datum / ožujak 2019.

naručitelj / **GRAD RIJEKA**

naziv dokumenta / **NACRT PROGRAMA ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA ZA PODRUČJE GRADA RIJEKE za razdoblje 2018. - 2022.**

DVOKUT ECRO d.o.o. / Trnjanska 37, Zagreb, Hrvatska / www.dvokut-ecro.hr

Naručitelj:	**GRAD RIJEKA** Korzo 16, 51000 Rijeka
Ovlaštenik:	**DVOKUT ECRO d.o.o.** Trnjanska 37, 10000 Zagreb

Naziv dokumenta:	**NACRT PROGRAMA ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA GRADA RIJEKE za razdoblje 2018. - 2022.**
Ugovor:	U069_18
Verzija:	za naručitelja
Datum:	ožujak 2019.
Poslano:	Rijeka, 29.03.2019.

Voditelj izrade:	**Vjeran Magjarević, mag. phys. geophys.**
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika)	**mr.sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming.** **Mario Pokrivač, mag. ing. traff., struč. spec. ing. sec.** **Marijana Bakula, mag. ing. cheming.** **Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing.** **Daniela Klaić-Jančijev*, mag. biol.*** **Jelena Fressl*, mag. biol.*** **Tajana Uzelac Obradović*, mag. bio***
Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:	**Sven Jambrušić, bacc. ing. evol. sust.**
Konzultacije i podaci:	**Tanja Saulig Brajdić**, viša stručna suradnica za zaštitu prirode i okoliša **Grad Rijeka, Odjel za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem** Titov trg 3, 51000 Rijeka
Direktorica:	**Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.**

DVOKUT ECRO d.o.o.
proizvodnja i istraživanje
ZAGREB, Trnjanska 37

S A D R Ž A J

A. UVOD 1

B. OPĆE INFORMACIJE ZA GRAD RIJEKU 3

B.1. POVRŠINA I BROJ STANOVNIKA....3

B.2. GEOPROMETNI POLOŽAJ....4

B.2.1. CESTOVNI PROMET U GRADU RIJECI....6

B.3. VODNA PODRUČJA....8

B.4. GOSPODARSTVO....11

B.4.1. TURIZAM....12

B.5. INFRASTRUKTURA....13

B.5.1. JAVNI SUSTAV GRIJANJA, PLIN I ELEKTRIČNA ENERGIJA....13

B.5.2. VODOOPSKRBA I ODVODNJA....15

B.6. OTPAD....16

C. PROPISI REPUBLIKE HRVATSKE VEZANI UZ PODRUČJA ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I KLIMATSKIH PROMJENA 19

D. NAČELA I MJERILA ZA ODREĐIVANJE CILJEVA I PRIORITETA 22

E. OCJENA STANJA KVALITETE ZRAKA 24

E.1. ONEČIŠĆUJUĆE TVARI U ZRAKU....24

E.2. KOLIČINE ISPUŠTANJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK NA PODRUČJU GRADA RIJEKE....25

E.2.1. NEPOKRETNI IZVORI....25

E.2.2. POKRETNI IZVORI (POMORSKI I CESTOVNI PROMET)....27

E.3. RAZINE ONEČIŠĆENOSTI NA PODRUČJU GRADA RIJEKE....29

E.3.1. PODJELA RH NA ZONE I AGLOMERACIJE....29

E.3.2. MJERENJA KONCENTRACIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU....31

E.3.3. ONEČIŠĆENJE PRIZEMNIM OZONOM U GRADU RIJECI....35

E.3.4. MJERENJA UKUPNE TALOŽNE TVARI....37

E.4. INSPEKCIJSKI NADZOR I DO SADA PODUZETE MJERE ZA POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA NA PODRUČJU GRADA RIJEKE....38

F. OZON 41

F.1. FOTOKEMIJSKI SMOG....41

F.2. OZONSKE RUPE....42

G. KLIMATSKE ZNAČAJKE 43

G.1. POSTOJEĆE STANJE....43

G.1.1. TEMPERATURA ZRAKA....43

G.1.2. OBORINA....43

G.1.3. VJETAR 44
G.1.4. OSTALI METEOROLOŠKI PARAMETRI 45
G.2. KLIMATSKE PROMJENE 45
G.2.1. PROMJENE NA RAZINI REPUBLIKE HRVATSKE 45
G.2.2. PROMJENE NA PODRUČJU GRADA RIJEKE 50
G.2.3. POTREBA ZA UBLAŽAVANJEM KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA 53
G.2.4. PROCJENA RANJIVOSTI I RIZICI ZA PODRUČJE GRADA RIJEKE 54
H. CILJEVI ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA 56
I. MJERE ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA 57
I.1. MJERE 57
I.2. NAČIN PROVEDBE MJERA, REDOSLIJED OSTVARIVANJA MJERA, ROKOVI IZVRŠAVANJA MJERA I OBVEZNICI PROVEDBE MJERA 66
I.3. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU PROGRAMA I REDOSLIJED KORIŠTENJA SREDSTAVA PREMA UTVRĐENIM PRIORITETNIM MJERAMA I AKTIVNOSTIMA PROGRAMA 69
I.4. ANALIZA TROŠKOVA I TIME STVORENE KORISTI OD POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA 70
J. PRAĆENJE PROVEDBE MJERA IZ PROGRAMA 71

GRAFIČKI PRIKAZI

Grafički prikaz B-1: Povezanost i osnovni prometni pravci 4

Grafički prikaz B-2: Promet po vrstama tereta u luci Rijeka za period 2007- 2017. 5

Grafički prikaz B-3: Kategorizacija cesta na području Grada Rijeke 7

Grafički prikaz B-4: Prosječan dnevni promet u centru Grada Rijeke, po mjesecima u razdoblju siječanj 2015. - listopad 2017. 7

Grafički prikaz B-5: Godišnji broj vozila s prvom registracijom u razdoblju 2004. - 2015. na području Grada Rijeke 8

Grafički prikaz B-6: Vodna područja Republike Hrvatske 9

Grafički prikaz B-7: Hidrografska karta promatranog područja 9

Grafički prikaz B-8: Veća izvorišta na širem promatranom području 10

Grafički prikaz B-9: Noćenja prema vrsti smještaja u 2017. godini 12

Grafički prikaz B-10: Dolasci domaćih i stranih gostiju za razdoblje 2014. – 2017. godine 13

Grafički prikaz E-1: Trend ispuštenih onečišćujućih tvari u zrak prijavljenih u ROO (obveznika prijave) s područja Rijeke za razdoblje 2010. - 2016. 27

Grafički prikaz E-2: Prostorni prikaz podjele Republike Hrvatske na 5 područja/zona sa 4 izdvojena urbana i industrijski razvijena područja 30

Grafički prikaz G-1: Godišnji hod srednje mjesečne temperature zraka sa prikazom maksimalne i minimalne srednje mjesečne temperature na meteorološkoj postaji Rijeka za period 1992. - 2017. 43

Grafički prikaz G-2: Godišnji hod srednje mjesečne količine oborina sa prikazom maksimalne i minimalne srednje mjesečne količine oborina na meteorološkoj postaji Rijeka za period 1992. - 2017. 44

Grafički prikaz G-3: Ruža vjetrova za područje reprezentirano meteorološkom postajom Rijeka. Podaci prikupljeni u razdoblju 1992.-2017. 44

Grafički prikaz G-4: Promjena srednje godišnje temperature zraka (na 2 m iznad tla) za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.) u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom 47

Grafički prikaz G-5: Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.) u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom 49

Grafički prikaz G-6: Usporedba srednjih mjesečnih temperatura zraka dvaju razdoblja (1961.-1990. i 1992.-2017.) na meteorološkoj postaji Rijeka 51

Grafički prikaz G-7: Srednje godišnje temperature zraka za period 1992.-2017. na meteorološkoj postaji Rijeka 51

Grafički prikaz G-8: Usporedba srednjih mjesečnih količina oborina dvaju razdoblja (1961.-1990. i 1992.-2017.) na meteorološkoj postaji Rijeka 52

Grafički prikaz G-9: Godišnje količine oborina za period 1992.-2017. na meteorološkoj postaji Rijeka 52

Grafički prikaz G-10: Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja na području grada Rijeke 54

T A B L I C E

Tablica A-1: Popis korištenih kratica i simbola 2

Tablica B-1: Broj stanovnika po gradovima i općinama koje pripadaju HR-RI (prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske) 3

Tablica B-2: Dolasci domaćih i stranih gostiju za razdoblje 2014. – 2017. godine 13

Tablica E-1: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari u zrak prijavljenih u ROO (obveznika prijave) s područja Rijeke 26

Tablica E-2: Ukupne godišnje emisije onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa na području Grada Rijeke 29

Tablica E-3: Kategorije kvalitete zraka na mjernim postajama u aglomeraciji Rijeka za 2016. godinu (HR RI) 32

Tablica E-4: Kategorije kvalitete zraka na mjernim postajama u aglomeraciji Rijeka za 2015. godinu (HR RI) 33

Tablica E-5: Kategorije kvalitete zraka na mjernim postajama u aglomeraciji Rijeka za 2014. godinu (HR RI) 34

Tablica E-6: Kategorizacija kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale u UTT-i u 2016. godini na mjernim mjestima unutar aglomeracije HR RI - grad Rijeka 38

Tablica G-1: Srednje mjesečne vrijednosti relativne vlažnosti zraka, sume sijanja sunca i naoblake na meteorološkoj postaji Rijeka za razdoblje 1992. - 2017. 45

Tablica H-1: Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama 56

Tablica I-1: Razine prioriteta mjera 67

Tablica I-2: Procjena potrebnih financijskih sredstava za grad Rijeku 69

A. UVOD

Članak 12. (stavak 1.) Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) propisuje predstavničkom tijelu velikog grada obavezu izrade Programa zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama. Navedeni Program sastavni je dio Programa zaštite okoliša područja za koje se donosi, koji se, sukladno članku 53. (stavak 5.) Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18) donosi za razdoblje od četiri godine. U skladu s tim se i Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama donosi za razdoblje od četiri godine.

Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama (u daljnjem tekstu Program) određuje mjere koje bi se, u četverogodišnjem razdoblju, trebale primijeniti da bi se izbjegao, smanjio i/ili uklonio negativni, najčešće antropogeni, utjecaj na kvalitetu zraka, ozonski sloj i klimatske promjene te kako bi se ublažile negativne posljedice koje klimatske promjene mogu uzrokovati. Program se objavljuje u službenom glasilu jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, ovisno o tome čije predstavničko tijelo ga je donijelo. Stoga se Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Rijeke objavljuje u Službenim novinama Grada Rijeke.

Program je usklađen s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13) koji je na temelju članka 31. (stavak 2.) Zakona o Vladi Republike Hrvatske (NN 150/11), a u vezi sa člankom 10. (stavak 3.) Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18), donijela Vlada Republike Hrvatske i Nacrtom Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Bijela knjiga, MZOE, rujan 2017.). Unutar postojećeg zakonodavnog okvira postoji niz mjera čija je primjena direktno namijenjena zaštiti i poboljšanju kvalitete zraka, zaštiti ozonskog sloja ublažavanju i prilagodbi klimatskim promjenama i te se mjere ovim Programom preuzimaju, po potrebi nadograđuju ili modificiraju, te se propisuju dodatne u potrebnoj mjeri da se ostvare zadani ciljevi.

Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Rijeke donosi se prvi put. Nositelj izrade Programa je Grad Rijeka, Odjel za razvoj, urbanizam, ekologiju i gospodarenje zemljištem. Svrha programa je određivanje odgovarajućih ciljeva i mjera po sektorima utjecaja na zrak (prometni sektor, industrijski sektor, sektor opće potrošnje i pripadajući podsektori), prvenstva provođenja mjera, rokova izvršavanja, nositelja provedbe mjera kao i procjena sredstava za provedbu Programa i redoslijed korištenja sredstava prema prioritetnim mjerama i aktivnostima.

Tablica A-1: Popis korištenih kratica i simbola

Kratica / Simbol	Značenje
BNP	bruto nacionalni proizvod
CBA	Analiza troškova i koristi (eng. Cost-Benefit Analysis)
CFC	Kloroflourugljik
CO	Ugljikov monoksid
CO_2	Ugljikov dioksid
DC	Državna cesta
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod
DUSZ	Državna uprava za zaštitu i spašavanje
EEA	Europska agencija za okoliš (eng. European Environmental Agency)
EU	Europska unija
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost
GCM	Globalni klimatski model (eng. Global Climate Model)
HAOP	Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
IMO	Međunarodna pomorska organizacija (eng. International Maritime Organization)
IPCC	Međuvladin panel o klimatskim promjenama (eng. Intergovernmental Panel on Climate Change)
JLS	Jedinica lokalne samouprave
KD	Komunalno društvo
MBO	Mehaničko - biološka obrada
MZOIE	Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
NH_3	Amonijak
NMHOS	Nemetanski hlapivi organski spojevi
NO_x	Dušikovi oksidi
O_3	Ozon
OIE	Obnovljivi izvori energije
PGŽ	Primorsko-goranska županija
PM	Krute čestice (eng. Particulate Matter)
RCM	Regionalni klimatski model (eng. Regional Climate Model)
RH	Republika Hrvatska
ROO	Registar onečišćenja okoliša
SEAP	Akcijski plan energetske održivosti (eng. Sustainable Energy Action Plan)
SO_2	Sumporov dioksid
SPP	Stlačeni prirodni plin
TOOS	Tvari koje oštećuju ozonski sloj
UA	Urbana aglomeracija
UNP	Ukapljeni prirodni plin
UPOV	Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda
UTT	Ukupna taložna tvar
UV	Ultraljubičasto (eng. ultraviolet)
ViK	Vodovod i kanalizacija
ŽCGO	Županijski centar za gospodarenje otpadom

B. OPĆE INFORMACIJE ZA GRAD RIJEKU

B.1. POVRŠINA I BROJ STANOVNIKA

Grad Rijeka ukupne površine 43,343 km^2 središte je Primorsko-goranske županije. Prema trenutno važećoj Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14), područje grada Rijeke pripada aglomeraciji Rijeka (oznake "HR RI") koja uz administrativno područje Grada Rijeke obuhvaća i gradove Bakar, Kastav, Kraljevicu, Opatiju te općine Viškovo, Čavle, Jelenje, Kostrena, Klana, Matulji, Lovran i Omišalj. Iako zauzima tek nešto više od 1 % površine Primorsko-goranske županije, na prostoru Grada Rijeke živi više od 42 % ukupnog stanovništva PGŽ-e.

Tablica B-1: Broj stanovnika po gradovima i općinama koje pripadaju HR-RI (prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske)

Grad/Općina	Broj stanovnika 2011. godine	Površina [km^2]	Gustoća naseljenosti 2011. godine [st/km^2]
Rijeka	**128.624**	**44**	**2923**
Bakar	8.279	126	66
Kastav	10.440	11	949
Kraljevica	4.618	18	257
Opatija	11.659	66	177
Čavle	7.220	85	85
Klana	1.975	94	21
Kostrena	4.180	12	318
Lovran	4.101	21	195
Jelenje	1.535	45	34
Matulji	11.246	176	64
Omišalj	2.983	39	77
Viškovo	14.445	19	760
UKUPNO	**211.305**	**756**	280

Smješten na blago položenoj padini, s uskim obalnim pojasom, izdašnim izvorima pitke vode, zaklonjenim zaljevom s prirodnim obilježjem luke, geografski položaj Rijeke imao je sve predispozicije da se razvije u važnu luku i trgovački grad te je nakon 2. svjetskog rata Rijeka preuzela funkciju glavne luke socijalističke Jugoslavije. U industrijskoj strukturi zastupljene su bile tradicionalne riječke industrije: brodogradnja, tvornica papira, rafinerija nafte, proizvodnja brodskih uređaja i motora, koksara, industrija odjeće, hidroelektrane i termoelektrane. Tu je razvoj brodarskih poduzeća, a mjesto spajanja pet magistralnih cestovnih prometnih pravaca prema Zagrebu, Ljubljani, Trstu, Puli i Zadru te željezničke pruge osiguravaju Rijeci razvoj tercijarnog gospodarskog sektora (trgovina, promet, turizam, ugostiteljstvo, bankarstvo i financijske usluge). Ekspanzivan društveno-ekonomski razvoj u drugoj polovici XX. stoljeća povećao je i broj stanovnika te je Rijeka 1993. postala središte Primorsko-goranske županije, a 2000. sjedište novoosnovane Riječko-senjske nadbiskupije i metropolije[1]. Prema posljednjem popisu stanovništva (2011. godine) Rijeka ima 128.624 stanovnika čime se, nakon Zagreba i Splita, svrstava na treće mjesto najvećih gradova u Republici Hrvatskoj. Zanimljivo je istaknuti da je gustoća naseljenosti u Rijeci dva puta veća od gustoće naseljenosti Grada Zagreba (1.232 st/km^2) što Rijeku čini ne samo najgušće naseljenim područjem u RH nego i u ovom dijelu Europe[2].

[1] Izvor: https://www.rijeka.hr/gradska-uprava/povijest-rijeke/
[2] Izvor: Strategija razvoja Grada Rijeke za razdoblje 2014.–2020. godine, Rijeka, rujan 2013.

B.2. GEOPROMETNI POLOŽAJ

Područje Grada Rijeke nalazi se na vrlo dobrom geoprometnom položaju s obzirom na cestovni, željeznički ali i pomorski promet. Naime, uvjetovana zemljopisnim položajem, Rijeka se afirmirala kao važna tranzitna luka preko koje se ostvaruju sve vrste tuzemnog i međunarodnog lučkog prometa te područjem Grada Rijeke prolaze neki od primarnih pravaca i čvorišta državnog i međunarodnog značenja:

- dužobalni i morsko otočni koridor koji povezuje zemlje Srednje Europe s južnom Hrvatskom i zemljama jugoistočne Europe
- poprečni koridor sjever-jug (Podunavlje–Jadran) koji integrira dva longitudinalna koridora: Posavski i Podunavski i povezuje ih na međunarodne pomorske pravce Jadrana i Sredozemlja
- prometno čvorište Rijeka koje uz čvorište Zagreb ima primarno značenje u ukupnom prometnom razvoju RH i integriranju ukupnog gospodarskog sustava na međunarodno tržište

Važno je za spomenuti da se na području grada Rijeke sijeku dva izuzetno važna prometna koridora:

- V. europski koridor (ogranak Vb.)[3] koji povezuje prometne tokove od Budimpešte, preko Zagreba, prema Rijeci, odnosno Kvarnerskom zaljevu, povezujući Panonsku nizinu i značajna područja istočnog dijela središnje Europe sa sjevernim dijelom Jadranskog mora
- Jadransko-jonski koridor koji povezuje alpske zemlje te Padsku dolinu, odnosno najrazvijeniji dio Italije, primorski dio Slovenije preko Hrvatske, južnih dijelova Bosne i Hercegovine te Crne Gore, Albanije, Grčke s Makedonijom, Bugarskom i Turskom

Sjevernojadranski prometni pravac je najkraći, prirodan i najekonomičniji put kojim je Europa povezana sa Sredozemljem, te plovidbom kroz Sueski kanal i s većinom zemlja Azije, Afrike s Australijom. Taj pravac spaja dva gospodarski nadopunjujuća svijeta: industrijski razvijene zemlje zapadne Europe i azijsko-afričke zemlje u razvoju, među kojima se ističu one sa ogromnim gospodarskim potencijalom, Kina, Japan te Južna Koreja.

Grafički prikaz B-1: Povezanost i osnovni prometni pravci

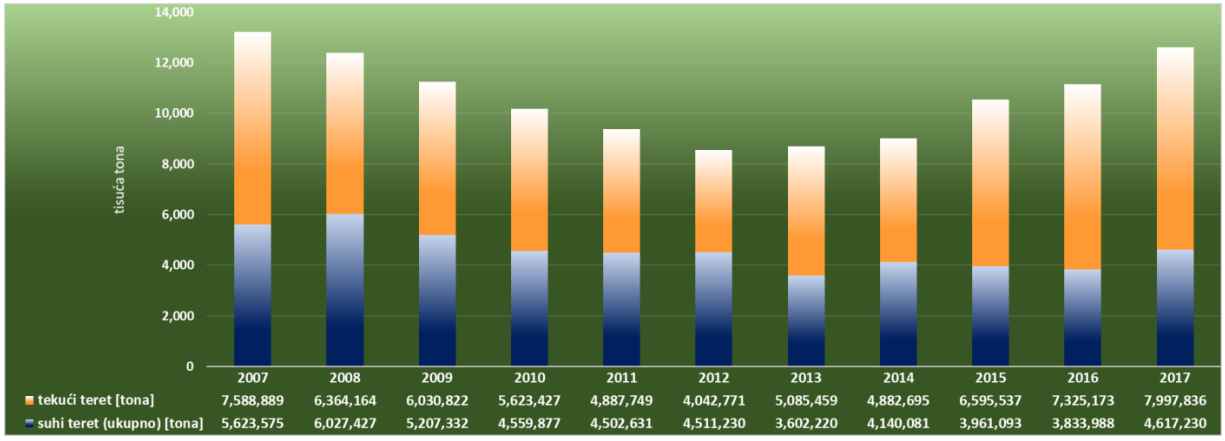
Izvor: Razvojna strategija Primorsko-goranske županije 2011.-2013., PGŽ (2011)

[3] Riječki prometni pravac dio je paneuropskoga prometnog koridora Vb (Rijeka –Zagreb – Budimpešta), odnosno prepoznat je od Europske unije kao važan europski prometni pravac.

