultat u rasponu 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
---------	---	----------------

9. Duži kišni periodi i turizam/baština

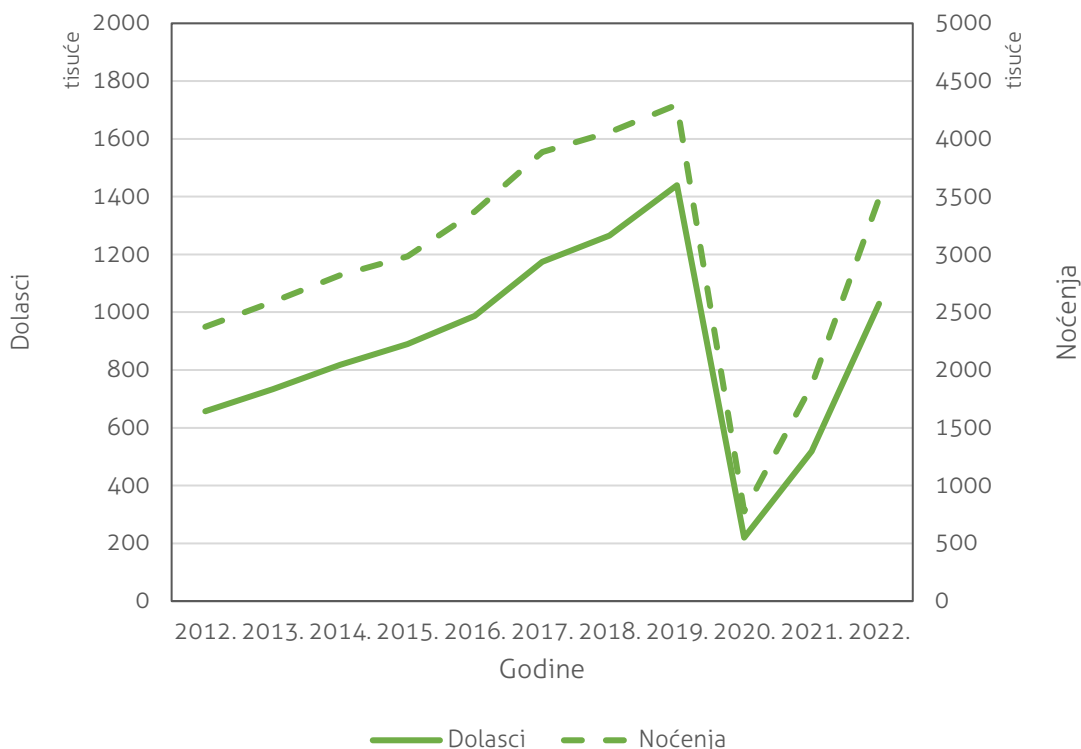
9.1. Općenito o sektoru turizma/baštine

Grad Dubrovnik turistički je iznimno bitan prostor, ne samo Dubrovačko-neretvanske županije, već i Republike Hrvatske kao druga destinacija prema broju turističkih dolazaka i noćenja u 2022. godini (DZS, 2023). Turizam u Dubrovniku ima dugu povijesnu tradiciju utemeljenu na izuzetno vrijednim resursima poput mora, obale s otocima, povoljne klime, čistog okoliša te atraktivnih prirodnih ljepota, uz iznimno vrijednu kulturno-povijesnu baštinu. Turistička ponuda Dubrovnika i dalje se oslanja na aspekte mora i sunca, ali istovremeno teži diverzifikaciji kako bi održala konkurentnost na globalnom tržištu.

U razdoblju 2012. – 2020. g. broj turističkih dolazaka i noćenja rastao je do 2019. g. kada su zabilježeni i turistički rekordi (1.439.531 turističkih dolazaka te 4.295.071 noćenja) (Gradovi u statistici, 2023). Godine 2020. i 2021. obilježene su pandemijom COVID-19 što se odrazilo u padu broja ostvarenih turističkih dolazaka i noćenja (Slika 35). U 2020. godini, došlo je do pada broja turističkih dolazaka od 84,7 % u odnosu na 2019. godinu. Tijekom promatranog razdoblja zabilježeno je više stranih, nego domaćih dolazaka, međutim tijekom pandemije COVID-19 broj domaćih turista nije drastično pao već je zadržao razinu prije pandemije. U posljednjoj godini bilježi se značajan porast turističkih dolazaka u odnosu na 2021. godinu (čak 98,7 % više). Broj turističkih dolazaka pratio je i kretanje noćenja u promatranom razdoblju.

Visoka ovisnost Grada Dubrovnika o međunarodnom turizmu postaje evidentna, osobito s obzirom na smanjenje broja dolazaka stranih turista tijekom 2020. godine, pod utjecajem pandemije. Turistički dolasci još imaju karakteristiku sezonalnosti s obzirom na to da se najveći broj ukupnih turističkih dolazaka u Gradu Dubrovniku bilježi u ljetnim mjesecima, posebice u kolovozu. U razdoblju 2012. – 2022., prosječna duljina boravka turista postupno se smanjuje, no 2020. i 2021. g. Dubrovnik bilježi povećanje duljine boravka turista. Razlog tome jest da se, zbog pandemije i epidemioloških mjera, slabije mobilnosti turista, ali i izazova stvaranja

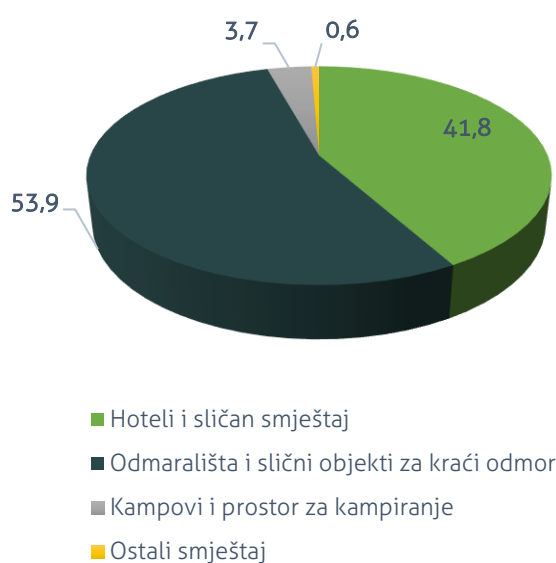
diversificirane turističke ponude u vrijeme pandemije, turisti fokusiraju na upoznavanje manjeg broja destinacija tijekom odmora.



Slika 35 Kretanje broja turističkih dolazaka i noćenja Grada Dubrovnika za razdoblje 2012. – 2022.
Izvor: Gradovi u statistici, 2023.

Turističku infrastrukturu čine svi objekti čija je osnovna svrha pružanje usluga povezanih s turizmom ili sadržaja od turističkog značaja. Što se tiče smještajnih jedinica, Grad Dubrovnik karakterizira visokokvalitetan hotelski i privatni smještaj. Uspoređujući vrste smještajnih jedinica, primjećuje se da dominiraju hotelski i privatni smještaj (apartmani). Hoteli broje više smještajnih jedinica, dok objekti u domaćinstvu prednjače prema broju kreveta (Provedbeni program Grada Dubrovnika za razdoblje 2022. – 2025.). Prema Strategiji urbanog područja Grada Dubrovnika, na Urbanom području Dubrovnika koje obuhvaća Grad Dubrovnik te općine Dubrovačko primorje, Konavle i Župa dubrovačka, u 2019. godini najveći udio činili su objekti u domaćinstvu (39,5 %), potom hoteli (26,5 %), a najmanji udio postelja bio je dostupan u kampovima (3,8 %) te objektima na OPG-u (0,05 %). Najveći udio postelja dostupan je bio u

Dubrovniku (68 % svih postelja Urbanog područja Dubrovnik), a najvećim dijelom to su bile postelje dostupne u objektima u domaćinstvu (15.203 postelja) te u hotelima (11.546 postelja). U periodu od 2016. do 2019. godine u svim na cijelom urbanom području Dubrovnika zabilježen porast broja smještajnih kapaciteta (postelja), a Grad bilježi porast od otprilike 9%. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku, u 2022. godini je u Gradu Dubrovniku bilo registrirano 5,716 hotela i sličnog smještaja te 7.364 odmarališta i sličnih objekata za kraći odmor (Slika 36).