Riječki zaljev sa svojom dubinom od 60 m omogućava pristajanje najvećih brodova, što je Rijeci omogućilo da postane najznačajnija morska luka u RH. Riječka luka, smještena u sjevernom dijelu Kvarnerskog zaljeva, s bazenima Rijeka, Brajdica, Omišalj, Bakar, Raša – Bršica, sidrištem brodova i izdvojenim lučkim područje Škrljevo, definirana je kao luka otvorena za javni promet od osobitoga međunarodnog značenja[4]. Izniman geografski položaj i razvoj Riječkoga prometnog pravca donosi Europskoj uniji mnoge pogodnosti od kojih se izdvajaju:

- pristup dalekoistočnim tržištima preko Sueskog kanala
- najbrža ruta kao alternativni pravac u odnosu na sjeverne europske luke
- balansiranje regionalnog razvoja (sjeverne i južne Europe)
- smanjenje utjecaja na okoliš (dostava kontejnera prevezenih brodom i željeznicom od Sueza do Münchena preko Riječke luke omogućuje smanjenje emisija od 135 kg CO_2/TEU[5])

Zbog svoje veličine i važnosti luke Rijeka proglašena je lukom od posebnog međunarodnog i ekonomskog interesa za Republiku Hrvatsku. Radi upravljanja, razvijanja i korištenja luke Rijeka 1996. godine osnovana je Lučka uprava Rijeka kao prva lučka uprava u Republici Hrvatskoj. Glavne djelatnosti lučke uprave su upravljanje i planiranje strateškog razvoja riječke luke dok su sve gospodarske funkcije preuzeli brojni koncesionari odnosno privatne tvrtke što je u skladu s tranzicijom gospodarstva prema tržišnoj ekonomiji. Statistika prometa po vrstama tereta luke Rijeka svjedoči o trendu porasta sveukupnog tereta od 2012. godine (Grafički prikaz B-2), te je promet 2017. godine neznatno manji od prometa 2007. godine koja je prema tom parametru bila rekordna godina od osnivanja Lučke uprave 1996. godine.



Grafički prikaz B-2: Promet po vrstama tereta u luci Rijeka za period 2007- 2017.
Izvor podataka: http://www.portauthority.hr/lucke_usluge/statistike

Cestovni čvor Rijeka jest segment prometnog čvora Rijeka, a čini ga riječka obilaznica (prolaznica) od Matulja do Križišća, sa svim pripadajućim čvorovima i vezama na lučke, slobodne i industrijske zone. Dva najvažnija cestovna spoja na području čvora su: autocesta A6 (Čvorište Bosiljevo 2 (A1) – Delnice – Rijeka (čvorište Orehovica (A7)) i Jadranska autocesta A7 (G.P. Rupa (granica Rep. Slovenije) – Matulji – Orehovica – Sv. Kuzam – Hreljin – Šmrika (D8)). Značajnu ulogu u riječkom cestovnom čvoru imaju dvije prometnice, inače kategorizirane kao ceste od državnog značaja, ali koje imaju vrlo važnu ulogu u odvijanju ukupnog gradskog prometa te u rasterećenju gradskih ulica od teretnog prometa i dijela tranzita. To su ceste DC403 i DC404, kao dvije brze spojne ceste koje vode od obilaznice – gradske autoceste – do lučkih bazena. Cesta DC404 je četverotračna prometnica smjera istok-zapad koja rasterećuje gradske prometnice u neposrednoj blizini kontejnerskog terminala Brajdica. Državna cesta DC403 je prometnica koja će, kada bude u potpunosti izgrađena, povezivati novi lučki bazen izravno s mrežom autocesta nacionalnog i međunarodnog značaja. Značajka ove prometnice je da je

[4] Izvor: Uredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet i luka posebne namjene (NN 110/04 i 82/07) i Naredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet na području Primorsko-goranske županije (NN 3/15).
[5] TEU - twenty-foot equivalent - koristi se kao indeks jedinice tereta a označava jedan brodski kontejner čija dužina iznosi 20 stopa (6.1 m).

ona najvećim dijelom u tunelu, što je obzirom na veliku izgrađenost ovog prostora vrlo povoljna situacija, a na ovaj je način u najvećoj mjeri smanjen utjecaj prometa teških teretnih vozila na okoliš.

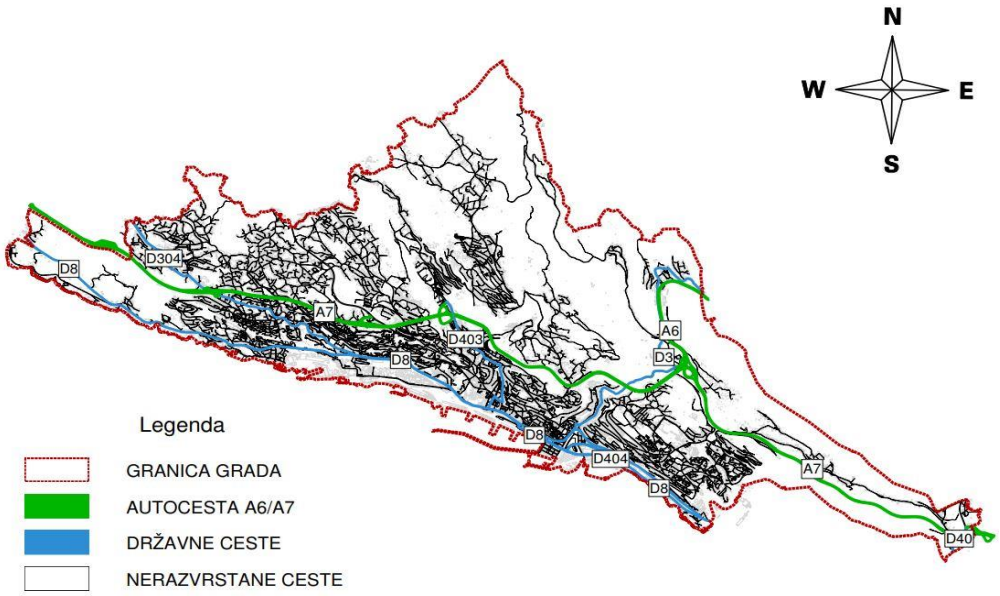
Unutar željezničkog čvorišta Rijeka osnovnu infrastrukturu čine glavne (koridorske) željezničke pruge za međunarodni promet M202 Zagreb Glavni kolodvor – Karlovac – Rijeka[6] i M203 Rijeka – Šapjane – državna granica (Ilirska Bristrica). Uz njih tu su i pruga M603 Sušak Pećine – Rijeka Brajdica (pruga za međunarodni promet), pruga L212 Rijeka Brajdica – Rijeka (pruga od značaja za lokalni promet), kolodvori Rijeka i Rijeka Brajdica te postaja Pećine. Kolodvor Rijeka je ranžirno-lučki terminal u kojem svi teretni vlakovi započinju i završavaju vožnju i u kojem se sastavlja i rastavlja velik broj vlakova budući da je Rijeka krajnja točka obaju željezničkih pruga za magistralni promet (M202 i M203), kao i pruge L212. Zbog nedostatnog prostora i kapaciteta stroga podjela kolodvora Rijeka na teretni i putnički dio kolodvora nije moguća jer se postojeći kolosijeci koriste za oba oblika prometa. Unutar kolodvora se nalazi određeni broj utovarno-istovarnih kolosijeka koji su u vlasništvu pojedinih industrijskih subjekata (primarno riječke luke). Za potrebe teretnog prometa postoje otvoreni skladišni prostori (prostor Svjetionika) i zatvoreni skladišni prostori (skladišta 31, 32, 33). Željeznička pruga za međunarodni promet M603 povezuje dva lučka bazena (Rijeka i Sušak) te njome vlakovi ne prometuju svakodnevno tj. promet ovisi o prekrcaju tereta (ne postoji vozni red prolaska vlakova). Kolodvor Rijeka Brajdica, opremljen kolosijecima i postrojenjima za manevriranje, podređen je kolodvoru Rijeka. Prema zadaći koju obavlja u prijevozu robe kolodvor Rijeka Brajdica otvoren je za prijevoz svih vrsta vagonskih pošiljaka osim eksplozivnih predmeta i materija razreda 1a i 1b RID–a[7].

Iako administrativno ne pripada gradu Rijeci jer se nalazi na otoku Krku (zračnom linijom oko 17 km, a cestovnom oko 25 km od centra Rijeke), određeni postotak putničkog i teretnog prometa na širem području grada Rijeke generira i Zračna luka Rijeka koja u 2017. godini bilježi promet od 142.111 putnika, što je u odnosu na 2016. smanjenje za oko 3.200 putnika. Unatoč padu broja putnika, Zračna luka Rijeka ostvarila je u 2017. godini rekordni broj zrakoplovnih operacija, odnosno polijetanja i slijetanja. Takav rezultat posljedica je višestrukog povećanja teretnog prometa kojeg u prethodnim godinama gotovo da i nije bilo. 2018. godina najavljuje nove rekorde jer statistika bilježi da je u prva četiri mjeseca (siječanj- travanj) 2018. broj putnika u odnosu na isti period 2017. porastao za 232,1 % (2017.: 5.118 putnika, 2018.: 11.879 putnika), a još veći rast u istom periodu (gotovo 900 %) bilježi teretni promet (2017.: 223.802 kg, 2018.: 1.999.265 kg).

B.2.1. CESTOVNI PROMET U GRADU RIJECI[8]

Sukladno odredbama važećeg Zakona o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14) prometnice u Gradu Rijeci razvrstane su u tri kategorije: autoceste, državne ceste i nerazvrstane ceste. Autoceste na području Rijeke obuhvaćaju dva glavna cestovna pravca: A6 (od čvora Orehovica prema čvoru Čavle) i A7 (između čvorova Sv. Kuzam i Diračje) koji je na širem Riječkom području ustrojen kao zona van sustava naplate pod nazivom Riječka obilaznica. Državne ceste obuhvaćaju najvažnije i najprometnije cestovne pravce unutar gradskog područja. U gradu Rijeci postoje četiri pravca državnih cesta kategoriziranih oznakama DC3, DC8, DC304, DC403 i DC404. Nerazvrstane ceste obuhvaćaju sve preostale gradske prometnice namijenjene javnom prometu vozila, a njihova kategorizacija vrši se prema ulicama (Grafički prikaz B-3).

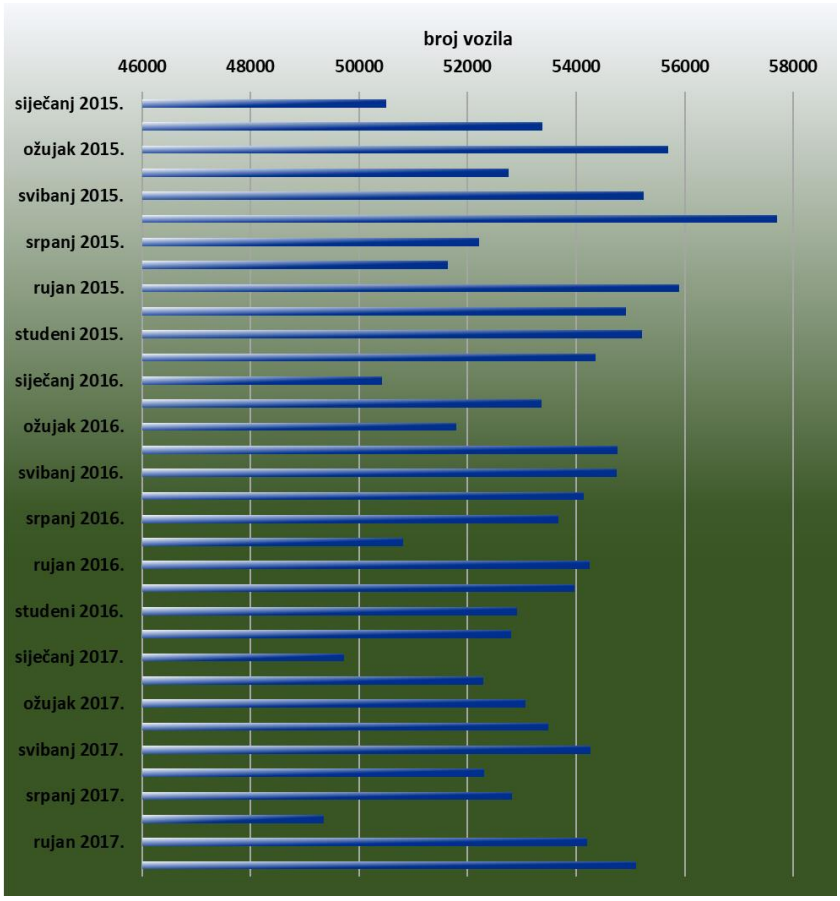
[6] Željeznička pruga za međunarodni promet M202 Zagreb Glavni kolodvor - Karlovac– Rijeka dio je koridora RH2 (Mediteranskog koridora – bivši ogranak Vb paneuropskog prometnog koridora (DG – Botovo – Koprivnica – Dugo Selo – Zagreb – Karlovac – Rijeka – Šapjane – DG).
[7] Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Pravilnik o međunarodnom prijevozu opasnih tvari željeznicom).
[8] Izvor: http://www.rijekapromet.hr/



Grafički prikaz B-3: Kategorizacija cesta na području Grada Rijeke

Izvor: http://www.rijekapromet.hr

Prema podacima o ukupnom broju vozila koja ulaze u uži urbani centar grada Rijeke, u razdoblju od siječnja 2015. - listopada 2017. prosječni dnevni broj vozila u užem centru grada Rijeke iznosi 53.344 vozila (Grafički prikaz B-4).

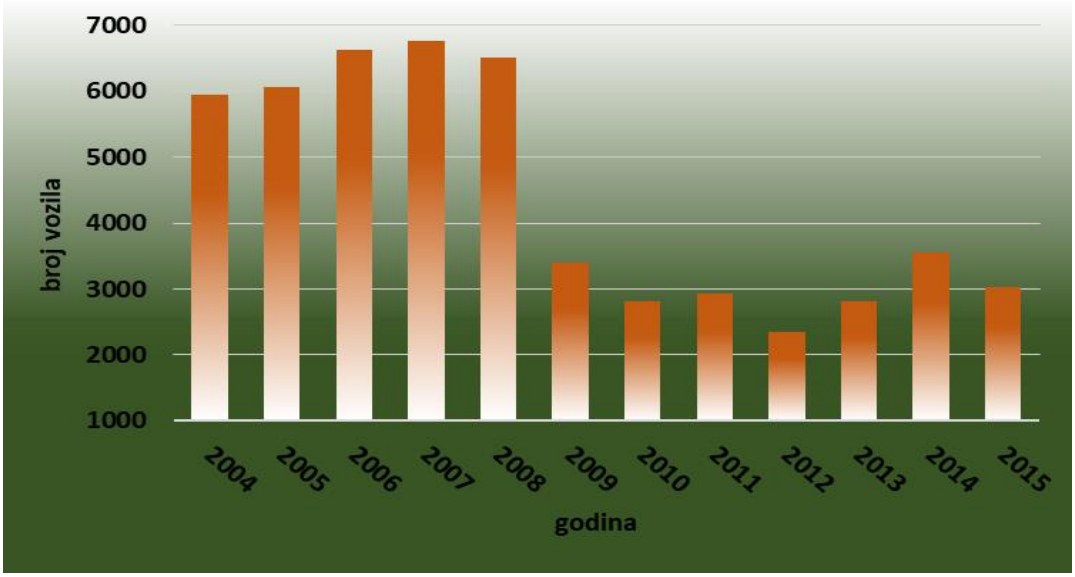


Grafički prikaz B-4: Prosječan dnevni promet u centru Grada Rijeke, po mjesecima u razdoblju siječanj 2015. - listopad 2017.

Analiza ukupnog broja vozila koja ulaze u uži urbani centar Grada Rijeke po danima u tjednu[9] ukazuje na to da se najintenzivniji promet vozila odvija od ponedjeljka do petka. Naime, tijekom vikenda se broj vozila u užem urbanom centru bitno smanjuje. Prosječni broj vozila subotom (u promatranom razdoblju) iznosi 43.708, tj. gotovo 10.000 vozila manje nego ukupni prosječni dnevni broj, dok je prosječni broj vozila u užem urbanom centru nedjeljom 34.053 (gotovo 36 % manje od ukupnog prosječnog dnevnog broja vozila u užem urbanom centru).

Prema podacima o registriranim cestovnim vozilima u gradu Rijeci za razdoblje 2004. - 2015. godine, prosječni broj registriranih cestovnih vozila u jednoj godini je oko 67.500 (najviše registriranih vozila u navedenom razdoblju bilo je 2008. godine (73.768), dok je najmanje registriranih vozila bilo 2014. godine (61.711)). Dominantni udio registriranih vozila zauzimaju osobni automobili (u prosjeku 83 %), slijede teretna i radna vozila sa udjelom od 8 %, dok mopedi i motocikli zajedno imaju udio od, u prosjeku, 7 %. Autobusi su zastupljeni s 1 %, jednako kao i priključna vozila.

Podaci o prvoj registraciji vozila jasno pokazuju veliki pad u broju prvo registriranih vozila nakon pojave globalne gospodarske krize 2008. godine. Razlika između 2007. godine kada je bilo najviše prvo registriranih vozila i 2012. godine kada ih je bilo najmanje iznosi 4414, što je smanjenje od 65 % (Grafički prikaz B-5).



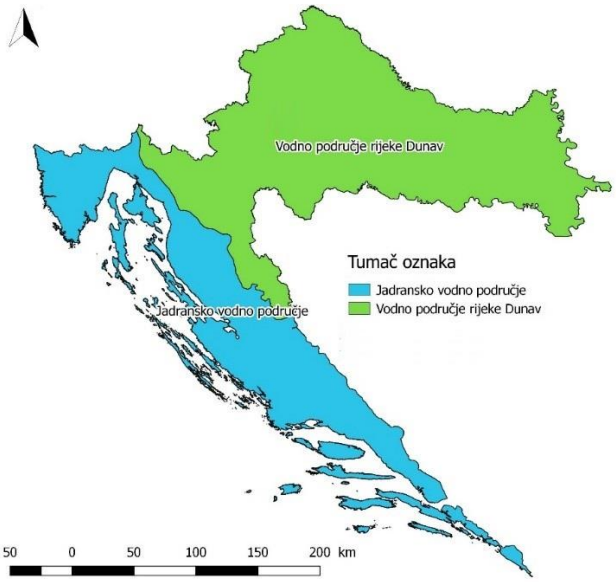
Grafički prikaz B-5: Godišnji broj vozila s prvom registracijom u razdoblju 2004. - 2015. na području Grada Rijeke

B.3. VODNA PODRUČJA[10]

Područje grada Rijeke pripada Jadranskom vodnom području (Grafički prikaz B-6). Zbog dominantne zastupljenosti krša, površinska hidrografska mreža relativno je slabo razvijena pa područje oskudijeva površinskim vodotocima koji su na većem dijelu bujičnih obilježja. Na promatranom području od površinskih voda nalaze se:

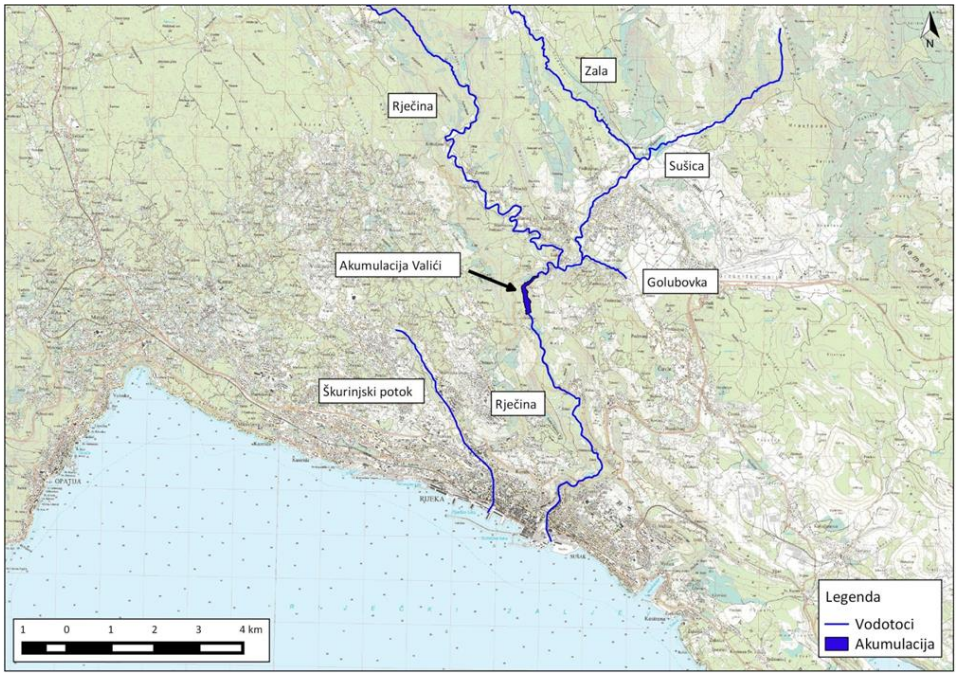
- kopnene površinske vode
- prijelazne vode
- priobalne vode

[9] Izvor: http://www.rijekapromet.hr/hr/prometno_opterecenje/44.
[10] Izvor: Studija izvedivosti odvodnje i UPOV u sklopu sustava javne odvodnje „Grad“.