Slika 36 Udjeli smještajnih kapaciteta prema kategorijama 2022. godine u Gradu Dubrovniku
Izvor: Turizam u primorskim gradovima i općinama, 2023.

Grad Dubrovnik postaje sve traženije odredište i za poslovni turizam, s porastom broja hotela koji pružaju opciju održavanja kongresa i različitih poslovnih sastanaka u svojim konferencijskim dvoranama. Uglavnom su to visokokategorizirani hoteli s pet zvjezdica. Ovaj oblik turizma razvija se integracijom turističkih atrakcija koje grad nudi s mogućnostima poslovnog okupljanja.

Prije pojave pandemije, luka Dubrovnik svake godine bilježila je prisutnost više od milijun putnika, a kružna putovanja imala su ključnu ulogu u tom postignuću. Broj putnika koji su stizali kruzerima u Dubrovnik kretao se konstantno između 700.000 i 800.000 godišnje, pri čemu su većinu činili strani turisti, dok je broj domaćih turista u razdoblju od 2016. do 2019. godine porastao za 130.000 (Strategija urbanog razvoja Dubrovnika, 2022). Najveći broj putnika bilježio

se od lipnja do rujna, tijekom turističke sezone, dok kod domaćih putnika sezonalnost nije bila tako izražena. Od iznimne je važnosti da Dubrovnik upravlja krizing turizmom tako da se osigura održavanje i unapređivanje kvalitete života u lokalnoj zajednici.

U ovom poglavlju također je obrađena i kulturna baština koja čini izrazito povijesno naslijeđe Grada Dubrovnika, te ima velik utjecaj na razvoj turizma.

Pojam kulturnih dobara obuhvaća bogato kulturno-povijesno naslijeđe određenog područja, koja igraju ključnu ulogu u oblikovanju identiteta i prepoznatljivosti tog područja. Kulturna dobra mogu biti pokretna i nepokretna, a obuhvaćaju širok spektar stvari s umjetničkim, povijesnim, paleontološkim, arheološkim, antropološkim i znanstvenim značenjem.

Pokretna kulturna dobra obuhvaćaju artefakte i umjetnička djela, dok nepokretna kulturna dobra uključuju arheološka nalazišta, zone, krajolike i njihove dijelove. Nematerijalna kulturna dobra čine važan segment i obuhvaćaju različite oblike i pojave, poput jezika, tradicija, običaja te ostalih nematerijalnih aspekata kulturnog naslijeđa.

Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21) definira razliku između materijalnih i nematerijalnih kulturnih dobara. Materijalna kulturna dobra obuhvaćaju fizičke objekte, dok se nematerijalna kulturna dobra odnose na apstraktne aspekte kulturne baštine te tako čuvaju raznolikost i dubinu kulturnog naslijeđa.

Na području Grada Dubrovnika prema Registru kulturnih dobara nalazi se ukupno 237 kulturnih dobara podijeljenih u sljedeće skupine:

- Nepokretno pojedinačno kulturno dobro – 205
- Kulturno-povijesna cjelina – 6
- Kulturni krajolik – 1
- Arheološko kulturno dobro – 17
- Pokretna zbirka – 2
- Nematerijalno kulturno dobro – 6

Sukladno Generalnom urbanističkom planu Grada Dubrovnika (Službeni glasnik Grada Dubrovnika, br. 5/23), povijesna jezgra koja obuhvaća prostor unutar gradskih zidina i utvrda

omeđen gradskim jarkom, tj. prostor grada u zidinama s Lazaretima i Lovrijencom, registrirana je 1966. godine kao kulturno dobro, a preregistrirana Rješenjem o zaštiti Povijesne cjeline grada Dubrovnika i njezine neposredne okoline 2008. godine i upisana u Registar kulturnih dobara pod brojem Z 3818. Od 1979. godine uvrštena je u UNESCO-ov registar Svjetske kulturne baštine.

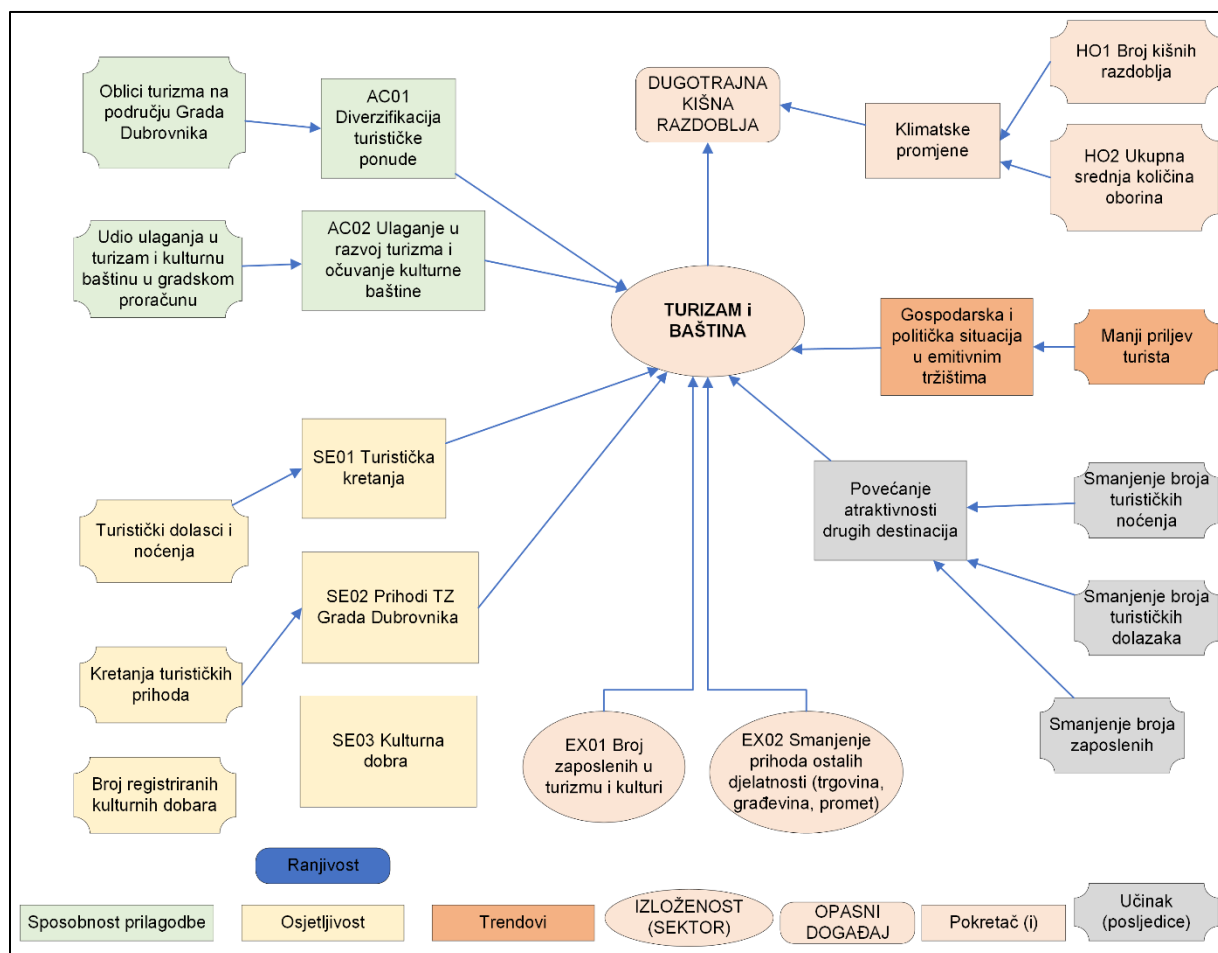
Grad Dubrovnik prema broju kulturnih ustanova i organizacija u odnosu na broj stanovnika prednjači na državnoj razini, pri čemu treba istaknuti da je riječ o gradu koji iz proračuna najviše izdvaja za kulturu. Grad Dubrovnik osnivač je 12 javnih institucija u kulturi, a na području grada djeluju i institucije čiji su osnivači država, županija ili se osnivačka prava dijele između države i grada (PPUGD, 2021). Na području Grada Dubrovnika muzejsko-galerijsku djelatnost obavljaju institucije: Dubrovački muzeji, Dom Marina Držića, Umjetnička galerija Dubrovnik, Prirodoslovni muzej i Muzej Domovinskog rata. Dubrovački muzeji institucija su koju čine četiri specijalizirana muzeja: Kulturno-povijesni muzej, Pomorski muzej, Arheološki muzej i Etnografski muzej. Prepoznavanje kulture kao pokretača razvoja duboko je ukorijenjeno u tradiciju, odnoseći se na kulturni, društveni i lokalni identitet. Znatan doprinos ovome pridonijelo je uključivanje Starog grada Dubrovnika, kulturno-povijesne urbanističke cjeline grada Dubrovnika, na UNESCO-ovu listu svjetske baštine 1979. godine. Zaštita se proširila 1994. godine na predgrađe Pile, Lovrijenac, područje Iza Grada, Lazarete, Revelin i otok Lokrum. Podaci o posjećenosti institucija u kulturi na području Grada Dubrovnika ukazuju na to da je najposjećenija ustanova Dubrovački Muzeji koja je u promatranom periodu od 2016. do 2021. godine ostvarila najveći broj posjetitelja (2019. godine ustanovu je posjetilo više od 300.000 posjetitelja).