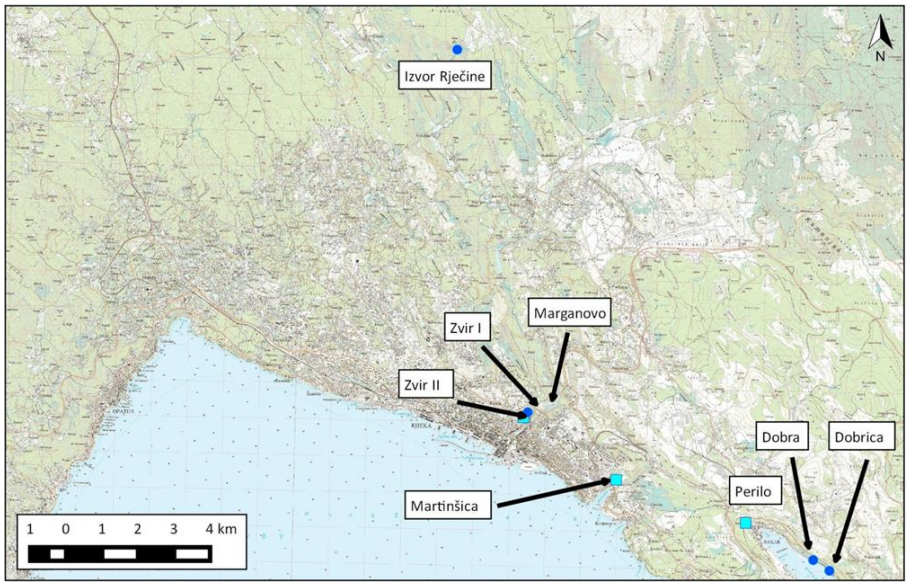


Grafički prikaz B-6: Vodna područja Republike Hrvatske
Izvor: Hrvatske vode

Najznačajniji vodotok je rijeka Rječina koja se prihranjuje iz jakog krškog izvora, a čije je područje gornjeg toka rijeke vrijedni ekosustav (Grafički prikaz B-7). Krški pukotinski sustav, karakterističan za šire promatrano područje, u kojem oborine većinom brzo infiltriraju u podzemlje pa dominiraju podzemni vodni tokovi, zaslužan je za pojavu velikih krških izvora.



Grafički prikaz B-7: Hidrografska karta promatranog područja
Izvor: Studija izvedivosti odvodnje i UPOV u sklopu sustava javne odvodnje „Grad“



Grafički prikaz B-8: Veća izvorišta na širem promatranom području

Izvor: Studija izvedivosti odvodnje i UPOV u sklopu sustava javne odvodnje „Grad“

Na promatranom području postoji oko 40-tak izvora, a trećina od toga su bočati izvori. Većina izvorišta je sezonskog karaktera. Od izvorišta većeg kapaciteta na širem području 7 ih je uključeno u sustav vodoopskrbe riječke regije (Zvir I, Zvir II, Martinšćica, Rječina, Perilo, Dobra i Dobrica). Zvir I i II te Martinšćica locirani su unutar granica aglomeracije dok su Rječina, Perilo, Dobra i Dobrica locirani izvan granica aglomeracija Rijeka. Izvorište Marganovo nije uključeno u vodoopskrbni sustav grada Rijeke (Grafički prikaz B-8).

B.4. GOSPODARSTVO

Okosnica gospodarskog razvoja Rijeke oduvijek je bila luka i prateće djelatnosti koje su dio uslužnog sektora. S tim u vezi, težište u proizvodnji je još uvijek na brodogradnji, no u proteklih dvadesetak godina ekonomska se struktura riječkoga gospodarstva umnogome mijenja, posebice uloga pojedinih sektora gospodarstva[11]. Naime, Grad Rijeka se, u strukturi gospodarstva, nalazi u ekonomskoj tranziciji - iz nekadašnjeg industrijskog grada pretvara se u grad čije se gospodarstvo sve više bazira na uslužnim djelatnostima, prije svega turizmu, građevinarstvu te stručnim, znanstvenim i tehničkim djelatnostima. U strukturi riječkog gospodarstva dominiraju mali poduzetnici kako brojem poduzetnika (99 %) tako i brojem zaposlenih (53 %). Mali poduzetnici ostvaruju 43 % ukupnog prihoda i imaju udio od 43 % investicija u dugotrajnu imovinu[12].

Usprkos iznimno suženim zakonskim nadležnostima u gospodarstvu, Grad Rijeka je nastojao razvijati različite oblike poduzetničke infrastrukture, programe poticanja i kreditiranja poduzetništva te kontinuirane promocije riječkih gospodarstvenika na europskom i svjetskom tržištu. Raznolikost vodećih riječkih tvrtki, među kojima su Brodograđevna industrija (BI) 3. MAJ d.d., Plodine d.d., Jadran-galenski laboratorij d.d., Jadrolinija i drugi potvrđuje mješovitu strukturu riječkog gospodarstva. Zbog gospodarske krize, Grad Rijeka od 2008. godine provodi antirecesijsku politiku i pojačane mjere poticaja poduzetnika. S obzirom na rastuću nezaposlenost mladih, Grad Rijeka se odlučio i na novi oblik poduzetničke infrastrukture za mlade - 2008. godine Sveučilište u Rijeci uz podršku Poslovno-inovacijske agencije Republike Hrvatske – BICRO kroz program razvoja tehnologijske infrastrukture – TEHCRO i potporu Grada Rijeke te Primorsko-goranske županije osnovalo je StepRi - znanstveno-tehnologijski park kao poduzetničku potpornu instituciju. Aktivnosti znanstveno-tehnologijskog parka usmjerene su na poticanje poduzetništva temeljenog na znanju i novim tehnologijama te komercijalizaciju rezultata znanstvenog i stručnog rada znanstvenika[13]. Razvoj Znanstveno-tehnologijskog parka (STeP) u Rijeci bitan je čimbenik daljnjeg proboja novih tehnologija u sektor čistih industrija, kao što je biotehnologija, molekularna medicina i biokemija, razvoj obnovljivih oblika energije i razvoj novih tehnologija u brodogradnji.

Ekonomsko-financijski pokazatelji riječkih poduzetnika, dostupni na službenim internetskim stranicama grada Rijeke[14] u 2015. godini ukazuju na povećanje gospodarske aktivnosti u odnosu na 2014 godinu. Posebno treba izdvojiti rast ukupnih prihoda koji su u odnosu na 2014. godinu porasli za 12 %, za što je uvelike zaslužan rast prihoda od prodaje u inozemstvu (porast od 21 % u odnosu na 2014. godinu). O važnosti tog podatka govori činjenica da je zadnji zabilježen porast prodaje u inozemstvu bio 2006. godine. Uz navedeno, zabilježen je i pozitivan rast prihoda od prodaje unutar RH od 8 % koji konstantno bilježi rast od 2012. godine. Sve zajedno pridonijelo je povećanju bruto dobiti za više od 300 %. Rast je ostvaren u svih pet najznačajnijih djelatnosti riječkog gospodarstva, odnosno u prerađivačkoj industriji, građevinarstvu, trgovini, prijevozu i skladištenju te stručnim, znanstvenim i tehničkim djelatnostima (koje imaju udio od 85 % u ukupnim prihodima).

Jačanje riječkih poduzetnika na europskom i svjetskom tržištu govore o tome da u predstojećem razdoblju treba napraviti novi iskorak u gospodarskom smislu jačanjem zajedničkih poduzetničkih aktivnosti, prijavom projekata za EU-fondove, razvojem Riječkoga prometnog pravca, transferom tehnologije i globalnom promocijom Rijeke.

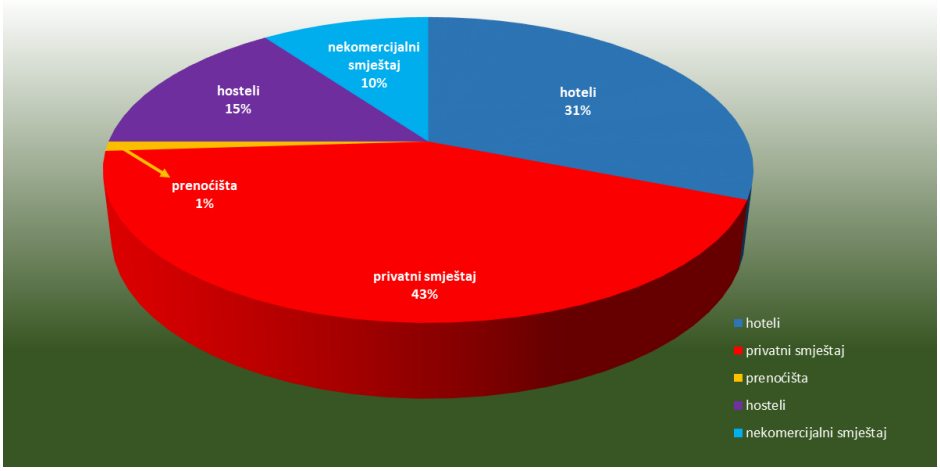
[11] Izvor: Strategija razvoja Grada Rijeke za razdoblje 2014.–2020. godine, Rijeka, rujan 2013.
[12] https://www.rijeka.hr/teme-za-gradane/biznis-i-investicije/rijecko-gospodarstvo/
[13] http://www.step.uniri.hr/
[14] https://www.rijeka.hr/teme-za-gradane/biznis-i-investicije/rijecko-gospodarstvo/

B.4.1. TURIZAM[15]

U strukturi riječkoga gospodarstva primjećuje se i pozitivan trend razvoja turizma. Snažan zamah ove gospodarske grane, koja već ostvaruje pozitivne rezultate te pokazuje trendove daljnjeg rasta, očekuje se i u narednim godinama u kojem Rijeku očekuje titula Europske prijestolnica kulture (2020. godine) koja joj daje dodatnu vidljivost i potencijal za razvoj sadržaja, programa, poslovnih subjekata i svih oblika smještaja. Prema statističkom izvješću Turističke zajednice grada Rijeke o trendovima u turističkom prometu na području grada Rijeke, rast je vidljiv i kroz kontinuirano povećanje ostvarenih prihoda od turizma.

Razvoj smještajnih kapaciteta u gradu Rijeci je temelj za ostvarenje pozitivnih turističkih rezultata iz godine u godinu. U 2017. godini grad Rijeka je raspolagao s 4.000 prosječno raspoloživih ležajeva. U odnosu na 2014. godinu kada je bilo prosječno 2.400 raspoloživih ležajeva, radi se o porastu od 66,67 %.

U 2017. godini bila su aktivna četiri hotela s 554 ležajeva, dva prenoćišta s 396 ležajeva, petnaest hostela s prosječnim brojem od 439 studentski i učenički dom s 202 ležaja te privatni smještaj s prosječnim brojem od 600 smještajnih jedinica i 2.409 ležajeva. Kroz posljednje četiri godine ostvaren je stabilan napredak u povećanju broja ležajeva, a primjetan je nastavak trendova strukturnih promjena u smještajnim kapacitetima. Najveći porast broja ležajeva zabilježen je u kategoriji privatnog smještaja, koji je u promatranom razdoblju porastao više od 4 puta u odnosu na baznu 2014. godinu.



Grafički prikaz B-9: Noćenja prema vrsti smještaja u 2017. godini
Izvor: Turistička zajednica grada Rijeke

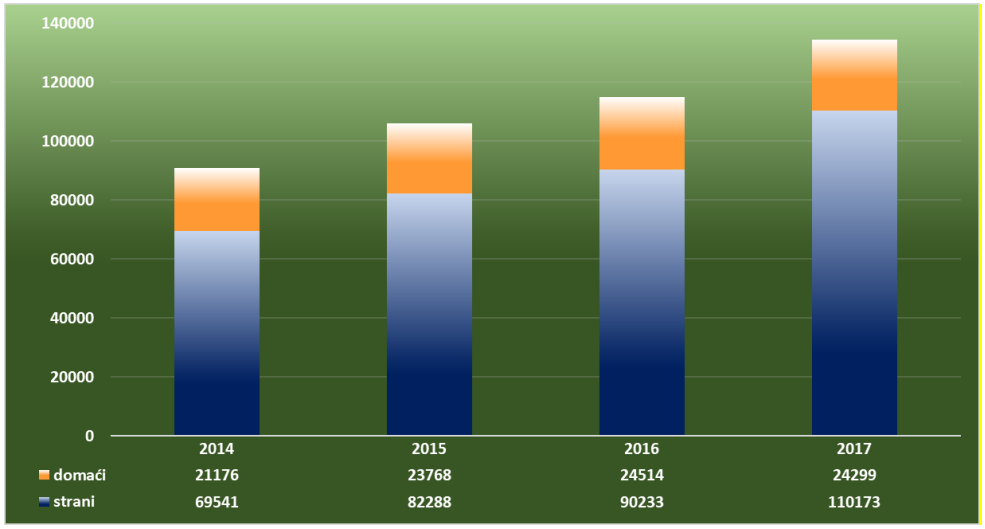
Uspješnost svake turističke destinacije prati se prvenstveno kroz ostvarene dolaske i noćenja turista. Broj noćenja u privatnom smještaju u 2017. godini bio je 142.946 i četiri puta je veći u odnosu na 2014. godinu kada je broj noćenja u privatnom smještaju bio 33.188. Nakon privatnog smještaja najveći broj noćenja zabilježen je u hotelima, 102.539 i u odnosu na 2014. godinu predstavlja rast od 10,65 %. Zabilježen je rast noćenja i u ostalim smještajnim jedinicama. U promatranom razdoblju indeksa broja dolazaka, prosječni godišnji rast kretao se u rasponu od 8 do 18 %. Konkretan napredak najviše se očituje rastom dolazaka turista u usporedbi 2017. godine sa 2014. godinom, gdje se broj dolazaka sa 90.717 povećao na 134.472, što predstavlja ukupan porast od 48,23 % (Tablica B-2, Grafički prikaz B-10).

[15] Izvor: Informacija o turističkim pokazateljima u gradu Rijeci i ulaganjima Grada Rijeke u razvoj turističke destinacije od 2014. do 2017. godine

Tablica B-2: Dolasci domaćih i stranih gostiju za razdoblje 2014. – 2017. godine

Godina	Dolasci		
	Strani	Domaći	Ukupno
2014.	69.541	21.176	90.717
2015.	82.288	23.768	106.056
2016.	90.233	24.514	114.747
2017.	110.173	24.299	134.472

Izvor: Odjel gradske uprave za poduzetništvo prema podacima Turističke zajednice grada Rijeke



Grafički prikaz B-10: Dolasci domaćih i stranih gostiju za razdoblje 2014. – 2017. godine

Pozitivnim turističkim trendovima na području Grada Rijeke svakako je pridonijela bolja prometna povezanost, renoviranje postojećih smještajnih kapaciteta i podizanje ukupne kvalitete smještaja, brojne manifestacije koje se u gradu održavaju tijekom cijele godine, kao i otvaranje novih kapaciteta, osobito u privatnom smještaju. Najbrojniji posjetitelji Rijeke su, već tradicionalno, državljani Italije, slijede državljani Njemačke, Španjolske, Francuske, Velike Britanije, Slovenije, Austrije, Japana, Poljske i Mađarske. U prosjeku, strani turisti u Rijeci borave 1,9 dana, dok su domaći turisti ostajali u prosjeku 2 dana.

Osim povećanih emisija onečišćujućih tvari iz sektora prometa, povećani broj turista može imati određeni doprinos na količine proizvedenog komunalnog otpada. Pri razmatranju ukupne količine proizvedenog komunalnog otpada sektora turizma na području Grada Rijeke procijenjeno je da je specifično nastajanje otpada po turističkom noćenju oko 0,4 kg/dan, odnosno da turizam nema značajan utjecaj na nastajanje komunalnog otpada[16].

B.5. INFRASTRUKTURA

B.5.1. JAVNI SUSTAV GRIJANJA, PLIN I ELEKTRIČNA ENERGIJA

Javni sustav grijanja u Gradu Rijeci izgrađen je krajem 60-ih i tijekom 70-ih godina prošlog stoljeća. 2007. godine plinski distributivni sustava Grada Rijeke spaja se na magistralni plinovod prirodnog plina Pula - Karlovac čime prirodni plin postaje dostupniji korisnicima u Gradu Rijeci pa je na području grada Rijeke izgrađeno 252 km plinske distribucijske mreže[17]. Tvrtka koja se bavi distribucijom plina,

[16] Izvor: Plan gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. – 2022., SAFAGE d.o.o, Pangeo Projekt d.o.o, INSTITUT IGH d.d., prosinac 2017. - za procjenu su korišteni podaci Državnog zavoda za statistiku o broju noćenja turista u Gradu Rijeci za 2014. godinu.
[17] Izvor: Strategija razvoja Urbane aglomeracije Rijeka za razdoblje 2016.–2020. godine

toplinske energije i javnom rasvjetom je tvrtka Energo d.o.o. (u većinskom vlasništvu Grada Rijeke). Energo d.o.o. osigurava korištenje toplinske energije i plina za više od 30.000 kućanstava i poslovnih prostora u Rijeci i okolici.

Na području grada Rijeka aktivna je distribucijska mreža električne energije kojom upravlja HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., odnosno njegova podružnica Elektro-primorje Rijeka. Mreža je razgranata, uz dostupnost električne energije svakom kućanstvu i poslovnom subjektu. Od značajnijih pogona za proizvodnju električne energije aktivna su dva pogona:

- protočna Hidroelektrana Rijeka instalirane snage 36,8 MW (Grad Rijeka)
- vršna Termoelektrana Rijeka instalirane snage 320 MW (Općina Kostrena).

Energetska politika Grada Rijeke dugi je niz godina usmjerena prema održivom energetskom razvitku gradskog područja baziranom na načelima zaštite okoliša, energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i održive gradnje. Od 2009. godine Grad Rijeka je potpisnik europske inicijative Sporazuma gradonačelnika (eng. Covenant of Mayors) - velikoj inicijativi Europske komisije pokrenutoj sa ciljem povezivanja europskih gradova u trajnu mrežu za razmjenu iskustava u poboljšanju energetske učinkovitosti urbanih sredina i smanjenja emisija CO_2 (do 2020. za više od 20 % u odnosu na referentnu 2008. godinu[18]). U listopadu 2015. potpisan je i dodatak Sporazumu gradonačelnika (eng. Covenant of Mayors and Mayors Adapt Initiative) kojim se Rijeka obvezuje na poduzimanje dodatnih mjera smanjenja emisija CO_2 (za najmanje 40 % do 2030. godine) te provedbu aktivnosti i mjera ublažavanja i prilagođavanja klimatskim promjenama koje su sve izraženije i s kojima se gradovi neposredno suočavaju. No, na usmjerenost prema održivom energetskom razvitku svjedoči i cijeli niz značajnih projekata, drugih važnih sporazuma i članstava u udrugama kao što su:

- članstvo u udruzi europskih energetskih gradova *Energie Cites*
- sporazum između Grada Rijeke i UNDP-a[19] na projektu Sustavno gospodarenje energijom u gradovima i županijama u Republici Hrvatskoj (potpisan u prosincu 2008)
- sporazum o suradnji na promicanju politike i aktivnosti energetske učinkovitosti u Republici Hrvatskoj (potpisan u travnju 2009.)
- postavljanje prvog fotonaponskog solarnog sustava u Rijeci na zgradu gradske uprave na Korzu (svibanj 2009. godine) te postavljanje uređaja za javno praćenje potrošnje energije i vode te rada solarnih panela na istoj zgradi (u travnju 2011. godine)
- novi integrirani sporazum o energetskoj učinkovitosti i zaštiti od klimatskih promjena (potpisan u listopadu 2015.)
- aktivnosti na izradi registra zgrada u vlasništvu Grada Rijeke (pokrenute u studenom 2011.)
- prelazak kotlovnica u 11 javnih zgrada u vlasništvu Grada Rijeke s lož ulja na prirodni plin
- energetska obnova javnih ustanova Grada Rijeke (ugradnja energetski učinkovite stolarije, toplinske izolacije na vanjske zidove i krovište, modernizacije kotlovnica i sl.)
- provedba javnih natječaja (u suradnji s FZOEU) za subvencioniranje programa poticanja korištenja obnovljivih izvora energije u obiteljskim kućama Zelena energija u mom domu
- sufinanciranje ugradnje sustava na biomasu, solarnih sustava za pripremu potrošne tople vode i dizalica topline
- poticanje sufinanciranja ugradnje razdjelnika toplinske energije u stambenim zgradama I energetskih pregleda objekata
- energetska obnova višestambenih zgrada

[18] glavni kriterij za odabir referentne godine bila je raspoloživost podataka potrebnih za proračun emisija CO_2.

[19] UNDP - .United Nations Development Programme - razvojna mreža Ujedinjenih nacija, zagovornik promjena koja omogućava zemljama pristup znanju i sredstvima uz razmjenu iskustava, pomažući ljudima da izgrade bolji život.

- energetska obnova zgrada i korištenje obnovljivih izvora energije u javnim ustanovama koje obavljaju djelatnost odgoja i obrazovanja (npr. OŠ Eugen Kumičić, Gelsi, Ivana Zajca, Pećine, Kozala, Podmurvice, Gornja Vežica, Pehlin i Škurinje, te PPO Krnjevo, Veseljko, Podmurvice, Potok, Vidrice i Belveder)

Infrastruktura za internetsku povezanost predstavlja bitan element suvremene infrastrukture karakteristične upravo za urbana područja. Osim u dijelovima Grada Rijeke gdje postoji mogućnost pristupa internetu brzinom od 100 Mbit/s ili više, brzina pristupa (pretežno u rasponu od 2 do 30 Mbit/s) ispod je standarda EU zacrtanih s Digital Agenda for Europe. Grad Rijeka (Zavod za informatičku djelatnost) u proteklih je 10 godina izgradio svjetlovodnu (optičku) mrežu u dužini od oko 30 km koristeći postojeću kabelsku kanalizaciju ili izgrađujući novu[20].

B.5.2. VODOOPSKRBA I ODVODNJA

Dominantni prirodni resurs Grada Rijeke obilje je pitke vode, čiji je glavni izvor rijeka Rječina koja prolazi središtem Grada i ulijeva se u more na području Delte. Sustav javne vodoopskrbe grada Rijeke tehnološki je jedinstven, a dužina vodoopskrbne mreže (cjevovoda) iznosi 853 km[21]. Za potrebe vodoopskrbe voda se zahvaća na 7 krških podzemnih izvorišta - izvoru Rječine te priobalnim izvorima grada Rijeke (Zvir I, Zvir II, Martinšćica) i priobalnim izvorima grada Bakra (Dobra, Dobrica i Perilo). Svi nabrojeni izvori spadaju u vrlo osjetljiva područja (podzemne vode I. kategorije). Zbog iznimne kvalitete vode glavni izvor pitke vode koji se koristi u sustavu je izvor Rječine[22]. Nedostatak izvora Rječine je što u prosjeku presušuje 1 - 3 puta godišnje u trajanju od 1 - 4 mjeseca. U sušnom periodu, kad izvor Rječine presuši, za potrebe vodoopskrbe koristi se voda iz izvorišta Zvir I, Zvir II i Martinšćica. Ukupna minimalna izdašnost svih sedam izvora je 1.500 – 2.400 l/s što zadovoljava vodoopskrbu pitkom, sanitarnom, tehnološkom i protupožarnom vodom oko 190.000 stanovnika bivše općine Rijeka (sada gradovi: Rijeka, Bakar, Kastav, Kraljevica te općine Čavle, Jelenje, Klana, Kostrena i Viškovo). Riječkom vodom snabdijevaju se i naselja Jadranovo i Drivenik te Opatija. Sveukupna pokrivenost vodoopskrbom je preko 300.000 stanovnika i turista u ljetnim mjesecima s maksimalnom dnevnom potrošnjom do 120.000 m^3 vode. Obzirom da ukupna izdašnost izvorišta nadmašuje stvarne potrebe za vodom, u ljetnim mjesecima se voda prodaje susjednim vodoopskrbnim sustavima. Svi izvori, osim izvora Rječine, su priobalni te se voda pomoću crpki dobavlja u vodoopskrbnu mrežu. Izvor Rječine nalazi se na nadmorskoj visini od 325 metara (općina Jelenje) te se voda gravitacijski distribuira u vodoopskrbni sustav. Za održavanje i upravljanje sustavom javne vodoopskrbe (i sustavom odvodnje otpadnih voda) zaduženo je komunalno društvo Vodovod i kanalizacija d.o.o. (ViK).

Radi vrlo nepovoljne konfiguracije terena za vodoopskrbu, riječki vodovod se po broju vodoopskrbnih objekata ubraja među najsloženije u Republici Hrvatskoj, a po količini isporučene vode na trećem je mjestu (iza Zagreba i Splita)[23]. Usprkos tome stupanj priključenosti na javnu vodovodnu mrežu na području Rijeke i tzv. Riječkog prstena iznosi 99,85 %. Da bi se postigla 100%-tna priključenost na sustav javne vodoopskrbe, potrebno je tekuću pitku vodu osigurati u naseljima Zlobinsko Brdo i Zlobinska Draga u Gradu Bakru te u naseljima Šubati i Raspelje u Općini Kostrena[24]. Posljednjih godina u Rijeci i riječkom prstenu prosječno se troši oko 130 litara vode po stanovniku na dan, a ViK isporuči oko 13 milijuna m^3 vode tijekom godine.

Usluga odvodnje uključuje prihvat i transport otpadnih voda u sustavu javne odvodnje, prihvat sadržaja iz septičkih i sabirnih jama, pročišćavanje otpadnih voda na uređajima, provjeru kvalitete otpadnih voda i ispuštanje u recipijent. Na području Rijeke i Riječkog prstena djelomično su izgrađena

[20] Izvor: Strategija razvoja Urbane aglomeracije Rijeka za razdoblje 2016.–2020. godine
[21] Izvor: http://www.kdvik-rijeka.hr/Download/2008/04/11/Info_letak_O_VODI_RIJEKE_I_RIJECKOG_PRSTENA.pdf
[22] iz izvora Rječina i Zvir I dobiva oko 90% vode za piće
[23] Izvor: http://www.kdvik-rijeka.hr/default.asp?ru=8&sid=&akcija=&jezik=1
[24] Izvor: Strategija razvoja Grada Rijeke za razdoblje 2014.–2020. godine, Rijeka, rujan 2013.

četiri sustava javne odvodnje otpadnih voda - sustav Grad, sustav Kostrena-Bakar, sustav Kraljevica i sustav Klana. Sustavom odvodnje se prikupljaju komunalne otpadne vode stanovništva i privrede. Postojeći sustav odvodnje otpadnih voda Grad dužine je 272 kilometra i obuhvaća područje dva grada – Rijeke i Kastva, tri općine – Viškovo, Čavle i Jelenje te vrlo mali dio Matulja. Na njega je od oko 166.000 stanovnika Rijeke, Kastva, Viškova, Čavli i Jelenja (prema popisu stanovnika iz 2011. godine) priključeno oko 85.000 stanovnika, što je 50 % svih stanovnika tog područja. Otpadne vode Sustava Grad zbrinjavaju se na središnjem uređaju za pročišćavanje otpadnih voda Delta gdje se, nakon izdvajanja grubog i finog otpada, masti i pijeska (mehanički predtretman) vode ispuštaju u Jadransko more kroz 548 m dugi podmorski ispust, na dubini od 46 m. Tim se uređajem, izgrađenim 1994. godine, zbrinjava oko 60 % otpadnih voda. Dio otpadnih voda sustava Grad (otpadne vode naselja Drnjevići) zbrinjava se na biodisku Drnjevići gdje postoji drugi stupanj pročišćavanja (biološki) a vode se nakon pročišćavanja na tom uređaju ispuštaju u podzemlje. Uz navedena 2 uređaja, na širem području Rijeke u funkciji su još i biodiskovi Sveti Kuzam i Kukuljanovo (drugi stupanj pročišćavanja – biološki) i IMHOFF taložnica u Klani (prvi stupanj pročišćavanja).

Projekt rekonstrukcije i nadogradnje postojećeg sustava odvodnje te izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) sa II stupnjem pročišćavanja (biološka obrada) je pred odobravanjem. U sklopu tog projekta predviđena je izgradnja oko 200 km sustava odvodnje, dodatnih kišnih preljeva i retencijskih bazena na postojećem mješovitom sustavu odvodnje. Planiranim projektom osigurat će se ispunjenje zahtjeva EU direktiva vezanih za pročišćavanje otpadnih voda, sprječavanje onečišćenja podzemnih i površinskih voda i ostalih zahtjeva vezano za postupanje i upravljanje vodama[25].

Sustav odvodnje zajedno s UPOV-ima prepoznati su kao izvor stakleničkih plinova. Unutar sustava odvodnje staklenički plinovi nastaju samim postupkom obrade otpadnih voda uslijed biokemijsko-fizikalnih procesa obrade. Od stakleničkih plinova koji nastaju na UPOV-ima izdvajaju se ugljikov dioksid (CO_2) koji nastaje izgaranjem fosilnih goriva i pri aerobnoj obradi otpadnih voda, dušikov oksid (N_2O) te metan (CH_4) koji nastaje anaerobnom biološkom razgradnjom otpadnih voda i mulja. No i septičke/sabirne jame značajan su izvor stakleničkih plinova (osobito metana) jer u njima vladaju anaerobni uvjeti zbog te se izgradnjom sustava odvodnje i UPOV-a u konačnici smanjuju emisije metana iz septičkih jama.

B.6. OTPAD[26]

Sukladno okolišnim koristima (i troškovima) Okvirnom direktivom o otpadu (Direktiva 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 19. studenog 2008. o otpadu) definiran je red prvenstva gospodarenja otpadom. Kroz odredbe Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17) Republika Hrvatska je red prvenstva gospodarenja otpadom uskladila s EU direktivom. Red prvenstva gospodarenja otpadom je:

1. sprječavanje nastanka otpada
2. priprema za ponovnu uporabu
3. recikliranje
4. drugi postupci oporabe (npr. energetska oporaba)
5. zbrinjavanje otpada

Kako bi se učinkovito implementirale zakonske propisane obveze odnosno primijenila i ostvarila politika i ciljevi gospodarenja otpadom te uspostavio cjelovit i održiv sustav gospodarenja otpadom Grad Rijeka donio je Plan gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. – 2022. godine

[25] Izvor: Studija izvedivosti odvodnje i UPOV u sklopu sustava javne odvodnje „Grad“ za prijavu izgradnje vodno-komunalne infrastrukture, DVOKUT ECRO d.o.o., 2017.

[26] Izvor: Plan gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. – 2022., SAFAGE d.o.o, Pangeo Projekt d.o.o, INSTITUT IGH d.d., prosinac 2017.

kojim su određene mjere i aktivnosti potrebne za poboljšanje organizacije sustava gospodarenja otpadom, financiranje sustava te jačanje svijesti i participacije javnosti. Zaključci doneseni analizom stanja gospodarenja otpadom izneseni u navedenom Planu gospodarenja otpadom Grada Rijeke su da na području Grada Rijeke postoji kvalitetna osnova za postizanje cjelovitog, učinkovitog i održivog sustava gospodarenja komunalnim otpadom.

Sustav gospodarenja otpadom na području grada Rijeke je dio sustava gospodarenja otpadom Primorsko-goranske županije koji se sastoji od županijskog centra za gospodarenje otpadom (ŽCGO), pretovarnih stanica, mreže reciklažnih dvorišta i eko-otoka, te više građevina za gospodarenje pojedinim vrstama otpada. Prostornim planom Primorsko–goranske županije (SN PGŽ 32/13, 7/17) određeno je da će ŽCGO biti na lokaciji Marišćina u Općini Viškovo gdje će se obavljati prihvat, obrada i odlaganje nesortiranog komunalnog i neopasnog proizvodnog otpada s cijelog područja PGŽ. Upravo je zbrinjavanje ostatka komunalnog otpada koji se nije mogao izbjeći, ponovno uporabiti ili reciklirati najzahtjevniji i za provedbu najkritičniji dio sustava gospodarenja komunalnim otpadom. U sklopu ŽCGO Marišćina nalazi se postrojenje za mehaničko-biološku obradu (MBO) nesortiranog komunalnog otpada kojim se smanjuju količine i štetnost otpada prije odlaganja na usklađeno odlagalište čime se omogućava postizanje ciljnih vrijednosti gospodarenja komunalnim otpadom. Postrojenje za MBO u radu je od kraja ožujka 2017. godine s privremenom uporabnom dozvolom (bez određenog roka važenja). U sklopu MBO postrojenja vrši se prihvat otpada i mehanička predobrada, biosušenje na bioreaktoru i mehanička rafinacija tj. proizvodnja goriva iz otpada. Na ŽCGO Marišćina redovito se provode aktivnosti monitoringa i ispitivanja procjednih voda, kvalitete korespondentnih izvora u priobalju, te ispitivanje odlagališnog plina.

Do uspostave ŽCGO Marišćina, otpad se najvećim djelom odlagao na odlagalište komunalnog otpada Viševac u naseljenom području Općine Viškovo. Odlagalište se koristilo od 1964. Do početka sanacije (21.7.2004.) na navedenom odlagalištu odlagao se komunalni i neopasni proizvodni otpad s područja gradova Rijeke, Kastva, Bakra i Kraljevice, te općina Viškovo, Kostrene, Čavla, Klane i Jelenja. Procjenjuje se da je na odlagalištu Viševac ukupno odloženo oko 1,8 milijuna m^3 otpada. Zbog kašnjenja početka rada ŽCGO Marišćina, od isteka dozvole za zbrinjavanje otpada na odlagalištu Viševac (u rujnu 2015. godine), otpad se zbrinjavao na odlagalištima otpada na području Republike Hrvatske koja su raspolagala dostatnim kapacitetom za prihvat. U srpnju 2011. godine na odlagalištu komunalnog otpada Viševac u funkciju je stavljena plinska stanica s bakljom za spaljivanje odlagališnog plina, a tijekom 2013. godine u potpunosti je izgrađen sustav za aktivnu ekstrakciju odlagališnog plina odnosno izbušena su 52 plinska bunara te je nabavljena i instalirana druga plinska baklja za spaljivanje odlagališnog plina koja je u studenom 2013. godine stavljena u funkciju. 2014. godine započelo je izvođenje radova gornjeg izravnavajućeg i brtvenog sloja odlagališta i sustava odvođenja i zbrinjavanja odlagališnog plina na izgrađenoj plinskoj stanici s dvije baklje. Također je nabavljen i izgrađen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, odnosno procjednih voda i kondenzata odlagališnog plina. U lipnju 2017. godine dobivena je uporabna dozvola za postrojenje za proizvodnju električne energije iz odlagališnog plina snage 1,2 MW koje bi trebalo proizvoditi preko 6.000 MWh električne energije godišnje. Na odlagalištu Viševac, u skladu s rješenjem Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva iz 2000. godine, kontinuirano se obavlja monitoring zraka, uključujući odlagališni plin te procjednih voda, kao i voda na korespodentnim izvorima.

Na području Grada Rijeke komunalnim otpadom gospodari trgovačko društvo Čistoća d.o.o. za održavanje čistoće i gospodarenja otpadom koje je u suvlasništvu Grada Rijeke i okolnih JLS na čijem području navedena tvrtka obavlja istu djelatnost. Komunalni otpad koji nastaje na području Grada Rijeke sakuplja se najvećim dijelom u sklopu komunalne djelatnosti održavanja čistoće, a dijelom ga sakupljaju privatni sakupljači otpada (posebne kategorije otpada). Obuhvat stanovništva organiziranim skupljanjem komunalnog otpada za područje Grada Rijeke je 100 %[27]. Komunalno

[27] Izvor: Plan gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. – 2022., SAFAGE d.o.o, Pangeo Projekt d.o.o, INSTITUT IGH d.d., prosinac 2017.

društvo Čistoća d.o.o. ujedno sakuplja i zbrinjava morski otpad na obalnom području u neposrednom kontaktu s morem uključivo onaj koji je naplavljen.

Iako su nakon donošenja Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17) evidentirani pozitivni pomaci u odvojenom sakupljanju korisnih vrsta otpada iz komunalnog otpada te su u 2014. godini stope odvojenog sakupljanja otpadnog papira (33 %), plastike (9 %), stakla (41 %) i metala (17 %) (izražene kao postotak od proizvedene količine) bile relativno blizu prosječnih vrijednosti koje se postižu u glavnim gradovima članica EU (36 %, 11 %, 49 %, 17 %), potrebno je daljnje unaprjeđenje u gospodarenju otpadom, prvenstveno otpadom od hrane i otpadnim jestivim uljima i mastima[28].

Ipak, da bi se u 2022. godini postigao cilj od 5 % smanjenja proizvedene količine komunalnog otpada u odnosu na 2015. godinu, potrebno je intenzivirati provedbu aktivnosti sprječavanja nastanka otpada te pojačati izobrazno-informativne aktivnosti usmjerene na provođenje mjera i aktivnosti sprječavanja nastanka otpada, Sukladno nacionalnom Planu. U tu svrhu važno je osigurati uspostavu odgovarajućeg broja centara za pripremu za ponovnu uporabu i distribuciju rabljenih proizvoda. Prioriteti provedbe mjera sprječavanja nastanka otpada koji nastaje na području Grada Rijeke su sprječavanje nastanka komunalnog otpada, električnog i elektroničkog otpada, otpadnog papira i kartona te sprječavanje nastanka građevnog otpada. Mjere za ostvarenje ciljeva smanjivanja ili sprječavanja nastanka otpada su podizanje razine osviještenosti glavnih skupina javnosti o koristima i mogućnostima sprječavanja nastanka otpada, poticanje prikupljanja, razmjene i ponovne uporabe rabljenih proizvoda, uspostava „centara ponovne uporabe“, poticanje kućnog kompostiranja, povećanje broja „zelene“ i održive javne nabave i sl., a jedna od mjera je i uspostava sustava naplate koji je poticajniji za sprečavanje nastanka i odvojeno sakupljanje otpada.

[28] Odvojeno sakupljanje otpada na području Grada Rijeke provodi se putem spremnika na javnim površinama (sakupljanje otpadnog papira, otpadne staklene ambalaže i višeslojne ambalaže, otpadne plastike, otpadnog metala i tekstila), povremenim postavljanjem spremnika veće zapremine („baje“) za glomazni otpad, sakupljanjem otpada u dva reciklažna dvorišta (Pehlin i Mihačeva draga), putem mobilnih reciklažnih dvorišta te preuzimanjem odvojeno sakupljenog otpada od proizvođača otpada na mjestu nastanka

C. PROPISI REPUBLIKE HRVATSKE VEZANI UZ PODRUČJA ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA I KLIMATSKIH PROMJENA

Temeljni i uz njih vezani provedbeni propisi Republike Hrvatske koji se odnose na područje zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena propisuju veliki broj mjera i instrumenata s ciljem zaštite i poboljšanja kvalitete zraka. Na tako propisane mjere nadograđuju se dodatne mjere koje su se pokazale nužnima za ostvarenje postavljenih ciljeva, što rezultira kontinuiranim donošenjem novih provedbenih propisa. Potrebno je napomenuti da je u sve provedbene propise Republike Hrvatske ugrađena pravna stečevina EU.

Temeljni propisi koji definiraju politiku i mjere za zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka kao i zaštitu ozonskog sloja te ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj su:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
- Zakon o provedbi Uredbe (EZ) br. 850/2004 o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (NN 148/13)
- Zakon o Fondu za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (NN 107/03)

Temeljni propisi definiraju donošenje provedbenih propisa (uredbi, pravilnika, planova,…) kojima se između ostalog utvrđuje način ocjene kvalitete zraka, način praćenja i izvješćivanja o kvaliteti zraka, način i učestalost praćenje emisija, granične vrijednosti emisija, granične i kritične vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku, zahtjevi na tehničke uređaje i kakvoću tekućeg naftnog goriva, ukidanje potrošnje tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS), ublažavanje i prilagodba klimatskim promjenama, inspekcijski nadzor, kaznene odredbe za nepoštivanje odredbi zakona, zahtjevi za kakvoću podataka i mjerenja itd.

Provedbeni propisi uključuju:

- Uredbu o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17)
- Uredbu o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
- Uredbu o utvrđivanju Popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16)
- Uredbu o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)
- Uredbu o kakvoći biogoriva (NN 141/05, 33/11)
- Uredbu o kvaliteti tekućih naftnih goriva i načinu praćenja i izvješćivanja te metodologiji izračuna emisija stakleničkih plinova u životnom vijeku isporučenih goriva i energije (NN 57/17)
- Uredbu o načinu trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova (NN 69/12, 154/14)
- Uredbu o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj (NN 5/17)
- Uredbu o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)
- Uredbu o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (NN 108/13, 19/17)
- Uredbu o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 71/04, 115/15)
- Uredbu o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon (NN 114/14, 147/14)

- Uredbu o graničnim vrijednostima sadržaja hlapivih organskih spojeva u određenim bojama i lakovima koji se koriste u graditeljstvu i proizvodima za završnu obradu vozila (NN 69/13)
- Uredbu o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/08)
- Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12, 97/13)
- Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (NN 134/12)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17)
- Pravilnik o načinu besplatne dodjele emisijskih jedinica postrojenjima i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova u razdoblju koje započinje 1. siječnja 2013. godine (NN 70/15)
- Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 3/16)
- Pravilnik o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 95/04, 142/13)
- Pravilnik o obliku i načinu vođenja očevidnika obveznika plaćanja naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid (NN 120/04)
- Pravilnik o obliku i načinu vođenja očevidnika obveznika plaćanja naknade na emisiju u okoliš oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 120/04)
- Pravilnik o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknade na emisiju u okoliš CO_2 (NN 77/07)
- Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za nacionalni sustav za praćenje emisija stakleničkih plinova (NN 6/14)
- Odluka o visini jedinične naknade na emisije stakleničkih plinova za operatere postrojenja isključenih iz sustava trgovanja emisijskim jedinicama za 2014. godinu (NN 96/15)
- Odluka o osnivanju Povjerenstva za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama (NN 09/18)
- Odluka o prihvaćanju Drugog nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima (NN 62/16)
- Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2016. godinu (NN 136/15)
- Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2017. godinu (NN 120/16)
- Program praćenja kvalitete tekućih naftnih goriva za 2018. godinu (NN 130/17)
- Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 73/16)
- Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine, s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine (NN 152/09)

Temeljem obveza koje proizlaze iz Zakona o zaštiti zraka ((NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18), članak 10.) Vlada Republike Hrvatske donijela je Odluku o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13). Nositelj izrade Plana bilo je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode[29] u suradnji sa središnjim tijelima državne uprave nadležnim za područja: zdravlja, industrije, energetike, poljoprivrede, šumarstva, znanosti, voda, mora, prometa, turizma, praćenja meteoroloških uvjeta i drugim relevantnim institucijama. Plan određuje ciljeve i prioritete u zaštiti zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj u petogodišnjem razdoblju.