9.2. Procjena ranjivosti i rizika

Izvršena je analiza osjetljivosti i rizika u vezi s dugotrajnim kišnim razdobljima te njihovim utjecajem na turizam u području Grada Dubrovnika. Klimatske promjene pridonose povećanju ekstremnih vremenskih uvjeta, uključujući obilne padaline. Produžena razdoblja obilnih kiša, posebno tijekom turističke sezone, mogu smanjiti privlačnost područja Grada Dubrovnika i tako učiniti druge destinacije primamljivijima. Ovo može rezultirati smanjenjem turističkih dolazaka, opadanjem prihoda od turizma i redukcijom radne snage u turističkom sektoru.

Također, veliki broj elemenata zaštićene kulturne baštine u opasnosti je od utjecaja klimatskih promjena i vremenskih nepogoda kao što su podizanje razine mora, ekstremne suše, oluje, poplave, požari, promjene u bioraznolikosti i pojava kiselih oborinskih voda, što može uzrokovati trajna i nenadoknadiva oštećenja na kulturnoj baštini. Stoga je analizom rizika i ranjivosti obuhvaćen i sam broj objekata kulturne baštine u Gradu Dubrovniku.

Mapa utjecaja koristila se za identifikaciju čimbenika i izračun ranjivosti turizma Grada Dubrovnika na produljena kišna razdoblja.



Slika 37 Mapa učinka za duže kišne periode u sektoru turizma/baštine

Izvor: Izradio autor

Tablica 42 Odabrani pokazatelji za prijetnju podizanja razine mora u sektoru turizma/baštine

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
HO1 Broj kišnih razdoblja	SE01 Turistička kretanja	AC01 Diverzifikacija turističke ponude	EX01 – Smanjenje prihoda ostalih

			djelatnosti povezanih s turizmom
H02 Ukupna srednja količina oborina	SE02 Prihodi od turizma TZ Grada Dubrovnika	AC02 Ulaganje u razvoj turizma i očuvanje kulturne baštine	EX02 – Broj zaposlenih u turizmu i kulturi
	SE03 Kulturna dobra		

Izvor: Izradio autor

Nakon provedene analize izračunati su agregirani i indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti, te indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju dugotrajnih kišnih razdoblja u sektoru turizma/baštine.

Tablica 43 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru turizma/baštine

OSJETLJIVOST – TURIZAM/BAŠTINA		SPOSOBNOST PRILAGODBE – TURIZAM/BAŠTINA		RANJIVOST f (Osjetljivost, sposobnost prilagodbe) – TURIZAM/BAŠTINA	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,64	1	0,48	1	0,56	1

Izvor: Izradio autor

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

Tablica 44 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinskog vala mora u sektoru turizma/baštine

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – dugotrajna kišna razdoblja		IZLOŽENOST – dugotrajna kišna razdoblja		RANJIVOST – dugotrajna kišna razdoblja		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – dugotrajna kišna razdoblja
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,21	1	0,59	1	0,56	1	0,45

Izvor: Izradio autor

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, indikator rizika za prijetnju dugotrajnih kišnih razdoblja u sektoru turizma i baštine iznosi 0,45, što znači da na području Grada Dubrovnika postoji umjeren rizik za prijetnju dugotrajnih kišnih razdoblja u sektoru turizma/baštine.

Numerička vrijednost u rasponu 0 – 1	Rezultat u rasponu 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

10. Porast temperature i sektor ribarstva/akvakulture

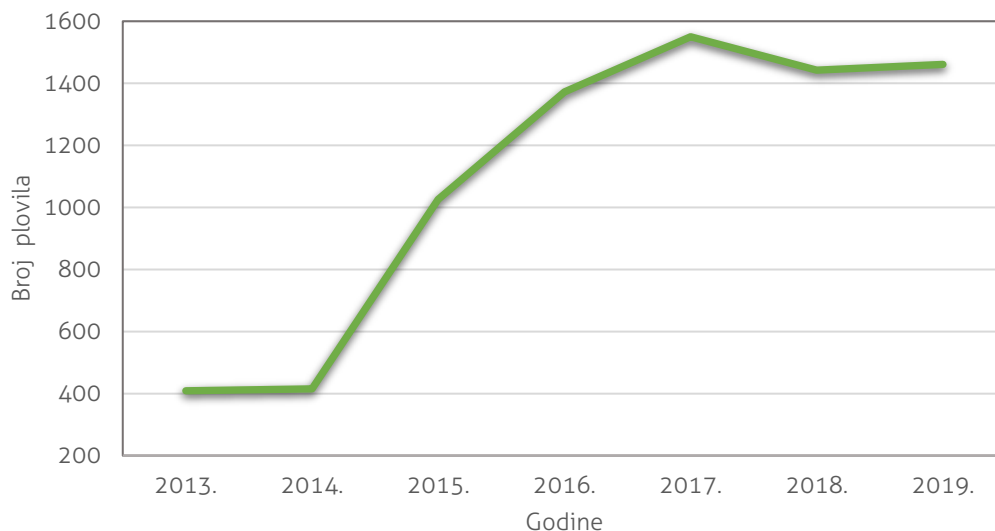
10.1. Općenito o sektoru ribarstva/akvakulture

Očekivani ključni utjecaji klimatskih promjena u području ribarstva i akvakulture bit će dodatan teret za morski ekosustav, koji već pati pod utjecajem različitih antropogenih čimbenika, posebice prelova, degradacije staništa i onečišćenja. Predviđeni porast temperature Jadranskog mora za 1,6 do 2,4 °C do 2070. godine vjerojatno će rezultirati migracijom morskih organizama, posebno škampa i oslića, prema dubljim vodama i sjevernijim područjima. Očekuje se i povećanje broja invazivnih stranih vrsta te smanjenje ili čak nestanak domaćih ribljih vrsta, što će utjecati na izbor vrsta za uzgoj. Buduće klimatske promjene utjecat će na ekonomsku održivost ribolova, posebno priobalnog i pridonog. U pogledu uzgoja morskih organizama, utjecaj će biti dvojak: pozitivan za uzgoj tune i komarče, dok će biti negativan za uzgoj lubina i kamenica. Ribarski sektor bit će posebno osjetljiv na globalna kretanja u ponudi i cijeni ribljeg brašna i ribljeg ulja zbog klimatskih promjena.