[29] Odluka o donošenju Plana donesena je na sjednici Vlade Republike Hrvatske održane 14.11.2013. Nositelj izrade bilo je Ministarstvo zaštite okoliša i prirode koje je 2016. preimenovano u Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

Grad Rijeka je u razdoblju 2010. - 2017. izradila nekolicinu dokumenata koji se tematski vežu i uz područje zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih promjena. Neki od njih su:

- Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku, OIKON, ožujak 2016.
- Plan gospodarenja otpadom grada Rijeke za razdoblje 2017.-2022., skup izvođača, prosinac 2017.
- Akcijski plan energetski održivog razvitka grada Rijeke (SEAP), 2010.
- Revizija Akcijskog plana energetski održivog razvitka grada Rijeke, Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske, Zagreb, svibanj 2016.

Uz navedeno izrađen je i Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Primorsko-goranskoj županiji za razdoblje 2014-2017. godine.

S obzirom da problematika onečišćenja zraka uvelike povezana s ljudskim djelatnostima, posebice s energetikom i otpadom, neke od mjera predloženih u navedenim dokumentima (npr. mjere vezane uz povećanje energetske učinkovitosti) ujedno se mogu smatrati i mjerama za smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak i/ili ublažavanje klimatskih promjena.

D. NAČELA I MJERILA ZA ODREĐIVANJE CILJEVA I PRIORITETA

Za određivanje ciljeva zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama polazi se od temeljnih načela zaštite okoliša koja su definirana Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18):

- **načelo održivog razvitka** prema kojem se prilikom donošenja i provedbe Programa mora poticati održivi razvitak odnosno takav gospodarski i socijalni razvitak kojim se čuvaju prirodna dobra na način da se osiguraju jednake mogućnosti u zadovoljavanju potreba današnjih i budućih naraštaja te se omogućuje dugoročno očuvanje svih sastavnica okoliša
- **načelo predostrožnosti** prema kojem se sastavnicama okoliša treba upravljati vodeći računa o mogućem nastanku šteta po okoliš te sprječavanju onečišćivanja okoliša i izbjegavanju stvaranja otpada. Svako djelovanje na okoliš mora biti planirano i izvedeno na način da uzrokuje što manje opterećivanje okoliša, vodeći pri tome računa o racionalnom korištenju prirodnih dobara i energije dok će se od djelatnosti i zahvata koji imaju znanstveno dokazanu ili pretpostavljenu vjerojatnost štetnog utjecaja na okoliš odustati
- **načelo očuvanja vrijednosti prirodnih** dobara prema kojem prirodna dobra treba nastojati očuvati na razini kakvoće koja nije štetna i ne ugrožava (zdravlje i život) čovjeka i biljni i životinjski svijet
- **načelo zamjene i/ili nadomještaja** prema kojem je planirani zahvat koji bi mogao imati štetni utjecaj na okoliš potrebno zamijeniti djelovanjem, odnosno zahvatom koji predstavlja znatno manji rizik za okoliš
- **načelo otklanjanja i sanacije štete u okolišu na izvoru nastanka** prema kojem je fizička ili pravna osoba odgovorna za nastanak štete u okolišu dužna sanirati i otkloniti nastale štete u okolišu prvenstveno na izvoru nastanka
- **načelo cjelovitog pristupa** prema kojem je rizik za pojedinu sastavnicu okoliša potrebno svesti na najmanju moguću mjeru rizika sagledavajući pri tom i okoliš u cjelini
- **načelo suradnje** prema kojem se ciljevi očuvanja okoliša postižu suradnjom i zajedničkim djelovanjem svih dionika, svakog u okviru svojih nadležnosti i odgovornosti (Hrvatskoga sabora, Vlade, županija, gradova i općina…)
- **načelo „onečišćivač plaća“** prema kojem onečišćivač snosi troškove nastale onečišćavanjem okoliša (uključujući i troškove procjene štete, procjene nužnih mjera i troškove otklanjanja štete u okolišu, te troškove praćenja stanja okoliša i primjene utvrđenih mjera te troškove poduzimanja mjera prevencije od onečišćivanja okoliša)
- **načelo pristupa informacijama i sudjelovanja javnosti** prema kojem javnost ima pravo pristupa informacijama o okolišu te pravo na pravodobno obavješćivanje o onečišćavanju okoliša, uključujući informacije o opasnim tvarima i djelatnostima i informacije o poduzetim mjerama. Javnost također ima pravo sudjelovati u postupcima utvrđivanja polazišta, izrade i donošenja Programa
- **načelo poticanja prema kojem tijela državne i lokalne vlasti** potiču djelatnosti i aktivnosti vezane uz zaštitu okoliša te su dužni poticati informiranje, izobrazbu i poučavanje javnosti o zaštiti okoliša i održivom razvitku i utjecati na razvijanje svijesti o zaštiti okoliša u cjelini
- **načelo prava na pristup pravosuđu** prema kojem svaka osoba (pravna ili fizička) ima pravo na preispitivanje akata tijela javne vlasti pred nadležnim sudom

Mjerila (kriteriji) koji će služiti za rangiranje mjera za postizanje ciljeva po prioritetima obuhvaćaju (poredano po važnosti):

1. **Preventivno djelovanje** - prioritet imaju mjere kojima se sprečava potencijalno onečišćenje zraka i utjecaj na ozonski sloj te ublažavaju mogući utjecaji klimatskih promjena

2. **Razina onečišćenja i utjecaja** - prioritet imaju područja na kojima je utvrđena prekomjerna ili povišena razina onečišćenja u odnosu na zadane granične vrijednosti, a među područjima na kojima je razina onečišćenosti jednaka prednost imaju gušće naseljena područja
3. **Stupanj utjecaja na receptore** - za prepoznati rizik potrebno je utvrditi stupanj akutnog i kroničnog štetnog djelovanja (otrovnost, karcinogenost) na ljudski organizam (osobito osjetljivu populaciju (djeca, stariji i bolesni)) i ekosustave te prioritet dati onim mjerama čijim je ostvarenjem moguće smanjiti taj rizik
4. **Rok ispunjavanja cilja / provedbe mjere** - prednost se daje provedbi mjera koje imaju skoriji početak ili kraći rok provedbe
5. **Osiguranost financijskih sredstava, ostalih resursa i stručnih podloga** - prednost se daje mjerama za koje postoje osigurana financijska sredstva, za koje je proveden postupak natječaja, osim ako nisu u suprotnosti sa prethodna dva mjerila
6. **Sinergijski učinak** - prednost se daje mjerama koje pored smanjivanja prioritetnih onečišćujućih tvari imaju pozitivan učinak na smanjivanje ostalih onečišćujućih tvari i/ili na smanjivanje utjecaja na druge sastavnice okoliša (vode, tlo/otpad)

Primjena navedenih mjerila znači da će se prioritet davati onim ciljevima i mjerama koje djeluju na smanjenje emisija onečišćujućih tvari s najvećim stupnjem štetnog djelovanja na ljudski organizam i koje istovremeno imaju kraći rok provedbe, osigurana financijska sredstva, izrađene potrebne stručne i administrativne podloge i koje pozitivno utječu na smanjenje ostalih onečišćujućih tvari uključujući i smanjeni utjecaj na vode i tlo.

E. OCJENA STANJA KVALITETE ZRAKA

E.1. ONEČIŠĆUJUĆE TVARI U ZRAKU

Za određene tvari koje su sastavni dio zraka dokazano je da imaju negativne učinke na ljudsko zdravlje i okoliš u cjelini. Takve tvari, koje uzrokuju nepovoljne učinke na ljudsko zdravlje i okoliš (zakiseljavanje, eutrofikacije, fotokemijsko onečišćenje) nazivaju se onečišćujuće tvari. Općenito, kratkotrajno izlaganje umjerenom onečišćenju zraka neće uzrokovati ozbiljne zdravstvene posljedice. Međutim, dugotrajno izlaganje povišenim koncentracijama onečišćujućih tvari može dovesti do ozbiljnijeg narušavanja zdravstvenog stanja ljudi. Ovo se prvenstveno odnosi na dišni sustav i upalne procese u organizmu ali može uzrokovati i mnogo ozbiljnija stanja kao što su npr. srčane bolesti i/ili karcinomi.

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17) sadrži popis onečišćujućih tvari zajedno s graničnim i ciljnim vrijednostima te donjim i gornjim pragovima procjene onečišćujućih tvari određenim s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i kvalitetu življenja kao i zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava. Među navedenim onečišćujućim tvarima se nalaze:

- Sumporov dioksid (SO_2) koji se u okolišu uglavnom pojavljuje kao rezultat ljudske aktivnosti. Nastaje izgaranjem goriva koja sadrže sumpor. Količina emisija SO_2 direktno je ovisna o masenom sadržaju sumpora u pojedinom tipu goriva. Direktnim udisanjem SO_2 kod ljudi može uzrokovati probleme dišnog sustava (npr. bronhitis). SO_2 se u atmosferi veže s vodom i vraća na zemlju u obliku kiselih kiša koje štetno djeluju na živi svijet.
- Oksidi dušika (NO_x) koji nastaju oksidacijom dušika pri visokim temperaturama (npr. u procesima izgaranja goriva) ili pod utjecajem elektromagnetskog izboja. Osim što utječu na zakiseljavanje i eutrofikaciju pripadaju skupini tvari koje uzrokuju stvaranje prizemnog ozona tzv. „prekursora ozona“.
- Lebdeće čestice (PM) tj. mikroskopski djelići materije raspona veličine od 0,002 do 100 µm koje, djelovanjem zračnih struja, mogu dulje ili kraće vrijeme lebdjeti u zraku do konačnog taloženja na tlo, bilo suhim (gravitacijskim) ili mokrim (oborinskim) taloženjem. Takve onečišćujuće tvari su npr. morska sol, crni ugljen, prašina. Onečišćenje zraka određenog područja lebdećim česticama u vezi je s meteorološkim uvjetima i raspodjelom i količinom emisije na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj skali. Čestice promjera manjeg od 10 µm mogu proći kroz dišni sustav ljudi, te ozbiljno naškoditi zdravlju ljudi (plućne i srčane bolesti). Osim prirodnih izvora (npr. šumski požari), najznačajniji antropogeni izvor takvih čestica je izgaranje goriva (npr. cestovni promet).
- Ugljikov monoksid (CO), bezbojan plin bez mirisa, nije iritantan ali je vrlo otrovan. Nastaje kod nepotpunog sagorijevanja goriva (npr. prirodnog plina, ugljena, loživa ulja). Također spada u skupinu prekursora prizemnog ozona iako njegova reaktivnost nije toliko izražena kao kod NO_x i NMHOS.
- Amonijak (NH_3), onečišćujuća tvar koja uzrokuje eutrofikaciju tj. „prekomjerno gnojidbu“ ekosustava. Najznačajniji izvor emisije amonijaka je poljoprivreda odnosno gospodarenje stajskim gnojivom i uporaba dušičnih mineralnih gnojiva.
- Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS), odnosno skup kemijski različitih spojeva (npr. benzen, etanol, formaldehid…) koji u atmosferi pokazuju slična svojstva. U atmosferu se emitiraju prilikom aktivnosti vezanih uz loženje, korištenje otapala i proizvodnih procesa. Često se nalaze u okolini naftnih postrojenja ili skladišta benzina (npr. benzinske postaje). Doprinose formiranju prizemnog ozona te spadaju u skupinu prekursora prizemnog ozona.
- Prizemni ozon (O_3) koji nastaje djelovanjem sunčevog zračenja na prekursore ozona. Iako je u višim dijelovima atmosfere ozon neophodan za zadržavanje (štetnog) sunčevog UV zračenja čime omogućava život na zemlji, u troposferskim dijelovima atmosfere je štetan jer negativno djeluje na ljudski respiratorni sustav, a može uzrokovati i materijalnu štetu (npr. korozija)

- Teški metali u koje spadaju olovo (Pb), kadmij (Cd), živa (Hg), arsen (As), krom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), selen (Se) i cink (Zn). Teški metali se prenose atmosferom na velike udaljenosti i vrlo su postojani tako da cjelokupan iznos emisija teških metala prije ili kasnije dospijeva u tlo ili vode. Zbog svoje postojanosti, visoke otrovnosti i sklonosti da se akumuliraju u ekosustavu, teški metali su opasni za žive organizme. Emisije su uglavnom posljedica izgaranja goriva, a količina emisije pojedinih teških metala ovisi o vrsti goriva koje izgara.

Izvori onečišćujućih tvari u zraku mogu biti prirodni i antropogeni. Antropogeni izvori onečišćavanja zraka mogu se podijeliti na pokretne i nepokretne emisijske izvore[30]. U pokretne izvore ubrajaju se motorna vozila, šumski i poljoprivredni strojevi, necestovni pokretni strojevi (kompresori, buldožeri, gusjeničari, hidraulični rovokopači, cestovni valjci, pokretne dizalice, oprema za održavanje putova i drugo), lokomotive, plovni objekti, zrakoplovi, odnosno sva mobilna sredstva koja ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak. Emisije iz pokretnih izvora najčešće su posljedica izgaranja fosilnih goriva, ali mogu nastati i njegovim hlapljenjem te trošenjem guma/kočnica i podloge po kojoj se izvori kreću. Nepokretni izvori uključuju uređaje ili površine iz kojih se emitiraju onečišćujuće tvari u zrak a koji su vezani uz jednu lokaciju. Dijele se na točkaste nepokretne izvore kod kojih se onečišćujuće tvari ispuštaju u zrak kroz za to oblikovane ispuste (npr. dimnjaci, ventilacijski ispusti) i difuzne nepokretne izvore kod kojih se onečišćujuće tvari unose u zrak bez određenih ispusta/dimnjaka (npr. otvorene površine (kamenolomi, odlagališta otpada)).

I pokretni i nepokretni izvori moraju biti izgrađeni i/ili proizvedeni, opremljeni, rabljeni i održavani tako da ne ispuštaju u zrak onečišćujuće tvari iznad propisanih graničnih vrijednosti emisije, odnosno da ne ispuštaju/unose u zrak onečišćujuće tvari u količinama koje mogu ugroziti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i okoliš (članak 9. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)).

Onečišćivači tj. vlasnici i/ili korisnici nepokretnih izvora dužni su osigurati redovito praćenje (mjerenje) emisije onečišćujućih tvari u zrak te voditi evidenciju o obavljenim mjerenjima, rezultatima mjerenja, o učestalosti mjerenja, o upotrijebljenom gorivu i o radu uređaja za smanjivanje emisija. Navedeni podaci dostavljaju se u Registar onečišćivanja okoliša (ROO) sukladno Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15). Za pokretne izvore onečišćivanja zraka podaci o izvorima emisije vode se na način propisan za prijevozna sredstva, u skladu s posebnim propisima.

E.2. KOLIČINE ISPUŠTANJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK NA PODRUČJU GRADA RIJEKE

E.2.1. Nepokretni izvori

Najveći pojedinačni izvori onečišćujućih tvari u zraku na području grada Rijeke su 3. MAJ brodogradilište, Brodogradilište Viktor Lenac, pogoni tvrtke Energo, Klinički bolnički centar Rijeka i prehrambeno industrijski kombinat d.d. Rijeka. Utjecaj na kvalitetu zraka na području Rijeke imaju i pogoni koji se ne nalaze na području grada (npr. INA Rafinerije nafte Rijeka, TE Rijeka, MGK-PACK i drugi). Utjecaj na kvalitetu zraka imaju i mala kućna ložišta i domaćinstva, a njihov utjecaj ovisi o dobu godine i gustoći naseljenosti. No zbog činjenice da tijekom zimskog dijela godine lokalno stanovništvo ima jači utjecaj iz manjeg broja izvora, tijekom turističke sezone taj se utjecaj smanjuje a jača utjecaj povećanog broja turista, pa se ukupno gledajući utjecaj malih ložišta može smatrati kontinuiranim izvorom tijekom godine.

Registar onečišćavanja okoliša (ROO) je informacijski sustav kojeg uspostavlja, vodi i održava Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP), a koji sadrži podatke o izvorima, vrsti, količini, načinu i mjestu ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u zrak, vodu i/ili more i tlo te proizvedenome,

[30] Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18), članak 9., stavak 1.

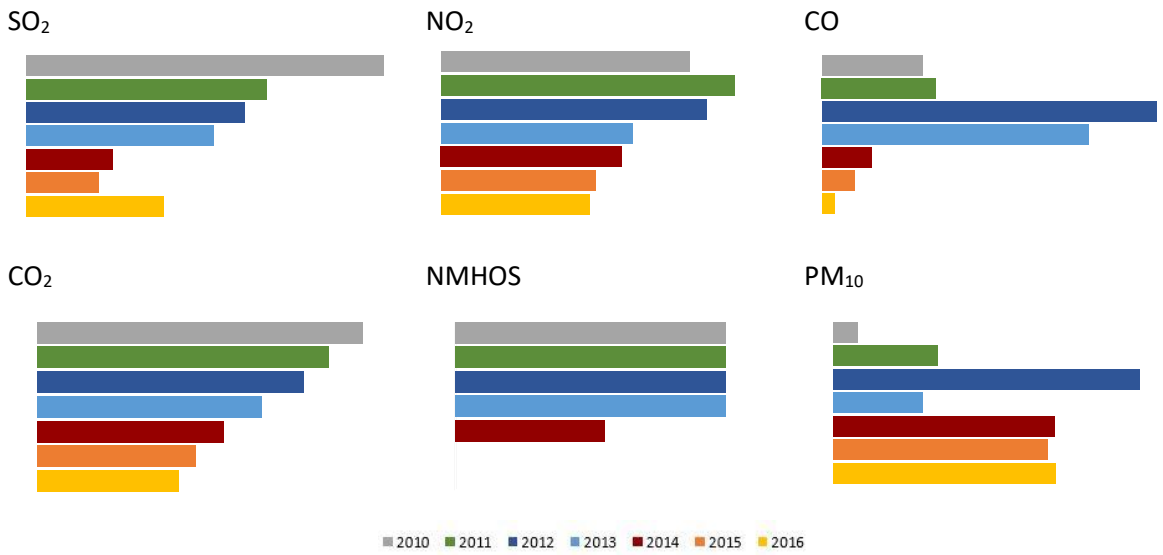
sakupljenome i obrađenome otpadu. Uspostavlja ga, vodi i održava Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (HAOP) kao sveobuhvatno informatičko i mrežno bazirano rješenje, a čine ga baza podataka s pripadajućom aplikacijom za unos, verifikaciju, pregled, analizu i razmjenu podataka te preglednici koji javnosti omogućuju izravan pristup podacima. ROO je važan alat za kontinuirano praćenje trendova i napretka u smanjivanju onečišćavanja okoliša, kao i za praćenje usklađenosti s određenim međunarodnim sporazumima i utvrđivanje prioriteta i ocjena napretka postignutog politikom i programima zaštite okoliša Republike Hrvatske.

Obveza prijave u ROO propisana je Pravilnikom o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), a obveznik dostave podataka u ROO je operater i/ili odgovorna osoba organizacijske jedinice koja obavlja djelatnosti iz Priloga 1. Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), a uslijed kojih dolazi do ispuštanja i/ili prijenosa onečišćujućih tvari u količinama većim ili jednakim od praga ispuštanja propisanim u Prilogu 2. istog Pravilnika. Ciklus dostave i verifikacije podataka u bazi ROO započinje 1. siječnja tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu, prijavom obveznika dostave podataka. Nakon prijave slijedi provjera kvalitete dostavljenih podataka od strane nadležnih tijela u suradnji s nadležnom inspekcijom koju koordinira HAOP.

Tablica E-1: Količine ispuštenih onečišćujućih tvari u zrak prijavljenih u ROO (obveznika prijave) s područja Rijeke[31]

	Godina	Oksidi sumpora izraženi kao sumporov dioksid (SO_2)	Oksidi dušika izraženi kao dušikov dioksid (NO_2)	Ugljikov monoksid (CO)	Ugljikov dioksid (CO_2)	Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	Čestice (PM_{10})
Količina ispuštanja [kg/god]	2010.	199003	68019	12060	56041813	574	1069
	2011.	133939	80081	13646	50258606	574	4621
	2012.	121576	72483	40081	45853766	574	13508
	2013.	104389	52428	31869	38653165	574	3937
	2014.	48018	49483	5963	32130976	317	9784
	2015.	40289	42199	3886	27319444	/	9477
	2016.	76287	40416	1535	24336656	/	9802

[31] Izvor: http://roo-preglednik.azo.hr/Default.aspx.