Ribarstvo u Dubrovačko-neretvanskoj županiji nije toliko razvijeno u usporedbi s drugim jadranskim županijama. Nedostatak napredne ribarske infrastrukture ograničava daljnji razvoj ovog sektora. Izazovi uključuju neprikladna mjesta za iskrcavanje, neadekvatne uvjete za skladištenje i ograničene kapacitete za preradu ribe, što smanjuje ukupni doprinos ribarstva gospodarstvu Dubrovačko-neretvanske županije. U Županiji trenutno djeluju dvije lokalne akcijske grupe (LAG) – LAG 5 i LAG Neretva, dok u području ribarstva djeluju dvije lokalne akcijske grupe u ribarstvu – FLAG Južni Jadran i FLAG Šabakun (PPDNŽ, 2021). Prema Odluci o popisu

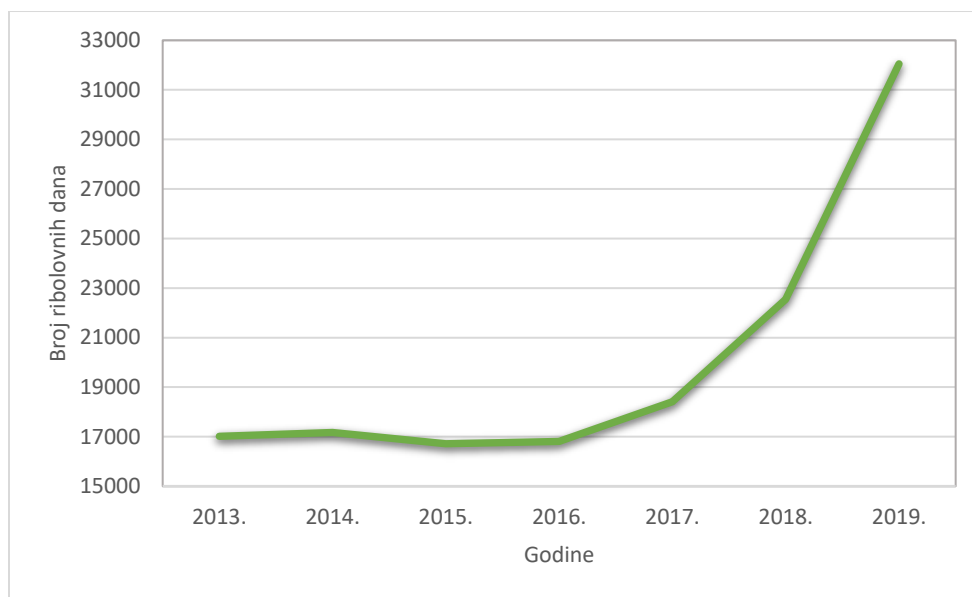
iskrcajnih mjesta za ribarska plovila koja obavljaju gospodarski ribolov na moru (NN 10/20) na području Grada Dubrovnika nalaze se iskrcajna mjesta Dubrovnik – Gruž i Sustjepan. U sklopu projekta Županijske lučke uprave Dubrovnik „Ribarske luke, iskrcajna mjesta, burze riba i zakloništa“ poboljšat će se infrastruktura u luci Sustjepan. Preobrazba dosadašnjeg iskrcajnog mjesta za ribare u ribarsku luku donijet će veliko olakšanje i pomoć ribarima u svakodnevnom poslu oko iskrcaja, skladištenja i transporta ribe te u obavljanju mnogobrojnih aktivnosti koje obični potrošači ne vide, a koje ribarima mnogo znače.

Ribarstvo je sektor koji je u posljednjim godinama doživio značajne strukturalne promjene. Trendovi u ribarstvu prate se putem podataka koji obuhvaćaju cijeli primorski prostor Dubrovačko-neretvanske županije, dok specifični podaci na razini Grada Dubrovnika nisu dostupni (Podaci o ribarstvu, 2020). Broj plovila u ribarskoj floti Dubrovačko-neretvanske županije povećao se u razdoblju od 2015. do 2019. godine. Broj plovila porastao je s 1.026 plovila u 2015. godini na 1.461 plovila u 2019. godini (Slika 38). Unatoč povećanju broja plovila tijekom istog razdoblja, došlo je do smanjenja snage ribarske flote. Maksimalna snaga flote smanjila se s 37.553 kW 2015. godine na 31.395 kW 2019. godine. To ukazuje na to da većinu novih plovila u floti čine manji ribarski brodovi. Sličan trend vidljiv je i u tonaži plovila, koja se smanjila s 3.825 tona 2015. godine na 3.447 tona 2019. godine.



Slika 38 Broj plovila ribarske flote Dubrovačko-neretvanske županije u razdoblju 2013. – 2019.
Izvor: Turizam u primorskim gradovima i općinama, 2023

Broj ribolovnih dana neprekidno je rastao iz godine u godinu, te je dosegao 32.050 dana 2019. godine, što je povećanje od 15.335 dana u odnosu na vrijednost iz 2015. godine od 16.715 dana (minimalan broj dana u razdoblju 2015. – 2019. godine) (Slika 39). U istom razdoblju, ukupna količina iskrcaja blago se smanjila s 2.976 tona 2015. godine na 2.840 tona 2019. godine. Vrijednost iskrcaja porasla je s 20,42 milijuna kuna 2015. godine na 25,43 milijuna kuna (Podaci o ribarstvu, 2020).