Grafički prikaz E-1: Trend ispuštenih onečišćujućih tvari u zrak prijavljenih u ROO (obveznika prijave) s područja Rijeke za razdoblje 2010. - 2016.

Budući da je 15.8.2015. na snagu stupio novi Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 87/15), koji propisuje primjenu povećanih pragova za ispuštanja u zrak od obveze prijave prema Pravilniku se rasteretilo malo i srednje poduzetništvo te javne ustanove (škole, dječji vrtići, domovi zdravlja, staračkidomovi, trgovine na veliko i malo, autolakireri, mali obrtnici i zanatske radnje i dr.). Time je broj obveznika prijave u ROO, a time i broj aktivnih korisničkih računa ROO, na razini države smanjen za oko 40 %[32]. Posljedično je u 2015. i 2016. godine došlo do smanjenja prijave količina emisije pojedinih onečišćujućih tvari u zrak i na području Grada Rijeke. Izuzetak su čestice PM_{10} za koje je prag za ispuštanja u zrak smanjen te su količine prijavljenih emisija ostale na razini 2014. godine. Razlog znatnog povećanja prijavljenih emisija SO_2 u 2016. godini je prijava emisija proizvodnog pogona Brodogradilišta 3. MAJ koji u ranijim godinama nije bio prijavljivan.

Treba napomenuti da baza ROO ne obuhvaća emisije iz uređaja za loženje snage < 100 kW koji nisu u obvezi provoditi mjerenje emisije na ispustu uređaja kao ni emisije iz nepokretnih izvora koji nisu prešli prag prijave u određenoj godini.

E.2.2. POKRETNI IZVORI (POMORSKI I CESTOVNI PROMET)

U Gradu Rijeci značajan doprinos onečišćenju zraka ima pomorski promet. Emisije pomorskog prometa luke Rijeka u ukupnim emisijama iz sektora prometa doprinose s oko 50 %[33]. Utjecaj na kvalitetu zraka i klimatske promjene iz sektora brodskog (pomorskog) prometa sve do nedavno bilo je, na globalnoj razini, zanemareno, čemu svjedoči podatak da su brodovi građeni u prvoj dekadi 21. stoljeća imali veću potrošnju goriva od onih koji su izgrađeni krajem 20. stoljeća[34]. Onečišćujuće tvari s brodova su „standardne“ onečišćujuće tvari nastale izgaranjem fosilnih goriva (SO_2, NO_x, CO, CO_2, PM) s tom razlikom da se za pogon brodova u (ne tako davnoj) prošlosti koristilo gorivo niske kvalitete. Studijom Međunarodne pomorske organizacije (IMO - International Maritime Organisation) iz 2014. godine procijenjeno je da je za razdoblje od 2007. do 2012. godine brodski promet emitirao oko 3,1 % ukupne godišnje globalne emisije CO_2, a procjenjuje se da bi se, uz uspješnu dekarbonizaciju drugih sektora, taj postotak mogao do 2050. godine više nego udvostručiti. IMO posljednjih godina radi na sustavnom smanjenju emisija postavljajući standarde za novoizgrađene brodove i gorivo koje (novi i stari) brodovi smiju koristiti. Studije pokazuju da bi se smanjenje utjecaja

[32] Izvor: Izvješća o podacima iz registra onečišćavanja okoliša, prosinac 2017., HAOP.
[33] Izvor: Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku (OIKON, ožujak 2016.).
[34] Izvor: https://www.transportenvironment.org/what-we-do/shipping/air-pollution-ships.

brodskog prometa na okoliš moglo ostvariti i bez velikih troškova. Jedan od efikasnih načina je poticanje brodova na putovanje pri manjoj brzini. Još prije nego je IMO postavila svoja ograničenja, u cilju smanjenja emisija sumporovog dioksida iz brodskog prometa, na razini EU zadane su granične vrijednosti sadržaja sumpora u gorivu koje brodovi koriste. U listopadu 2012. Europsko vijeće formalno je usvojilo reviziju Direktive EU kojom se ograničava količina sumpora u gorivima koje koriste brodovi u morskim lukama država članica EU. Od siječnja 2015. brodovima je isključivo dozvoljeno korištenje goriva s najviše 0,5 % sadržaja sumpora (u Sjevernom i Baltičkom moru i Engleskom kanalu dozvoljena granica je 0,1 % sadržaja sumpore). Na globalnoj razini takvo ograničenje (0,5 % sadržaja sumpora u gorivu) trebalo bi se usvojiti do 2020. godine. Vlasnici brodova mogu se odlučiti i za upotrebu goriva s većim udjelom sumpora, no tada moraju imati ugrađene određene tehnologije smanjenja emisija (ugradnja skrubera, korištenje alternativnih izvora energije, uključujući vjetroenergiju ili upotrebu električne energije na vezu). I dok se standardi za udio sumpora u dozvoljenom gorivu odnose na cjelokupnu brodsku flotu, standardi redukcije emisije dušikovih oksida odnose se samo na novoizgrađene brodove i zahtijevaju smanjenje emisija od 16-22 % u odnosu na 2011. godinu, odnosno smanjenje od 80 % u razdoblju 2016/2021 u usporedbi s emisijama 2000. godine.

Područje luke u gradu Rijeci prepoznato je kao područje opterećeno emisijama NO_x te manjim dijelom i emisijama SO_2, i lebdećih čestica (PM). Glavni uzrok emisija je transport, sidrenje i vezanje broda u luci, dok je udio od prekrcaja tereta u luci znatno manji. Zaštita kvalitete zraka od onečišćenja uzrokovano brodskim prometom na području Grada Rijeke ograničena je na zadane globalne standarde (korištenje goriva s dozvoljenim udjelom sumpora) a poboljšanja su moguća i instaliranjem priključka za opskrbu električnom energijom brodova u mirovanju pri istovaru/pretovaru tereta. Za smanjenje onečišćenja zraka prilikom pretovara i transporta rastresitih i praškastih materijala u luci i ostalim zonama potrebno je primijeniti tehničke i građevinske mjere zaštite kao što su zatvoreni transportni sustavi, optimiziranje spremnika za ispuštanje, minimiziranje visine slobodnog pada pri ispuštanju materijala, pokrivanje otvorenih skladišnih prostora, vlaženje materijala i drugo.

Cijelo područje aglomeracije HR-RI premreženo je prometnicama, a utjecaj prometa na kvalitetu zraka ovisi o dobu dana i godine (tijekom turističke sezone pojačan je utjecaj svih tipova prometa) te o gustoći naseljenosti. Standard života i povećana mobilnost, uzroci su sve većeg broja vozila i prijeđenih kilometara, a time i sve većeg utjecaja na kvalitetu zraka. Prostorni plan Primorsko-goranske županije (SN PGŽ 32/13, 7/17) potvrđuje da u ukupnim emisijama iz prometa, cestovni promet najviše doprinosi onečišćenju zraka, te da se najveće opterećenje zraka od utjecaja cestovnog prometa osjeća u gradskom središtu Rijeke.

U sklopu Akcijskog plana za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku (OIKON, ožujak 2016.) izračunate su ukupne godišnje emisije onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa na području grada Rijeke za razdoblje 2010. - 2014. Zbog nedostatka egzaktnih podataka o prometu na području grada Rijeke, emisije onečišćujućih tvari iz prometa izračunate su uz mnoge pretpostavke i aproksimacije (npr. prosječna godišnja prijeđena udaljenost po vozilu izračunata je prema podacima na nacionalnoj razini, kao i podaci o tipu vozila, ukupnoj godišnje prijeđenoj udaljenost). U tablici (Tablica E-2) prikazani su tako dobiveni rezultati.

Tablica E-2: Ukupne godišnje emisije onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa na području Grada Rijeke[35]

Godina	SO_2 [tone]	NO_x [tone]	CO [tone]	CO_2 [tone]	NMHOS [tone]	PM [tone]
2010.	34	954	2020	231812	242	28
2011.	30	937	1747	221056	210	30
2012.	28	887	1624	209561	195	29
2013.	24	872	1413	202621	172	31
2014.	22	899	1235	200483	153	33

Neovisno o dobivenim rezultatima, ukupno gledajući, prema relevantnim rezultatima mjerenja kvalitete zraka, odnosno koncentracija onečišćujućih tvari u zraku, na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka (poglavlje E.3.2 Mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku) ukupni utjecaj svih onečišćivača, uključujući i promet, posljednjih je godina smanjen. Za očuvanje i poboljšanje dostignute razine kvalitete potrebna su daljnja nastojanja oko smanjenja emisija iz prometa. U tu svrhu potrebno je izraditi detaljni katastar emisija iz pokretnih izvora što je mjera zadana Akcijskim planom za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku, a ujedno uvrštena i u ovaj Program.

E.3. RAZINE ONEČIŠĆENOSTI NA PODRUČJU GRADA RIJEKE

E.3.1. PODJELA RH NA ZONE I AGLOMERACIJE

Kvaliteta zraka određenog prostora kategorizira se ovisno o koncentracijama onečišćujućih tvari[36] koje se nalaze u zraku. Vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari za koje se smatra da ne izazivaju značajnije posljedice na zdravlje ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava propisane su kako na svjetskoj razini, tako i na razini Europske unije. Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18), temeljnim propisom vezanim uz kvalitetu zraka, i uz Zakon vezanim uredbama i propisima, granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku na razini RH usklađene su s direktivama EU.

Člankom 24. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročne ciljeve onečišćenosti[37] utvrđena je podjela kvalitete zraka na dvije kategorije.

- Prva kategorija kvalitete zraka označava čist ili neznatno onečišćen zrak u kojem nisu prekoračene granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon
- Druga kategorija kvalitete zraka označava onečišćen zrak u kojemu koncentracije onečišćujućih tvari prekoračuju granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon

Prema trenutno važećoj Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14), područje Republike Hrvatske podijeljeno je na pet zona, uz izdvojena četiri naseljena područja tj. područja aglomeracije prikazanih na grafičkom prikazu (Grafički prikaz E-2). Podjela je izvršena s obzirom na prostornu razdiobu emisija onečišćujućih tvari,

[35] Izvor: Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku (OIKON, ožujak 2016.)

[36] Prema popisu graničnih vrijednosti onečišćujućih tvari (Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)) među onečišćujuće tvari koje mogu utjecati na ljudsko zdravlje, kvalitetu življenja, vegetaciju i ekosustav ubrajaju se sumporov dioksid (SO_2), oksidi dušika (NO_x), lebdeće čestice (PM), ugljikov monoksid (CO), amonijak (NH_3), nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS), prizemni ozon (O_3), teški metali (olovo (Pb), kadmij (Cd), živa (Hg), arsen (As), krom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), selen (Se), cink (Zn)).

[37] Granična vrijednost je razina onečišćenosti ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini. Ciljna vrijednost je razina onečišćenosti određena s ciljem izbjegavanja ili umanjivanja štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini.

zadane kriterije kvalitete zraka, geografska obilježja i klimatske uvjete koji su značajni za praćenje kvalitete zraka. Metodologija i kriteriji primijenjeni u izradi podjele zasnivaju se na analizi i ocjeni čimbenika koji su značajni za raspodjelu i razinu onečišćenosti pojedinog područja, analizi podataka mjerenja kvalitete zraka tamo gdje su mjerenja uspostavljena i analizi rezultata modela za proračun onečišćenja na području Hrvatske. Područje grada Rijeke u skladu s tom podjelom pripada aglomeraciji Rijeka (oznake "HR RI") koja uz administrativno područje Grada Rijeke obuhvaća i gradove Bakar, Kastav, Kraljevicu, Opatiju te općine Viškovo, Čavle, Jelenje, Kostrena, Klana, Matulji, Lovran i Omišalj.

Grafički prikaz E-2: Prostorni prikaz podjele Republike Hrvatske na 5 područja/zona sa 4 izdvojena urbana i industrijski razvijena područja

(Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu (HAOP, studeni 2017.))

Temeljem Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) i Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17) mjerenje onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj se obavlja na postajama koje pripadaju državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka čijim radom upravlja Državni hidrometeorološki zavod (pod stručnim nadzorom Ministarstva zaštite okoliša i energetike), te na postajama koje pripadaju lokalnim mrežama (u nadležnosti županija, Grada Zagreba i gradova). Sastavni dio lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka su i tzv. mjerenja posebne namjene na postajama koje su dužni osigurati onečišćivači (npr. tvornice) u okolini izvora onečišćenja zraka. Lokacije postaja iz državne mreže za praćenje kvalitete zraka određene su Uredbom o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16). Praćenje kvalitete zraka na postajama iz državne mreže (mjerenje, prikupljanje podataka, osiguranje kvalitete i provjere mjerenja i podataka, ugađanje i provjera tehničkih karakteristika mjerne opreme u skladu s referentnim metodama mjerenja te obrada i prikaz rezultata mjerenja) obavlja pravna osoba koja zadovoljava uvjete iz stavka 1., članka 55. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) tj. pravna osoba koja za to ishodi dozvolu nadležnog ministarstva (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike). Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka financira se iz državnog proračuna Republike Hrvatske. Podaci o kvaliteti zraka sa postaja državne mreže objavljuju se na internetskim stranicama Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (HAOP)[38] i koriste se za potrebe izrade izvješća o stanju kvalitete zraka te su sastavni dio informacijskog sustava zaštite zraka na području čitave Republike Hrvatske.

[38] Internetska poveznica: http://iszz.azo.hr/iskzl/.

Kategorije kvalitete zraka pojedinih područja određuju se analizom podataka sa mreže postaja za praćenje kvalitete zraka za svaku onečišćujuću tvar posebno i modeliranjem tj. objektivnom procjenom[39] na bazi postojećih podataka. Cilj kvalitete podataka za procjenu kvalitete zraka područja za koje je pojedina stacionarna mjerna postaja reprezentativna i kriteriji provjere valjanosti podataka zadani su Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13) (Prilog 8.). Prema zadanim parametrima, mjerenja koncentracija sumporovog dioksida, sumporovodika, dušikovih oksida, amonijaka, ugljikovog monoksida te benzen, merkaptana i lebdećih čestica (PM_{10} i $PM_{2.5}$) potrebno je provoditi neprekidno tijekom jedne godine, uz uvjet da minimalni obuhvat podataka mora biti 90 %[40].

E.3.2. MJERENJA KONCENTRACIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

U skladu sa Zakonom o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) i u skladu s Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17), obveza Hrvatske agencije za zaštitu okoliša i prirode (HAOP) je izrada Godišnjeg izvješća o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske. Izvješće se izrađuje u tekućoj godini za proteklu kalendarsku godinu, a sadrži ocjenu kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama definiranih Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14) te, ovisno o parametrima koji se na određenim postajama mjere, obuhvaća podatke o koncentracijama sljedećih onečišćujućih tvari u zraku: sumporovog dioksida (SO_2), dušikovog dioksida (NO_2), lebdećih čestica (PM_{10} i $PM_{2,5}$), olova, benzena, ugljikovog monoksida (CO), prizemnog ozona (O_3) i prekursora prizemnog ozona, arsena, kadmija, žive, nikla, benzo(a)pirena (BaP) i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU), pokazatelja prosječne izloženosti za $PM_{2,5}$ (PPI), te kemijskog sastava $PM_{2,5}$.

Područje Grada Rijeke, prema podjeli sukladno Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14), pripada području Aglomeracije Rijeka (Grafički prikaz E-2). U članku 5. stavku 1. Uredbe o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16) dan je popis lokacija postojećih mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka koje su bile u funkciji danom stupanja na snagu navedene Uredbe. Na popisu je samo jedna postaja koja pripada aglomeraciji HR RI (lokacija Rijeka-2 na Sušaku, Ulica Franje Belulovića). U stavku 2. istog članka navodi se i lokacija Omišalj (otok Krk) kao lokacija nove mjerne postaje u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka, no prema podacima u Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske a 2016. godinu (HAOP, studeni 2017.), navedena postaja je (još uvijek) dio mjerne mreže grada Rijeke. No, na području aglomeracije HR RI nalazi se i ukupno 20 mjernih postaja koje pripadaju lokalnim mrežama. Najbrojnija je mjerna mreža grada Rijeke sa 12 mjernih postaja (Krešimirova ulica, Ulica F. la Guardia, Mlaka, Draga, Kostrena, Bakar, Krasica, Kraljevica, Opatija - Gorovo, Volosko, Omišalj, Ulica I. Sušnja), a slijedi mjerna mreža INA rafinerije nafte sa 4 mjerne postaje (Urinj, Vrh Martinšćice, Paveki i Krasica-Urinj, te mjerna postaja Viševac (deponij Viševac), mjerna postaja Marišćina (ŽCGO Marišćina), mjerna postaja Martinšćica Brodogradilište Viktor Lenac te mjerna postaja Kukuljanovo tvrtke Holcim d.o.o. Kategorizacija kvalitete zraka prema mjerenim parametrima na pojedinim postajama prikazana je u tablicama u nastavku (Tablica E-3, Tablica E-4, Tablica E-5).

[39] Objektivna procjena kvalitete zraka provodi se za sva područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka ili se mjerenja provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom, ali samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja sukladno člancima 6. i 9. Direktive 2008/50/EK (Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe).

[40] Ukoliko je obuhvat podataka veći ili jednak 90 % određuje se kategorija kvalitete zraka s obzirom na promatranu onečišćujuću tvar. Ukoliko je obuhvat podataka bio manji od 90 %, a veći od 75 % dodjeljuje se tzv. „uvjetna kategorizacija“. Za mjerne postaje s obuhvatom podataka manjim od 75 % ne provodi se kategorizacija kvalitete, osim u slučajevima kada je obuhvat podataka manji od 75 %, a kvaliteta zraka je i s takvim nižim obuhvatom podataka svrstana u II kategoriju kvalitete zraka radi prekoračenja dozvoljenog broja satnih i/ili dnevnih graničnih vrijednosti

Tablica E-3: Kategorije kvalitete zraka na mjernim postajama u aglomeraciji Rijeka za 2016. godinu (HR RI)

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
Mjerna mreža grada Rijeke	Krešimirova ulica	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		PM_{10} (auto.)	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		Pb, Cd, BaP u PM_{10}	I kategorija
	Ulica F. la Guardia	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
	Mlaka	CO	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		SO_2	I kategorija
		O_3	II kategorija
	Draga	SO_2	I kategorija
	Kostrena	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Bakar	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Krasica	SO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
	Kraljevica	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
	Opatija - Gorovo	O_3	II kategorija
		NO_2	I kategorija
	Volosko	SO_2	I kategorija
	Omišalj	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Ulica I. Sušnja	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		H_2S	I kategorija

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
Državna mreža	Rijeka-2	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		CO	I kategorija
		*PM_{10} (auto.)	I kategorija*
		$PM_{2.5}$ (grav)	I kategorija
		O_3	I kategorija
Deponij Viševac	Viševac	CO	I kategorija
		PM_{10} (auto.)	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		NH_3	I kategorija
ŽCGO "Marišćina"	Marišćina	PM_{10} (auto.)	I kategorija
		SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		CO	I kategorija
		*NH_3	I kategorija*
		O_3	I kategorija
		*benzen	I kategorija*
Brodogradilište Viktor Lenac	Martinšćica	PM_{10} (auto.)	I kategorija
		Pb i Cd u PM_{10}	I kategorija
Holcim d.o.o	Kukuljanovo	PM_{10} (auto.)	I kategorija

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
INA Rafinerija nafte	Urinj	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		*PM_{10} (auto.)	I kategorija*
		$PM_{2.5}$ (auto.)	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		CO	I kategorija
		merkaptani	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		Pb, Cd, Ni u PM_{10}	I kategorija
	Vrh Martinšćice	H_2S	I kategorija
	Paveki	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		O_3	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		CO	I kategorija
		PM_{10} (auto.)	I kategorija
		$PM_{2.5}$ (auto.)	I kategorija
		merkaptani	I kategorija
		Pb, Cd, Ni u PM_{10}	I kategorija
	Krasica-Urinj	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		O_3	II kategorija
		*benzen	I kategorija*

*označava uvjetnu kategorizaciju - kategorizaciju na mjernim mjestima gdje je obuhvat podataka bio veći od 75 %, a manji od 90 %

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu (HAOP, studeni 2017.)

Tablica E-4: Kategorije kvalitete zraka na mjernim postajama u aglomeraciji Rijeka za 2015. godinu (HR RI)

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
Mjerna mreža grada Rijeke	Krešimirova ulica	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		*PM_{10} (auto.)	I kategorija*
	Ulica F. la Guardia	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
	Mlaka	**O_3	II kategorija
	Draga	SO_2	I kategorija
	Kostrena	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Bakar	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Krasica	SO_2	I kategorija
	Kraljevica	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Opatija - Gorovo	O_3	II kategorija
		NO_2	I kategorija
	Volosko	*SO_2	I kategorija*
	Omišalj	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Ulica I. Sušnja	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
INA Rafinerija nafte	Urinj	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		*PM_{10} (auto.)	I kategorija*
		$PM_{2.5}$ (auto.)	I kategorija
		H_2S	II kategorija
		CO	I kategorija
		*merkaptani	I kategorija*
		benzen	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		Pb, Cd, Ni u PM_{10}	I kategorija
	Vrh Martinšćice	H_2S	I kategorija
		benzen	I kategorija
	Paveki	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		O_3	II kategorija
		H_2S	I kategorija
		CO	I kategorija
		PM_{10} (auto.)	I kategorija
		$PM_{2.5}$ (auto.)	I kategorija
		benzen	I kategorija
		*merkaptani	I kategorija*
		Pb, Cd, Ni u PM_{10}	I kategorija
	Krasica-Urinj	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		O_3	II kategorija
		benzen	I kategorija

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
Deponij Viševac	Viševac	*CO	I kategorija
		*PM_{10} (auto.)	II kategorija
ŽCGO "Marišćina"	Marišćina	*PM_{10} (auto.)	I kategorija*
		SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		CO	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		O_3	I kategorija
		benzen	I kategorija
Državna mreža	Rijeka-2	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		CO	I kategorija
		PM_{10} (auto.)	I kategorija
		**$PM_{2.5}$ (grav)	I kategorija
		O_3	II kategorija

*označava uvjetnu kategorizaciju - kategorizaciju na mjernim mjestima gdje je obuhvat podataka bio veći od 75 %, a manji od 90 %

** označava kategorizacija na mjestima gdje je obuhvat podataka bio manji od 75 %, a kvaliteta zraka je i s nižim obuhvatom podataka svrstana u II kategoriju kvalitete zraka radi prekoračenja dozvoljenog broja satnih i/ili dnevnih graničnih ili ciljnih vrijednosti. Istom oznakom su označena mjerenja korištena kao indikativna s nezadovoljavajućim obuhvatom podataka.

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu (HAOP, listopad 2016.)

Tablica E-5: Kategorije kvalitete zraka na mjernim postajama u aglomeraciji Rijeka za 2014. godinu (HR RI)

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
Mjerna mreža grada Rijeke	Krešimirova ulica	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		NO2	I kategorija
		CO	I kategorija
		O3	I kategorija
	Ulica F. la Guardia	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
	Mlaka	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		NO2	I kategorija
	Draga	SO_2	I kategorija
Grad Kostrena	Kostrena	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
Grad Bakar	Bakar	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
	Krasica	SO_2	I kategorija
Grad Kraljevica	Kraljevica	SO_2	I kategorija
		NH_3	I kategorija
Grad Opatija	Opatija - Gorovo	O_3	II kategorija
		*NO_2	I kategorija*
	Volosko	*SO_2	I kategorija*

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
INA Rafinerija nafte	Urinj	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		PM_{10}	I kategorija
		$PM_{2.5}$	I kategorija
		H_2S	II kategorija
		CO	I kategorija
		merkaptani	I kategorija
		benzen	I kategorija
		*NH_3	I kategorija*
		Pb, Cd, Ni u PM_{10}	I kategorija
	Vrh Martinšćice	H_2S	I kategorija
		benzen	I kategorija
	Paveki	*SO_2	I kategorija*
		NO_2	I kategorija
		O_3	II kategorija
		H_2S	I kategorija
		CO	I kategorija
		PM_{10}	I kategorija
		$PM_{2.5}$	I kategorija
		benzen	I kategorija
		merkaptani	I kategorija
		Pb, Cd, Ni u PM_{10}	I kategorija
	Krasica-Urinj	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		O_3	II kategorija
		benzen	I kategorija

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar	Kategorija
Državna mreža	Rijeka-2	SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		CO	I kategorija
		PM_{10} (auto.)	I kategorija
		O_3	I kategorija
Deponij Viševac	Viševac	*CO	I kategorija*
		*PM_{10}	I kategorija*
		*H2S	I kategorija*
Brodogradilište „Viktor Lenac“	Martinšćica	PM_{10}	I kategorija
ŽCGO "Marišćina"	Marišćina	*PM_{10}	I kategorija*
		SO_2	I kategorija
		NO_2	I kategorija
		H_2S	I kategorija
		CO	I kategorija
		NH_3	I kategorija
		O_3	I kategorija

*označava uvjetnu kategorizaciju - kategorizaciju na mjernim mjestima gdje je obuhvat podataka bio veći od 75 %, a manji od 90 %

Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu (HAOP, listopad 2015.)

U 2014. godini zrak je bio II kategorije s obzirom na H_2S na mjernoj postaji Urinj te s obzirom na O_3 na mjernim postajama Opatija - Gorovo, Paveki i Krasica-Urinj. S obzirom na sve ostale mjerene parametre kvaliteta zraka na svim mjernim postajama bila je I kategorije, uz napomenu da je na nekim mjernim mjestima, zbog nedostatnog obuhvata podataka, dana uvjetna kategorizacija.

U 2015. godini zrak je bio II kategorije s obzirom na H_2S na mjernoj postaji Urinj te s obzirom na O_3 na mjernim postajama Opatija - Gorovo, Paveki, Krasica-Urinj i Rijeka-2. Zbog nedostatnog obuhvata podataka mjerenja PM_{10} na mjernoj postaji Viševac kvaliteta zraka s obzirom na navedeni parametar ocijenjena je kao kvaliteta II kategorije uvjetno, dok je na mjernoj postaji Mlaka kvaliteta zraka s obzirom na O_3 ocjenjena kao kvaliteta II kategorije iako je obuhvat podataka bio manji od 75 %. Naime, i s tako malim obuhvatom podataka prekoračen je dozvoljeni broj dnevnih ciljnih vrijednosti. S obzirom na sve ostale mjerene parametre kvaliteta zraka na svim mjernim postajama bila je I kategorije uz napomenu da je na nekim mjernim mjestima, zbog nedostatnog obuhvata podataka, dana uvjetna kategorizacija. Izdvajaju se jedino mjerenja $PM_{2.5}$ na mjernoj postaji Rijeka-2 na kojoj je su mjerenja navedenog parametra korištena kao indikativna zbog obuhvata podataka manjeg od 75 %.

Od uspostave kontinuiranog monitoringa kvalitete zraka u okruženju INA Rafinerije nafte Rijeka - pogon Urinj (2002. godine), u 2016. godini po prvi puta nije zabilježeno prekomjerno onečišćenje zraka, odnosno utvrđena je I kategorija kvalitete zraka s obzirom na sve mjerene parametre. Poboljšanje kvalitete zraka u 2016. godini bilježi se i na području bivšeg odlagališta komunalnog otpada Viševac na Viškovu gdje je također utvrđena I kategorija obzirom na sve mjerene parametre. Na postaji Rijeka-2 tijekom 2016. godine mjerile su se koncentracije SO_2, NO_2, CO, O_3, $PM_{2.5}$ (gravimetrijski) i koncentracije PM_{10} automatskom (nereferentnom) metodom te je ocijenjeno da je kvaliteta zraka bila I kategorije s obzirom na SO_2, NO_2, CO i $PM_{2,5}$ (grav.), a s obzirom na PM_{10} (auto.), za koje su napravljene korekcije korekcijskim faktorima sukladno studijama ekvivalencije, zrak je bio uvjetno I kategorije. Prekoračenja ciljnih vrijednosti za prizemni (troposferski) ozon bilježe se, kao i prethodnih godina, na više postaja (Opatija - Gorovo, Mlaka i Krasica - Urinj). S obzirom na sve ostale mjerene parametre kvaliteta zraka na svim mjernim postajama bila je (na nekim postajama uvjetno) I kategorije. Tijekom 2016. godine nastavljeni su epidemiološki terenski izvidi na tri pozicije u okruženju ŽCGO Marišćina kojima je utvrđeno da je učestalost i intenzitet neugodnih mirisa na tom području znatno smanjena u odnosu na prethodne godine. Iako imaju neugodan miris i time narušavaju kvalitetu života, za većinu tih kompleksnih organskih i anorganskih spojevi koji nastaju aerobnom i anaerobnom razgradnjom otpada nema propisanih graničnih vrijednosti[41].

Za razliku od primarnih onečišćujućih tvari (npr. SO_2, PM_{10}…) koje se emitiraju izravno u zrak, prizemni (troposferski) ozon (O_3) ne ispušta se izravno u atmosferu nego se formira složenim (foto)kemijskim reakcijama, te na njegovu koncentraciju u zraku utječu emisije njegovih prekursora, kao što su dušikovi oksidi (NO i NO_2) i nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS).

E.3.3. ONEČIŠĆENJE PRIZEMNIM OZONOM U GRADU RIJECI

Rezultati mjerenja kvalitete zraka tijekom 2013. godine[42] pokazali su da je kvaliteta zraka na postaji državne mreže za praćenje kvalitete zraka Rijeka-2 bila II kategorije kvalitete s obzirom na prizemni ozon (O_3). Stoga je, u skladu s odredbama članka 46. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18), izrađen akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka, odnosno Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku (OIKON, ožujak 2016.) u kojem je analiziran način nastanka i prijenosa te su razmatrane mogućnosti smanjenja koncentracija prizemnog ozona.

[41] Izvor: Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije, objedinjeni izvještaj za razdoblje 1.1. - 31.12.2016. nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Zdravstveno-ekološki odjel Odsjek za kontrolu kvalitete vanjskog zraka, Rijeka 2017.
[42] Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj u 2013. godini (AZO, prosinac 2014.)

Budući da se ozon ne emitira u atmosferu direktno, već nastaje kao produkt kemijskih reakcija različitih spojeva tzv. prekursora ozona (npr. dušikovih oksida (NO_X), ugljikovog monoksida (CO), hlapivih organskih spojeva (HOS) uključujući metan (CH_4)), smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom svodi se na smanjenje emisija njegovih prekursora. Spomenuti se prekursori ozona oslobađaju u atmosferu iz prirodnih izvora (npr. vegetacija, tlo, šumski požari, sijevanje) ali i iz velikog broja nepokretnih i pokretnih antropogenih izvora (npr. posljedica su sagorijevanja fosilnih goriva i biomase). Upravo zbog nemogućnosti utjecaja na prirodne izvore i procese, jedini praktični pristup kontroli koncentracija ozona je kontrola emisija onih prekursora ozona koji nastaju uslijed ljudskog djelovanja.

Prosječni životni vijek ozona u troposferi ovisi o procesima koji utječu na njegovo stvaranje i uklanjanje. Svojstvo ozona da ne nastane na području gdje su prekursori emitirani nego na mjestima gdje su uvjeti za potrebne reakcije nastanka (meteorološki parametri[43] (pojačan intenzitet sunčevog zračenja, slab vjetar, povišen tlak zraka)) prikladniji, dugo vremena nakon što su prekursori emitirani u atmosferu, čini ozon „globalnom onečišćujućom tvari“ koja se transportira i na inter-kontinentalne udaljenosti. Relativno dugi životni vijek ozona (u prosjeku oko tri tjedna) to dodatno pospješuje. Posljedica takve situacije je činjenica da ne postoji linearna jednoznačna veza između emisija prekursora ozona na nekom određenom području i koncentracije ozona na tom istom području. Tako se, na primjer, u neposrednoj blizini izvora NO_x spojeva koncentracije ozona smanjuju zbog reakcije s emitiranim dušikovim monoksidom (NO), dok se ukupna razina onečišćenja ne smanjuje - ona samo nije zabilježena kao koncentracija ozona na tom lokalnom području. Kompleksnost problema ozona vidljiva je i u činjenici da su za vrijeme postignutih redukcija emisija prekursora ozona u Europi i Sjevernoj Americi, koncentracije pozadinskog hemisfernog ozona bile u porastu u umjerenim širinama sjeverne hemisfere. Porast koncentracija pozadinskog ozona smatra se i dalje slabo razjašnjenim problemom koji je najvjerojatnije pod dominantnim utjecajem loše reguliranih sektora poput međunarodnog morskog i zračnog prometa. Iz tih razloga, primjena mjera koje utječu na smanjenje prekursora ozona samo iz lokalnih izvora nisu dovoljne, već je potrebno djelovanje na regionalnom i globalnom nivou.

Povišene koncentracije prizemnog ozona u priobalnom gradovima prisutne su zbog relativno visokog intenziteta sunčevog zračenja. Na području grada Rijeke najveći pojedinačni izvori hlapivih organskih spojeva ujedno su i veliki izvori dušikovih spojeva (3. MAJ brodogradilište, Brodogradilište Viktor Lenac) te se oni smatraju „pogodnim“ područjem za razvoj prekomjernih koncentracija ozona. No, cijelo područje UA Rijeka premreženo je prometnicama, a prometne aktivnosti (lučki i cestovni promet) su također izvori dušikovih spojeva. Dodatni pritisci na zrak s obzirom na dušikove spojeve, očekuju se i emisijama iz malih kućnih ložišta i domaćinstava čiji utjecaj ovisi o dobu godine i gustoći naseljenosti. Visoke koncentracije ozona tijekom noći ukazuju da dio ozona na područje RH dospijeva i prekograničnim transportom. Do prekoračenja ciljnih vrijednosti za prizemni ozon došlo je na gotovo svim pozadinskim postajama na teritoriju RH, što ukazuje na regionalni problem onečišćenja zraka ovom onečišćujućom tvari.

U sklopu Akcijskog plana za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku procijenjene su ukupne godišnje emisije (za razdoblje 2010. do 2014.) onečišćujućih tvari iz cestovnog prometa na administrativnom području Grada Rijeke pri čemu je korištena Tier 1 metodologija (razvijena od strane EEA (Europska agencija za okoliš)) izračuna na temelju ukupne potrošnje goriva po energentu i tipu vozila uz pretpostavku pesimističnog slučaja relativno zastarjele flote vozila. Onečišćenje zraka uzrokovano željezničkim prometom nije razmatrano jer je procijenjeno da su na području Grada Rijeke, u odnosu na ukupne, emisije iz željezničkog prometa zanemarive. S druge strane procijenjeno

[43] Usporedbom mjerenih koncentracija ozona i modeliranih vrijednosti temperature i kratkovalnog zračenja uočava se kako sezonski trend porasta i pada koncentracija prizemnog ozona odgovara trendu porasta i pada temperature i kratkovalnog zračenja što ukazuje na činjenicu da koncentracije ozona ovise o regionalnim meteorološkim uvjetima. Razlog da dnevni hod koncentracije ozona ipak u potpunosti ne prati pravilnu dinamiku dnevnog hoda sunčevog zračenja i hoda temperature, najvjerojatnije je velik broja različitih izvora prekursora (promet, industrija, rafinerija, prirodni uvjeti, vegetacija).

je da na kvalitetu zraka u Gradu Rijeci bitan utjecaj ima pomorski promet u lukama Rijeka, Bakar i Omišalj, te su izračunate ukupne emisije za tri navedene luke. Analizom je zaključeno da je najveći udio onečišćujućih tvari emitiran u fazi stajanja broda (utovar, istovar i čekanje na ulaz u luku), te su za najveći udio emisija odgovorni brodovi za tekući teret (tankeri) i kontejnerski brodovi (ukupno oko 66 % udjela emisija svih promatranih onečišćujućih tvari). Akcijskim planom razmatrano je i onečišćenje koje je došlo iz drugih regija (regionalno i pozadinsko onečišćenje) odnosno stanje onečišćenja zraka na području koje okružuje grad Rijeku. U analizi su korišteni podaci s postaje Parg, (oko 90 km sjeverno od Rijeke) koja se smatra reprezentativnom ruralnom postajom za ocjenu pozadinskog onečišćenja i rezultati modelskog sustava EMEP4HR. Najviše vrijednosti koncentracija prizemnog ozona proračunate su za mjesec ožujak i travanj i na području Primorsko–goranske županije i Rijeke sežu do 100 $\mu g/m^3$. Generalno, u hladnijem dijelu godine modelirane vrijednosti su znatno niže i kreću se uglavnom do 70 $\mu g/m^3$.

Iako klimatski uvjeti mogu varirati iz godine u godinu prema sadašnjim projekcijama za očekivati je trend porasta temperature zraka, što je regionalno obilježje cijele jugoistočne Europe. Na prirodne izvore prekursora ozona i na meteorološke faktore nije moguće bitno utjecati, a projekcije porasta temperature zraka uvjetovane klimatskim promjenama upućuju na zaključak da se u budućnosti može očekivati dodatno pogoršavanje situacije vezano i uz koncentracije prizemnog ozona. Međuigra složenih kemijskih reakcija koja će, ovisno o koncentraciji oksidanata u atmosferi i meteorološkim uvjetima, u jednom slučaju stvarati, a u drugom razgrađivati ozon pokazuje da prilikom razmatranja mjera ne postoji jednostavno niti jednoznačno rješenje. Rezultati modeliranja koncentracija ozona u okviru izrade Plana djelovanja za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom (DHMZ, 2012) na nacionalnoj razini pokazuju da se primjenom čak i radikalnih mjera smanjenja emisija prekursora NO_2 mogu postići samo manji pomaci u poboljšanju kvalitete zraka s obzirom na ozon.

Zaključak

Onečišćenje zraka prizemnim ozonom na području Grada Rijeke, kao i cijele Hrvatske posljedica je lokalnih emisija prekursora ozona, ali i prekograničnog prijenosa ozona i njegovih prekursora. Stoga, iako je primjena lokalnih mjera smanjenja emisija prekursora nužna, značajnije smanjenje prizemnih koncentracija ozona nije moguće bez učinkovite međunarodne suradnje u okviru općeg međunarodnog napora kojim bi se osigurala primjena usklađenih i koordiniranih mjera na području cijele Europe i šire. Od lokalnih mjera potrebno je provoditi i mjere usmjerene na smanjenje emisija cestovnog prometa (veća protočnost cesta, veća upotreba i modernizacija javnog gradskog prijevoza, uvođenja biciklističkog prometa) i mjere smanjenja emisija pomorskog prometa (poticanje upotrebe priključaka za opskrbu električnom energijom brodova u mirovanju i pri pretovaru tereta). No, možda najznačajnija mjera je izrada detaljnog katastra emisija onečišćujućih tvari, a osobito prekursora ozona potrebnih za izradu modela za analizu, praćenje i prognozu stvaranja ozona kako bi se mogla napraviti detaljnija procjena izloženosti stanovništva tom onečišćenju na području Grada Rijeke.

E.3.4. MJERENJA UKUPNE TALOŽNE TVARI

Uz mjerenja koncentracija kemijskih spojeva koje smanjuju kvalitetu zraka (čije se koncentracije izražavaju u $\mu g/m^3$), kao kriterij za određivanje kvalitete zraka pojavljuje se i vrijednost ukupne taložne tvari (UTT) i količinu teških metala (Pb, Cd, As, Ni, Tl i Hg) u UTT. Taložna tvar je sva materija u čvrstom, tekućem ili plinovitom stanju koja nije sastavni dio atmosfere, a taloži se gravitacijom ili ispiranjem s padalinama iz atmosfere na tlo. Iako prekrupne (najčešće od 20 µm do 40 µm) da bi mogle udisanjem ući u čovjekov organizam, dovoljno su male da mogu utjecati na biljke kojima mogu začepiti pore i otežati njihovo disanje, a u prisutnosti vlage mogu se otopiti i kroz pokrovno tkivo ući u biljke te tako mogu posredno nepovoljno djelovati i na čovjeka. UTT se sakuplja pod utjecajem prirodnih sila (gravitacije) u otvorene posude, a jedinica mjere je mg m^{-2}/dan koja se izračunava kao

prosjek 12 prikupljenih mjesečnih uzoraka. Ukoliko su vrijednosti više od granične vrijednosti[44] zrak se kategorizira u II kategoriju.

Na području aglomeracije HR RI - grad Rijeka u 2016. mjerenja UTT obavljala su se na 11 mjernih postaja[45], pri čemu se na svima mjerila i koncentracija olova i kadmija u UTT, na 3 postaje i koncentracije Ni u UTT, dok su koncentracije Tl i As mjerene samo na jednoj mjernoj postaji, a koncentracije Hg u UTT ni na jednoj (Tablica E-6).

Tablica E-6: Kategorizacija kvalitete zraka s obzirom na UTT i metale u UTT-i u 2016. godini na mjernim mjestima unutar aglomeracije HR RI - grad Rijeka

Mjerna mreža	Mjerna postaja	UTT	Pb u UTT	Cd u UTT	Ni u UTT	Tl u UTT	As u UTT
PGŽ - grad Rijeka	Krešimirova ulica	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
	Kostrena	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
	Bakar	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
	Kraljevica	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
	Mlaka	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
Viktor Lenac	Martinšćica	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
	Žurkovo	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
	Plumbum	I kategorija	I kategorija	I kategorija			
INA Rafinerija	Urinj	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		
	Paveki	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija		
CZGO Marišćina	ŽCGO Marišćina	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija	I kategorija

Iz prikazanih rezultata mjerenja parametara za ocjenu kvalitete zraka na mjernim postajama za praćenje kvalitete zraka na području aglomeracije Rijeka (HR-RI), proizlazi da je kvaliteta zraka na širem području aglomeracije zadovoljavajuća, odnosno da je zrak čist ili neznatno onečišćen tj. I kategorije kvalitete osim na pojedinim postajama s obzirom na koncentracije prizemnog ozona koji je, kako je već rečeno, regionalni problem uzrokovan djelomično i prekograničnim onečišćenjem.

U cilju da se održi postojeća kvaliteta zraka, krovni zakon vezan uz zaštitu zraka, Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18), u članku 42. propisuje da novi zahvat ili rekonstrukcija postojećeg izvora onečišćenja zraka u području prve kategorije kvalitete zraka ne smije ugroziti postojeću (I kategoriju) kvalitete zraka.