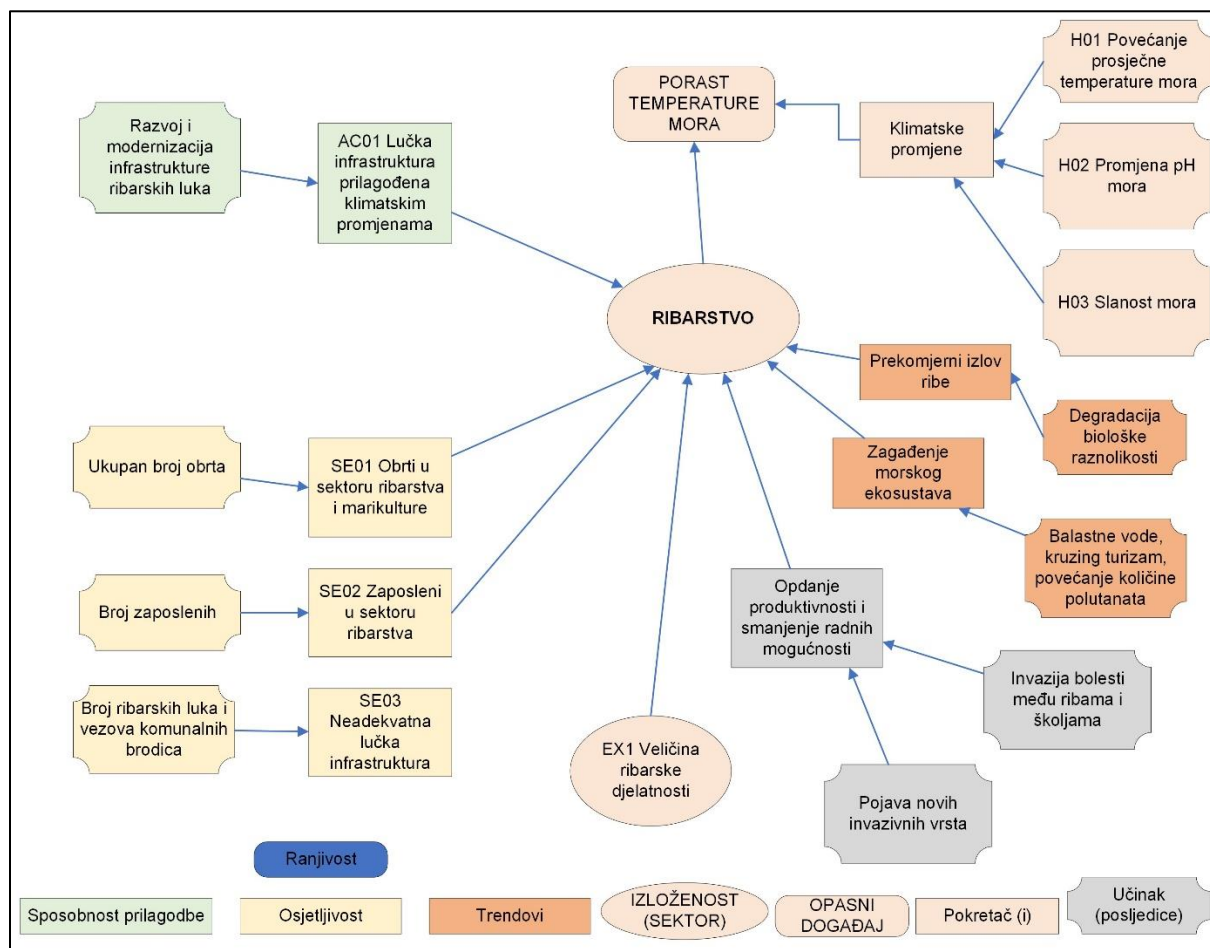
Slika 39 Broj ribolovnih dana ribarske flote Dubrovačko-neretvanske županije u razdoblju 2013. – 2019.
Izvor: Podaci o ribarstvu, 2020.

Uz ribarstvo se vezuje i marikultura, koja podrazumijeva uzgoj riba, školjaka i drugih morskih organizama u komercijalne svrhe. Prema Registru dozvola u akvakulturi (Ministarstvo poljoprivrede – Uprava za ribarstvo, 2023), uzgajališta se nalaze u području Malostonskog zaljeva u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, dok ih na području Grada Dubrovnika nema.

10.2. Procjena ranjivosti i rizika

Ribarstvo u Dubrovačko-neretvanskoj županiji slabije je razvijeno u usporedbi s ostalim jadranskim županijama, ponajviše zbog neodgovarajuće infrastrukture (neadekvatna mjesta

iskrcaja, skladištenja i nedostatak kapaciteta za preradu ribe). Međutim broj plovila ribarske flote i broj ribolovnih dana se povećao u razdoblju 2013. – 2019. U navedenom se razdoblju blago smanjila ukupna količina iskrcaja. Ipak, bitno je istaknuti da klimatske promjene znatno utječu na morske ekosustave, što predstavlja nepovoljan učinak i prijetnju postojećem ribarstvu. Porast temperature zraka i mora, promjene pH vrijednosti te promjene u salinitetu, sve su to faktori koji negativno djeluju na morske ekosustave i mogu dovesti do ugrožavanja ribljih populacija. Radi procjene osjetljivosti ribarskog sektora i rizika od prijetnji uzrokovanih povećanjem temperature mora, koriste se indikatori istaknuti na mapi učinka (Slika 40).



Slika 40 Mapa učinka porasta temperature mora za sektor ribarstva/akvakulture

Izvor: Autor

Tablica 45 Odabrani pokazatelji za porast temperature mora za sektor ribarstva/akvakulture

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 Povećanje prosječne temperature mora	SE01 Obrti u sektoru ribarstva i marikulture	ACO1 Lučka infrastruktura prilagođena klimatskim promjenama	EX01 – Veličina ribarske djelatnosti
H02 Promjena pH mora	SE02 Zaposleni u sektoru ribarstva		
H03 Slanost mora	SE03 Neadekvatna ribarska infrastruktura		

Izvor: Autor

Nakon provedene analize, izračunati su agregirani i indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti, te indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju porast temperature mora u sektoru ribarstva.

Tablica 46 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju toplinskog vala u sektoru ribarstva/akvakulture

OSJETLJIVOST – RIBARSTVO		SPOSOBNOST PRILAGODBE – RIBARSTVO		RANJIVOST f (Osjetljivost, sposobnost prilagodbe) – RIBARSTVO	
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor
0,42	1	0,26	1	0,34	1

Izvor: Izradio autor

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

Tablica 47 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju toplinskog vala mora u sektoru ribarstva/akvakulture

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – porast temperature mora		IZLOŽENOST – porast temperature mora		RANJIVOST – porast temperature mora		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – porast temperature mora
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,76	1	0,58	1	0,34	1	0,56

Izvor: Izradio autor

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, indikator rizika za prijetnju porasta temperature mora u sektoru ribarstva iznosi 0.56, što znači da na području Grada

Dubrovnika postoji umjeren rizik za prijetnju porasta temperature mora u sektoru ribarstva/akvakulture.

Numerička vrijednost u rasponu 0 – 1	Rezultat u rasponu 1 – 5	Ranjivost/rizik
0 – 0,2	1	Vrlo niska
0,2 – 0,4	2	Niska
0,4 – 0,6	3	Umjeren
0,6 – 0,8	4	Visoka
0,8 – 1	5	Iznimno visoka

11. Požari i šume/poljoprivreda

11.1. Općenito o sektoru šuma/poljoprivrede

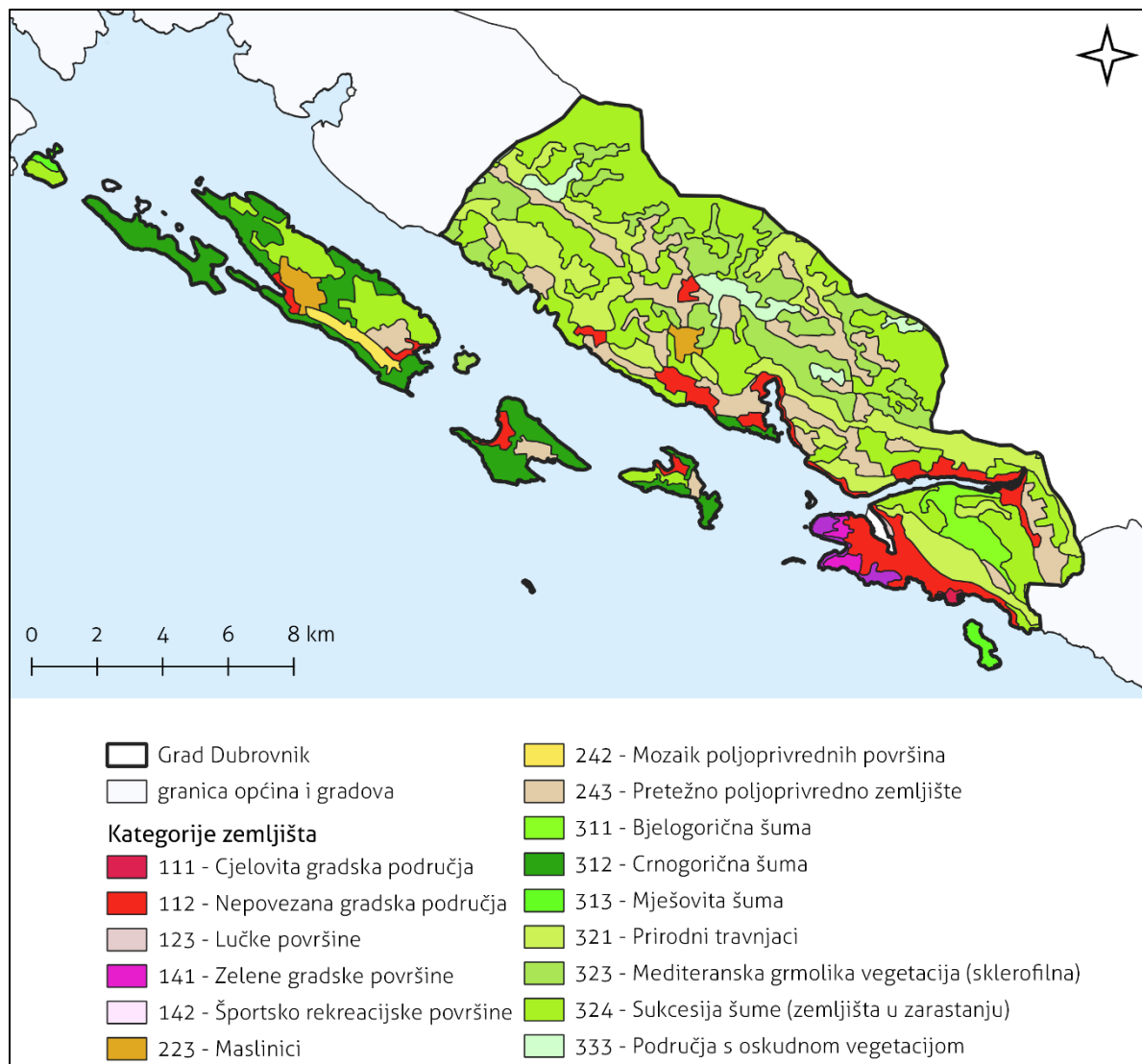
U dokumentu Krajobrazna studija za administrativno područje Grada Dubrovnika – Tipologija krajobraza (2022.) navedeno je da poljoprivredno zemljište čini 31 % ukupne površine Grada. Unutar tog udjela, 40 % pripada aktivnim poljoprivrednim površinama, 23 % su poljoprivredne površine koje postupno zarastaju, dok 37 % čine zapuštene poljoprivredne površine, uglavnom terasirane padine i doline koje su prekrivene šumskom vegetacijom.

Unatoč snažnom pritisku razvoja turističke infrastrukture u tom području, poljoprivreda nije prošla kroz proces modernizacije, i dalje zadržavajući karakteristike poljoprivrede niskog intenziteta. Iako se često koristi termin "tradicijaska" u studijama i znanstvenim člancima, taj pojam nije potpuno adekvatan, jer suvremena poljoprivreda uključuje elemente poput upotrebe mehanizacije, zaštitnih sredstava, navodnjavanja te fokusiranje na monokulturu umjesto polikulture.

Unatoč tim suvremenim obilježjima, poljoprivreda u ovom području, kao i u drugim dijelovima jadranske Hrvatske, nastavlja se formirati na temeljima tradicijskog krajobraza. Drugim riječima, predstavlja kontinuitet evolucije prethodno tradicionalnih metoda korištenja zemljišta.

Podatci o zemljišnom pokrovu objavljeni su u digitalnoj bazi podataka *Corine Land Cover* (CLC) Croatia (CLCCro, 2023) te prema tim podacima najveću površinu Grada Dubrovnika zauzima sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), ukupno oko 4.398 ha. Administrativno područje Grada Dubrovnika obuhvaća površinu od 142,6 km². Što se tiče površina pod šumom, crnogorična šuma (1.467 ha) prevladava nad bjelogoričnom šumom (293 ha) dok mediteranska grmolika vegetacija (sklerofilna) zauzima površinu od oko 1.738 ha. Iz navedenog se može zaključiti da šumske površine zauzimaju oko 55 % ukupne površine Grada Dubrovnika. Na administrativnom području Dubrovnika nalaze se privatne i državne šume. Državnim šumama upravljaju Hrvatske šume, podružnica Split, šumarija Dubrovnik (Hrvatske šume, 2024). Državne šume na području Grada Dubrovnika nalaze se unutar Gospodarske jedinice (GJ) Dubrovnik – Elafiti dok se privatne šume rasprostiru unutar GJ Dubrovačke šume i GJ Imotica – Majkovi – Elafitski otoci. Na kopnenom dijelu administrativnog područja Dubrovnika, šume u privatnom vlasništvu zastupljenije su od šuma u državnom vlasništvu dok su na otocima zastupljenije šume u državnom vlasništvu.

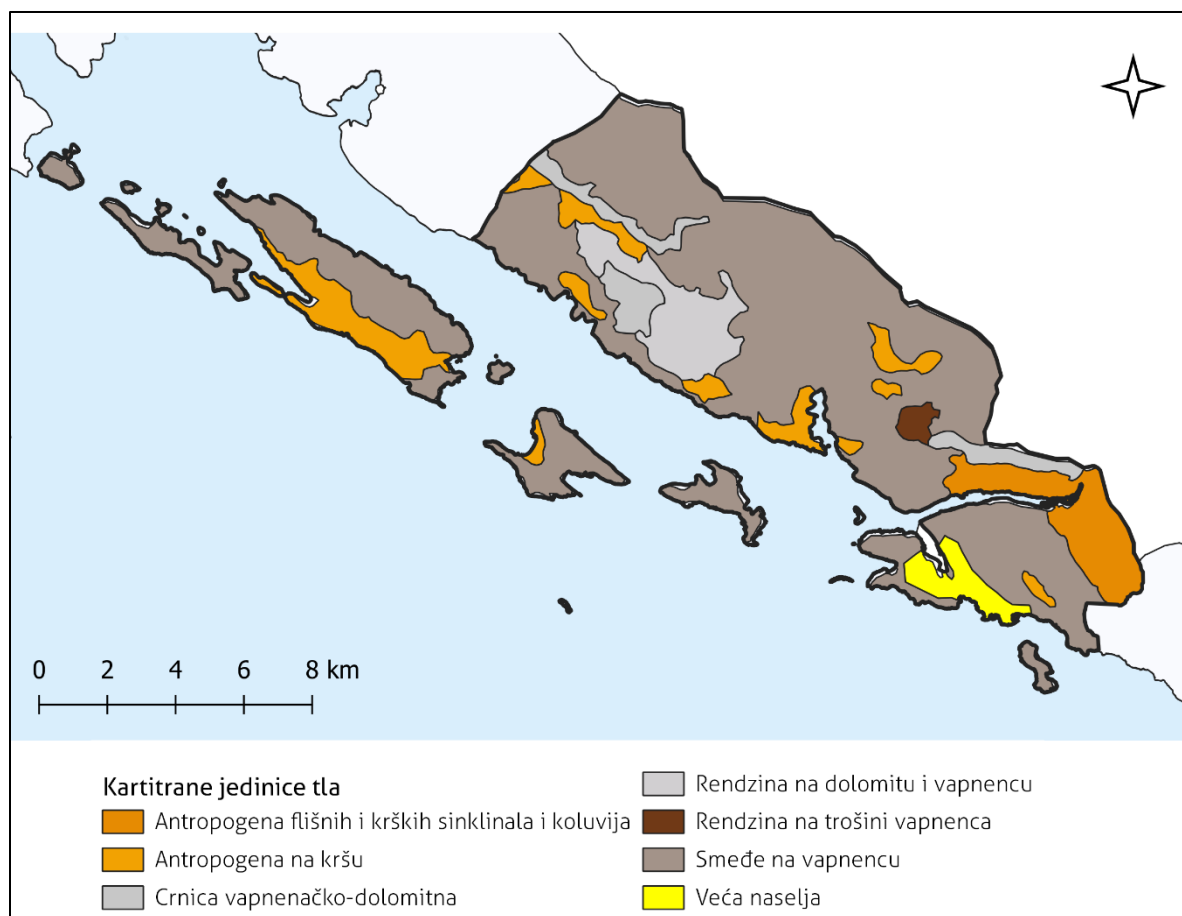
Ukupna površina svih poljoprivrednih površina na prostoru Grada Dubrovnika prema CLC-u iznosila je otprilike 2.190 ha, a u to se ubrajaju pretežno poljoprivredno zemljište, maslinici i mozaici poljoprivrednih područja. Najveći dio poljoprivrednih površina nalazi se u kategoriji pretežno poljoprivrednog zemljišta sa znatnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, a iznimno visok udio te kategorije u ukupnoj površini poljoprivrednih zemljišta upućuje na to da je velik dio poljoprivrednih površina neobrađen te da je ta površina u riziku od zarastanja, odnosno sukcesije zemljišta. Ako se tome pridodaju površine koje je moguće pripustiti poljoprivrednoj proizvodnji, npr. područja gdje se odvija zarastanje zemljišta (sukcesija šume), prirodni travnjaci i prostori sa sklerofilnom mediteranskom grmolikom vegetacijom, koji se prostiru na 8.460 ha (59,3 % ukupne površine Grada Dubrovnika) može se zaključiti da maksimalna površina koja može biti agrarno vrednovana zauzima gotovo 75 % površina u Gradu Dubrovniku. Analizom geografske raspodjele različitih vrsta poljoprivrednih površina (Slika 41), može se zaključiti da je veći dio obrađenih poljoprivrednih površina koncentriran u unutrašnjosti Grada te djelomično na otocima. Možemo pretpostaviti da su područja uglavnom koncentrirana uz obalu zbog razvoja turizma uglavnom prenamijenjena te je na tom području došlo do veće apartmanizacije i izgradnje ostalih objekata vezanih za turizam i ugostiteljstvo.



Slika 41 Pokrov zemljišta Grada Dubrovnika prema bazi podataka Corine Land Cover
Izvor: ENVI, 2024.

Za razvoj poljoprivrede iznimno je važna kvaliteta tla na kojemu se uzgajaju poljoprivredne kulture. Na području Grada Dubrovnika nalazi se nekoliko vrsta tla među kojima najveću površinu zauzimaju smeđa tla na vapnencu, a slijede antropogena tla te rendzina na dolomitu i vapnencu. Smeđa tla na vapnencu nisu pogodna za razvoj intenzivne poljoprivrede stoga su na njihovu području rasprostranjeni pašnjaci i travnjaci te šume. Čovjek je stvorio antropogena tla različitim aktivnostima, uključujući obradu, uklanjanje kamenja, izgradnju suhozida, terasiranje i intenzivno gnojenje. Cilj svih tih radnji bilo je povećanje plodnosti tla i stvaranje povoljnih uvjeta za rast i

razvoj poljoprivrednih kultura. Antropogena tla velikim su dijelom rasprostranjena na otočnom dijelu administrativnog područja Dubrovnika.



Slika 42 Kartirane jedinice tla na području Grada Dubrovnika
Izvor: ENVI, 2024.

Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APRRR, 2023.) objavljuje podatke o broju i strukturi poljoprivrednih gospodarstava. Ukupan broj poljoprivrednih gospodarstava u Gradu Dubrovniku krajem 2022. godine iznosio je 623, a najveći udio imala su obiteljska gospodarstva (509 gospodarstava) (Slika 43). U razdoblju 2019. – 2022. g. primjećuje se lagani pad obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava, ali i blagi rast ukupnog broja poljoprivrednih gospodarstava. Promatrajući dob nositelja poljoprivrednog gospodarstva primjećuje se da je najveći udio nositelja gospodarstva u dobi iznad 65 godina što ukazuje na izrazitu starost vlasnika gospodarstava, a time postoji rizik od smanjenja inovacijskih potencijala u poljoprivrednom sektoru. Iako primarni sektor ima relativno nizak udio u ukupnom bruto

domaćem proizvodu (BDP-u), poljoprivreda ima potencijal postati značajan čimbenik obogaćivanja turizma u području Grada Dubrovnika. Povezivanjem s drugim sektorima, poput industrije, poljoprivreda bi mogla ostvariti veću profitabilnost. Za poljoprivrednike bi bilo korisno razmotriti model zadrugarstva, posebno uzimajući u obzir pozitivne primjere iz mnogih zemalja članica Europske unije. Ovaj pristup znači odmak od politike planskog zadrugarstva u poljoprivredi koja je bila prisutna u drugoj polovici 20. stoljeća. Također, potiče se razvoj inovacijskih klastera i međusektorskog udruživanja kako bi se proizvodi učinkovito plasirali na tržištu (Pejnović i sur., 2016).



Slika 43 Poljoprivredni subjekti na području Grada Dubrovnika prema strukturi 2022. godine
Izvor: APPRRR, 2023.

11.2. Procjena ranjivosti i rizika

Prema procjeni rizika od velikih nesreća Grada Dubrovnika, požari su utvrđeni kao jedna od prijetnji koje mogu prouzrokovati velike materijalne nesreće. Stupanj opasnosti od požara državnih šuma i šumskih zemljišta na kršu u jadranskom/primorskom pojasu procjenjuje se kao: I stupanj/vrlo velika opasnost (23 % površina), II stupanj/velika (45 %), III stupanj/umjerena (30 %) i IV stupanj/mala opasnost (2 % površina). Grad Dubrovnik čini jedno požarno područje. Požarno područje podijeljeno je na područja odgovornosti, a ona na požarne zone:

I. područje odgovornosti podijeljeno je na:

- I – požarnu zonu Dubrovnik – Stari grad 1 – 3,
- II – požarnu zonu Dubrovnik – van zidina 4 – 31,
- III – požarnu zonu Mokošica i Rijeka dubrovačka,
- IV – Požarnu zonu Lokrum.

Odgovornost za I. područje u ovom trenutku snosi JVP Dubrovački vatrogasci (postajom u Zagrebačkoj i ispostavom u Mokošici – kad se osnuje).

II. područje odgovornosti je podijeljeno na tri požarna sektora i to:

- 1. požarni sektor – pokrivaju ga DVD Zaton i DVD Osojnik
- 2. požarni sektor – pokriva ga DVD Orašac
- 3. požarni sektor – pokrivaju ga DVD Mravinjac i DVD Gornja sela

Odgovornost za II. područje u ovom trenutku snosi JVP Dubrovački vatrogasci (ispostava Orašac)

III. područje odgovornosti ujedno je i požarna zona otoka Koločep, pokriva ga DVD Koločep,

IV. područje odgovornosti ujedno je i požarna zona otoka Lopud, pokriva ga DVD Lopud,

V. područje odgovornosti ujedno je i požarna zona otoka Šipan, pokriva ga DVD Šipan.

Pri definiranju odgovornih područja i požarnih zona unutar požarnog područja Grada Dubrovnika primijenjena su dva pristupa. Jedan pristup usredotočen je samo na urbano naselje Dubrovnik (Stari grad i dio grada izvan zidina), gdje je zoniranje izvršeno prema srednjoj površini požarne zone od 16 hektara. Drugi pristup uključuje zoniranje preostalog područja Grada Dubrovnika temeljem pretpostavke da će vatrogasna postrojba (profesionalna ili dobrovoljna) intervenirati unutar 15 minuta od primitka poziva.

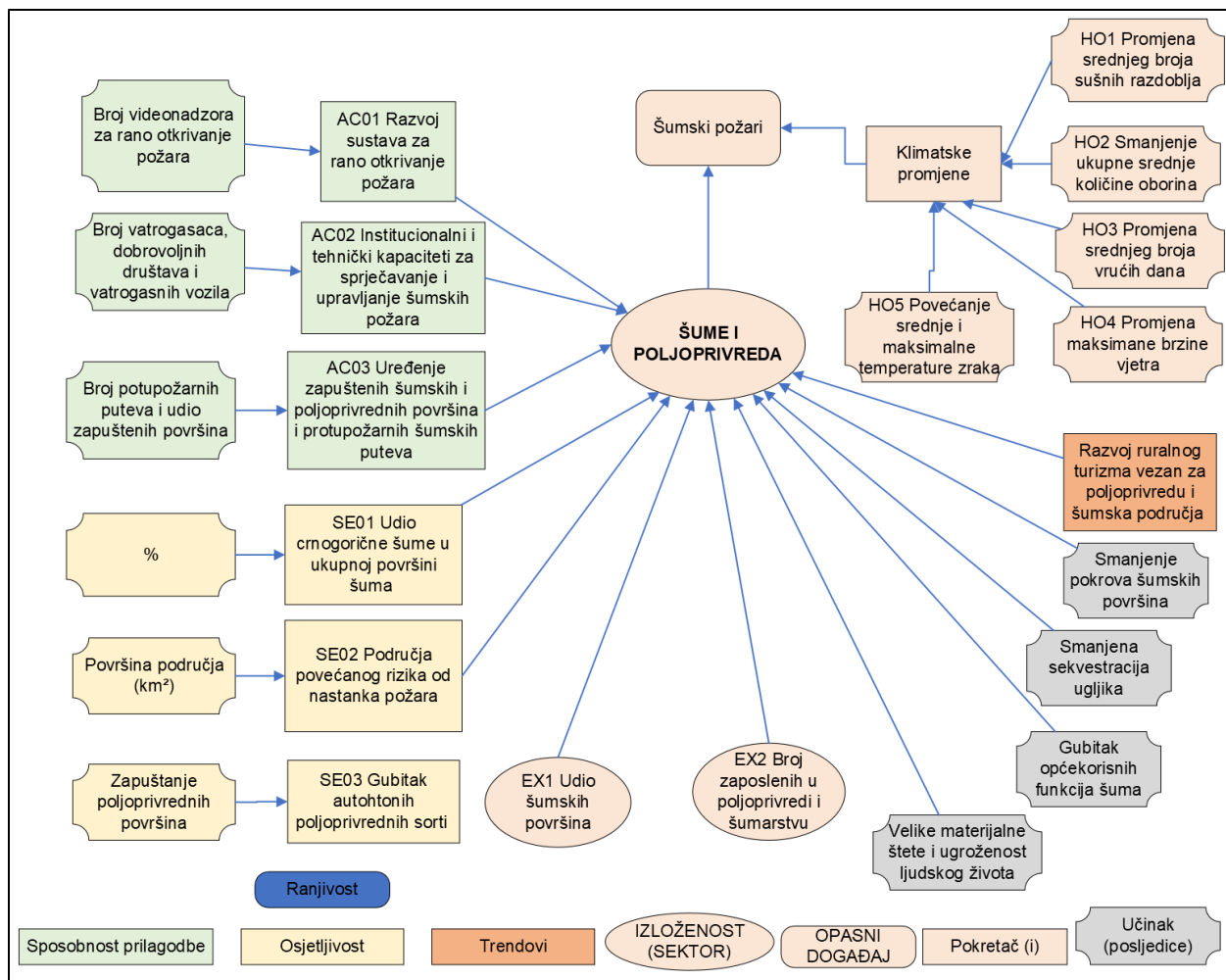
Na sljedećoj tablici prikazani su utjecaji požara na infrastrukturu na području Grada Dubrovnika.

Tablica 48 Utjecaj požara na infrastrukturu Grada Dubrovnika

UTJECAJ	SEKTOR
X	energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport energenata i energije, sustavi za distribuciju)
	komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, informacijski sustavi, pružanje audio i audiovizualnih medijskih usluga)
X	promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet unutarnjim plovnim putovima)
X	zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
	vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vodne građevine)
	hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijski, biološki, radiološki i nuklearni materijali)
X	javne službe (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć)
X	nacionalni spomenici i vrijednosti

Izvor: Procjena rizika od velikih nesreća za Grad Dubrovnik, 2021.

Pomoću mape učinka na Sliku 44, u Tablica 49 definirani su indikatori koji su korišteni u izračunu ranjivosti i rizika.



Slika 44 Mapa učinka globalnog zagrijavanja u sektoru šuma/poljoprivrede
Izvor: Izradio autor

Tablica 49 Odabrani pokazatelji za prijetnju globalnog zagrijavanja u sektoru šuma/poljoprivrede

PRIJETNJA	OSJETLJIVOST	SPOSOBNOST PRILAGODBE	IZLOŽENOST
H01 Promjena srednjeg broja sušnih razdoblja	SE01 Udio crnogorične šume u ukupnoj površini šuma	AC01 Razvoj sustava za rano otkrivanje požara	EX01 – Udio šumskih površina
H02 Smanjenje ukupne srednje količine oborina	SE02 Područja povećanog rizika od nastanka požara	AC02 Institucionalni i tehnički kapaciteti za sprječavanje i upravljanje šumskih požara	EX02 – Broj zaposlenih u poljoprivredi i šumarstvu
H03 Promjena srednjeg broja vrućih dana	SE03 Gubitak autohtonih poljoprivrednih sorti	AC02 Uređenje zapuštenih šumskih i poljoprivrednih površina	

		i protupožarnih šumskih puteva	
H04 Promjena maksimalne brzine vjetra			
H05 Povećanje srednje i maksimalne temperature zraka			

Izvor: Autor

Nakon provedene analize, izračunati su agregirani i indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti, te indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju porasta temperature mora u sektoru ribarstva.

Tablica 50 Agregirani indikatori osjetljivosti, sposobnosti prilagodbe i ranjivosti za prijetnju požara 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
0,79	1	0,61	1	0,70	1

Izvor: Izradio autor

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

Tablica 51 Agregirani indikatori prijetnje, izloženosti, ranjivosti i rizika za prijetnju požara u sektoru šuma/poljoprivrede

PRIJETNJA (pokretač hazarda) – požari		IZLOŽENOST – požari		RANJIVOST – požari		RIZIK f (prijetnja, izloženost, ranjivost) – požari
Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Kompozitni indikator	Težinski faktor	Indikator
0,81	1	0,33	1	0,70	1	0,61

Izvor: Izradio autor

Prema dobivenim rezultatima i sukladno definiranoj metodologiji, **indikator rizika za prijetnju požara u sektoru šuma/poljoprivrede iznosi 0,61, što znači da na području Grada Dubrovnika postoji visok rizik za prijetnju požara u sektoru šuma/poljoprivrede.**

Numerička vrijednost u rasponu 0 – 1	Rezultat u rasponu 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