E.4. INSPEKCIJSKI NADZOR I DO SADA PODUZETE MJERE ZA POBOLJŠANJE KVALITETE ZRAKA I UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA NA PODRUČJU GRADA RIJEKE

U periodu od 2012. do 2017. godine inspekcija zaštite okoliša je na području Grada Rijeke provela je 109 inspekcijskih nadzora vezanih za područje zaštite zraka te je izdala 33 rješenja i pokrenula 2 prekršajna postupka[46].

[44] Granične vrijednosti razina ukupne taložne tvari (UTT) i sadržaja olova (Pb), kadmija (Cd), arsena (As), nikla (Ni), žive (Hg) i talija (Tl) u ukupnoj taložnoj tvari propisane su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (117/12)

[45] Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2016. godinu (HAOP, studeni 2017.)

[46] Izvor podatka: Služba inspekcijskih poslova u području zaštite zraka, ozonskog sloja i klimatskih aktivnosti, MZOIE.

Budući da je tijekom 2013. godine na postaji državne mreže za praćenje kvalitete zraka Rijeka-2 utvrđena II kategorija kvalitete zraka s obzirom na prizemni ozon (O_3)[47], sukladno članku 46. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) grad Rijeka donio je Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku[48].

Mjere poboljšanja vezane uz promet

- temeljem „Sporazuma o suradnji na razvojnom projektu HEP-a za izgradnju infrastrukture za punjenje električnih vozila“ u gradu Rijeci postavljene su sveukupno 3 ELEN punionice (punionice električnih automobila (parkiralište Delta, parkiralište Gomila, podzemna garaža Zagrad B.). Punjenje je besplatno, no potrebno je imati RFID identifikacijsku karticu, koju mogu dobiti svi vlasnici električnih vozila u Hrvatskoj.
- Grad Rijeka aplicirao je projekt Uvođenje sustava e-bicikala u gradu Rijeci na natječaj Ministarstva turizma. Ovim projektom na 4 lokacije u gradu Rijeci bilo bi postavljeno ukupno 28 bicikala za unajmljivanje, zajedno s punjačima i pilonima.
- javni prijevoz na području grada Rijeke obavlja Komunalno društvo (KD) Autotrolej d.o.o. Rijeka povezujući grad Rijeku s 12 gradova i općina koji u sastavu voznog parka ima ukupno 173 vozila, od čega 40 vozila vozi na stlačeni prirodni plin (SPP), a na smjesu ukapljenog naftnog plina (UNP) i dizela ukupno 12 vozila. Ostala vozila kao pogonsko gorivo koriste dizel gorivo.
- prva vozila na SPP riječkim su ulicama počela su prometovati 11. svibnja 2013. godine kada je promet pušteno 10 solo vozila i 2 minibusa, dok je naknadno u promet pušteno još 8 minibusa. U 2015. godini nabavljeno je još 9 autobusa na SPP (5 solo i 4 zglobna vozila). U travnju 2017. godine u promet je pušteno dodatnih 10 novih autobusa na SPP.
- u siječnju 2014. godine, u promet je pušteno i 10 vozila koja kao pogonsko gorivo koriste smjesu dizela i UNP-a.
- KD Čistoća d.o.o. Rijeka posjeduje ukupno četiri vozila na plin te šest električnih vozila, a u planu je nabava još vozila koja koriste SPP[49].

Mjere poboljšanja vezane uz zgradarstvo

- Grad Rijeka član je Hrvatskog savjeta za zelenu gradnju, ujedno i najuspješniji grad u energetskoj obnovi zgrada u Hrvatskoj.
- svi novi objekti koje gradi Grad Rijeka visoko su energetski učinkoviti.
- posljednje tri godine grad Rijeka provodi projekt energetske obnove objekata u vlasništvu Grada, prvenstveno zgrada osnovnih škola i vrtića, za što su povučena i značajna sredstva iz EU fondova.
- tijekom 2014. s 19 korisnika potpisani ugovori o sufinanciranju (FZOEU i Grad Rijeka) energetske učinkovitosti obiteljskih kuća.
- u 2015. godini od strane FZOEU odobreno 79 zahtjeva za energetskom obnovom višestambenih zgrada na području grada Rijeke.
- na području PGŽ-a obnovljeno je 141 zgrada, a od tog broja 91 zgrada se nalazi na području grada Rijeke.
- od 596 odobrenih prijava za obnovu višestambenih zgrada na području cijele Hrvatske u 2017. godini do sada je 123 ugovora potpisano za višestambene zgrade na području grada Rijeke.
- sva rasvjetna tijela upravne zgrade (Titov trg 3) zamijenjena su energetski učinkovitijom rasvjetom koja omogućava i do 50 % smanjenja potrošnje električne energije za rasvjetu te do 30 % bolju osvijetljenost.

[47] Izvor: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj u 2013. godini, AZO, prosinac 2014.
[48] Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku, OIKON, ožujak 2016.
[49] Izvor: https://www.rijeka.hr/kd-cistoca-predstavila-svoje-eko-vozilo-energetski-dani/

Mjere poboljšanja vezane uz uštede energije

- početkom 2008. godine grad Rijeka potpisao je Energetsku povelju kojom se obvezao na provođenje proaktivne energetske politike radi poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja štetnih utjecaja na okoliš te širenja svijesti među građanima o nužnosti učinkovitog korištenja energije[50].
- poglavarstvo Grada Rijeke 2008. godine usvojilo je Strategiju energetskog razvoja Grada Rijeke.
- u prosincu 2008. godine potpisan je Sporazum između Grada Rijeke i UNDP-a na projektu "Sustavno gospodarenje energijom u gradovima i županijama (SGE) u Republici Hrvatskoj".
- Grad Rijeka se u veljači 2009. godine priključio europskom Sporazumu gradonačelnika (Covenant of Mayors) koja koordinira i usmjerava napore na postizanju takozvanih "3×20" ciljeva do 2020. godine.
- u travnju 2009. potpisan je Sporazum o suradnji na promicanju politike i aktivnosti energetske učinkovitosti u RH.
- u studenom 2011. pokrenute su aktivnosti na stvaranju registra zgrada u vlasništvu Grada Rijeke.
- Grad Rijeka je 2010. godine izradio i usvojio Akcijski plan energetski održivog razvitka Grada Rijeke (SEAP) kojim je definirao energetsku učinkovitost kao jedan od primarnih zadataka. U svibnju 2016. izrađena je i revizija Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada Rijeke čiji su glavni ciljevi gospodarski razvitak Grada Rijeke kroz unaprjeđenje sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete i pojačano investiranje u projekte energetske učinkovitosti, obnovljive izvore energije i održive gradnje, zatim energetski razvitak na načelima održivosti u svim sektorima energetske potrošnje Grada baziran na sigurnosti i diverzifikaciji energetske opskrbe Grada i uspješna transformacija Grada Rijeke u ekološki održiv grad.
- 2015. i 2016. godine donosi se Godišnji plan energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije Grada Rijeke za 2015. tj. 2016. godinu.
- u listopadu 2015. Grad Rijeka potpisuje Novi integrirani sporazum o energetskoj učinkovitosti i zaštiti od klimatskih promjena.
- u sustavu grijanja (trgovačko društvo Energo d.o.o.) od 2007. godine koristi 15 toplana na prirodni plin, kogeneracijsko postrojenje na Bazenima Kantrida; obnova toplovoda na području Vojaka i u tijeku izgradnja toplane Kampus (kogeneracijsko postrojenje).
- rekonstrukcija javne rasvjete započela još 2003. godine, oko 95 % rasvjete (ukupno 14800 rasvjetnih tijela) energetski je učinkovito.
- poticanje primjene OIE u kućanstvima sufinanciranjem od strane Grada i FZOEU - 38 kućanstava dobilo je subvenciju za ugradnju solarnih kolektora za pripremu tople vode i uređaja za grijanje na biomasu.
- prelazak kotlovnica s lož ulja na prirodni plin – Cvetkov trg 1, PPO Kvarner, Oš Nikola Tesla.
- solarna energija u gradu – u sklopu kojega je izgrađeno 6 fotonaponskih elektrana na zgradama dječijih vrtića (Potok, Srdoči) i osnovnih škola (Pećine, Fran Franković Kantrida i Zamet), te jedna na zgradi Korzo 16 (primjer spoja zaštićene kulturne baštine i moderne tehnologije).

Edukacijske radionice

- Riječki energetski tjedan – održava se svake godine od 2010. kao sastavni dio Europskog energetskog tjedna (Sustainable Energy Week).
- U 2013. godini u suradnji s učenicima Srednje škole za primijenjenu umjetnost izrađena je „Bojanka za male čuvare planete Zemlje" – do sada je 2356 djece predškolskog uzrasta dobilo bojanku na poklon.

[50] Izvor: https://www.rijeka.hr/teme-za-gradane/stanovanje-i-gradnja/energetska-ucinkovitost-zastita-okolisa/energetska-ucinkovitost/aktivnosti-grada-rijeke-na-podrucju-energetske-ucinkovitosti/

F. OZON

Ozon (O_3) [51,52,53] je prirodni sastojak atmosfere. To je plin blijedo plave boje oštra mirisa sastavljen od 3 atoma kisika. Najveći dio ozona (oko 90 %) nalazi se u dijelu stratosfere na visini od oko 25 - 50 km, koji se naziva ozonosfera. Debljina ozonosfere varira i ovisi o geografskom položaju i sezoni, a karakterizira ju izrazit porast temperature s porastom visine. Manji dio ozona (10 %) nalazi se u troposferi (sloj atmosfere do otprilike 10 km od zemljine površine). Usprkos tome što mu je volumni udio u atmosferi samo oko 0,001 %, uloga ozona je vitalna za opstanak života na Zemlji. Iako je u oba sloja atmosfere u kojima se nalazi ozon isti po svojoj kemijskoj formuli, u različitim slojevima atmosfere ima sasvim drugačije djelovanje.

Važnost stratosferskog ozona za život na Zemlji očitava se u činjenici da ozon apsorbira gotovo svo UV zračenje valnih duljina u rasponu od 240 do 290 nm i čak 77 % zračenja valnih duljina 280 do 320 nm (UV-B zračenja). U tom dijelu spektra Sunčevog zračenja, osim ozona, ni jedan od preostalih sastojaka atmosfere ne apsorbira zračenje. UV-B zrake mogu u malim količinama biti korisne za život na Zemlji s obzirom da sudjeluju u procesu stvaranja D vitamina, važnog za pravilan rast kostiju. Međutim, povećano UV-B zračenje ima štetno djelovanje i na žive organizme na Zemlji i na materijalna dobra. Za ljude, povećana izloženost UV-B zrakama uzrokuje rak kože, oštećenja oka (katarakt, očna mrena) i oslabljenja imunološkog sustava[54]. Povećana izloženost UV-B zračenju kod životinja, baš kao i kod ljudi, može uzrokovati rak kože. Pojačana izloženost UV-B zrakama može imati utjecaj na rane stadije razvitka mnogih vrsta (mutacija). Kod gotovo svih predstavnika biljnog svijeta, od najsitnijeg planktona do najvećeg stabla, pretjerana izloženost UV-B zrakama može usporiti proces rasta. Posljedice ovih gubitaka vidljive su na smanjenju prinosa usjeva, poremećajem u morskom lancu prehrane i smanjenju prirodnih bogatstava. Kada u atmosferi ne bi bilo ozona radijacija bi oštetila genetički materijal na površini Zemlje, a fotosinteza, koja je neophodna za biljni svijet (posljedično i za životinjski i ljudski svijet), bila bi onemogućena. Upijajući UV zrake ozon predstavlja i izvor topline u stratosferi čime igra važnu ulogu i u temperaturnoj strukturi same atmosfere. Procjenjuje se da svako oštećenje ozonskog sloja za 1 %, povećava prodiranje UV-B zraka za 1,5 %.

Za razliku od ozona u ozonosferi, koji je neophodan za život na Zemlji, ozon je pri tlu nepoželjan. Zbog svojih snažnih oksidativnih svojstva na zemljinoj površini ozon snažno reagira s drugim molekulama, pa tako oksidira gotovo sve metale i razgrađuje nezasićene organske spojeve i boje. Budući da može oštetiti površinsko tkivo biljaka i životinja dokazan je štetan učinak ozona i na prinos usjeva te rast šuma. U manjim količinama u ljudi iritira očnu sluznicu, grlo, nos i dišne puteve, dok u velikim koncentracijama može biti smrtonosan.

Količina ozona u troposferskom i stratosferskom sloju u prirodnoj je ravnoteži, ali, kao posljedica antropogenog utjecaja, došlo je do narušavanja te ravnoteže i dvostruko negativnog djelovanja - porasta količine ozona u troposferskom sloju i smanjenja količine ozona u stratosferskom sloju.

F.1. FOTOKEMIJSKI SMOG

Količina ozona u troposferi u prvih 5 km iznad tla u zadnjih se 50 godina udvostručila, a samo u zadnjih deset godina porasla je za 10 %. Problem prizemnog zagađenja ozonom je interesantan jer ga ni industrija ni promet ne emitiraju u zrak direktno. Povećanje koncentracija ozona posljedica je povećanih koncentracija onečišćujućih tvari u zraku od kojih su neke tvari tzv. prekursori ozona - tvari od kojih, fotokemijskim reakcijama, nastaje ozon. U urbanim regijama, pri tlu, to su najčešće oksidi dušika (NO_x). Oksidi dušika su nuspojava izgaranja goriva u motorima s unutrašnjim izgaranjem pa se u velikim gradovima s gustim prometom, koji obiluju Sunčevim zračenjem, često javlja onečišćenje

[51] Izvor: Meteorološki pojmovnik, http://jadran.gfz.hr/pojmovnik.html
[52] Izvor: Ozon u atmosferi, polarne ozonske rupe i fotosmog, V. Grubišić, Geofizički zavod PMF-a, svibanj 1990.
[53] Izvor: Internetske stranice HAOP-a, http://www.mzoip.hr/hr/klima/zastita-ozonskog-sloja-i-fluorirani-staklenicki-plinovi.html
[54] Globalno gledano, procijenjeno je kako stanjivanje ozonskog sloja za 10 % uzrokuje blizu 2 milijuna novo oboljelih od katarakta godišnje i 26 % novih slučajeva oboljelih od raka kože.

zraka poznato pod nazivom fotokemijski smog. Problem zagađenja ozonom ipak nije ograničen samo na urbana područja, jer se onečišćeni zrak strujanjem zračnih masa odnosi na veće ili manje udaljenosti.

F.2. OZONSKE RUPE

Sredinom sedamdesetih godina 20. stoljeća nad Antarktikom je u ozonosferi uočena pojava tzv. ozonskih rupa - velikog smanjenje koncentracije ozona s obzirom na ranija razdoblja. Kemičari atmosfere to smanjenje pripisuju antropogenoj emisiji tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS). To su tvari koje u različitim kombinacijama sadrže kemijske elemente klor, fluor, brom, ugljik i vodik[55]. Štetnost navedenih spojeva počinje se pokazivati tek na visinama od oko 25 km gdje je UV zračenje dovoljno intenzivno za razbijanje npr. molekule kloroflourugljika (CFC-a) čime se oslobađa atom klora koji na sebe veže jedan atom kisika iz molekule ozona. Na taj način nastaje molekula kisika (O_2) i nestabilni spoj koji ubrzo otpušta dobiveni atom kisika a slobodni radikal klora ponovo je spreman za novu katalitičku reakciju. Analize pokazuju da jedan atom klora može razoriti 100.000 molekula ozona prije nego što se oborinom ispere u troposferu. Važno je naglasiti kako i prirodno dolazi do procesa razgradnje ozona, no taj je proces u ravnoteži sa novonastalim molekulama ozona. Najjača oštećenja ozonskog omotača vidljiva su nad Antarktikom svako antarktičko proljeće (rujan - listopad), te nad Arktikom u proljeće - ljeto.

Kada su postali svjesni činjenice o štetnosti tvari koje oštećuju ozonski sloj, znanstvenici su kroz Ujedinjene narode potaknuli inicijativu kako bi spriječili daljnja oštećenja. Prvi korak u definiranju aktivnosti oko zaštite ozonskog sloja bila je Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača kojoj je 1985. godine pristupila 21 država Europe. Utvrđeno je da će se ozonski sloj sam oporaviti ako se ukine sva potrošnja tvari koje oštećuju ozonski omotač i smanji koncentracija klora i broma u atmosferi[56]. Daljnjom međunarodnom suradnjom znanstvenika, vladinih institucija i nevladinih udruga, 1987. godine donesen je Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač koji danas broji 197 zemalja članica. Montrealski protokol propisuje mjere koje reguliraju proizvodnju i potrošnju TOOS te postavlja rokove za njihovo postupno ukidanje. Republika Hrvatska je, kao stranka Montrealskog protokola[57], preuzela obvezu provedbe međunarodnih i nacionalnih propisa vezanih uz ova pitanja. Za provedbu Montrealskog protokola u Republici Hrvatskoj nadležno je Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. Prihvaćanjem Montrealskog protokola te njegovih izmjena i dopuna ostvareni su preduvjeti u Republici Hrvatskoj za djelovanje glede postupnog ukidanja potrošnje tvari koje oštećuju ozonski omotač. Sukladno zahtjevima Montrealskog protokola, Uredbom o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14), propisano je postupanje s tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima, postupanje s uređajima i opremom koji sadrže te tvari ili o njima ovise, postupanje s tim tvarima nakon prestanka uporabe uređaja i opreme koji ih sadrže, provjera propuštanja tih tvari, način, visina naknade za pokriće troškova i način obračuna troškova za prikupljanje, obnavljanje, oporabu i uništavanja tih tvari, način označavanja uređaja i opreme koji sadrže te tvari ili o njima ovise te način izvješćivanja o tim tvarima.

U Planu zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine navedeno je kako je postignut napredak u provedbi mjera za zaštitu ozonskog sloja, prvenstveno vezanih uz postupno ukidanje potrošnje tvari koje oštećuju ozonski sloj (TOOS) i podizanje svijesti javnosti o uporabi zamjenskih tvari za TOOS.

[55] Od spojeva koji oštećuju ozonski sloj najpoznatiji su freoni i haloni. Freoni tj. spojevi klorofluorougljika (CFC) u široku upotrebu uvedeni su u prvoj polovici 20. stoljeća (oko 1930.). Koristili su se kao rashladno sredstvo u rashladnim uređajima, kao potisni plin deodoranata, lakova za kosu, medicinskih preparata, insekticida, u industriji namještaja, pjenastih guma, proizvodnji plastičnih masa itd. Haloni se koriste prvenstveno u uređajima za gašenje požara i u protupožarnim instalacijama. Osim freona i halona među TOOS se ubrajaju ugljik tetraklorid, metil bromid, metil kloroform te nezasićeni klorofluorougljikovodici i nezasićeni bromougljikovodici.

[56] Uz pretpostavku potpunog ukidanja upotrebe TOOS, potpuni oporavak ozonskog sloja predviđen je oko 2050. godine.

[57] Notifikacijom o sukcesiji RH je od 8. listopada 1991. godine stranka Bečke konvencije o zaštiti ozonskog omotača i Montrealskog protokola o tvarima koje oštećuju ozonski omotač. Sve izmjene i dopune Montrealskog protokola (London lipanj 1990., Kopenhagen studeni 1992., Montreal rujan 1997. Pekingu prosinac 1999.) potvrđene su Međunarodnim ugovorima i Zakonima na nacionalnoj razini.

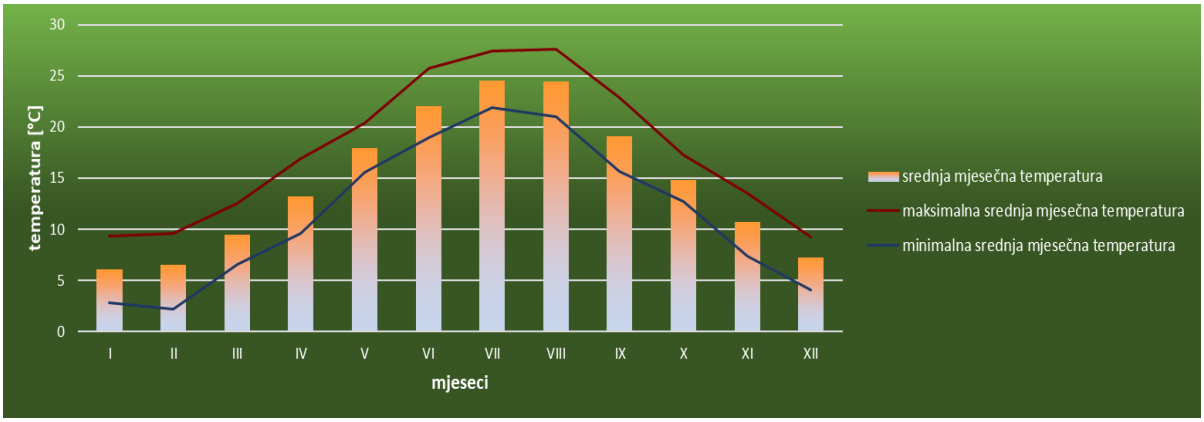
G. KLIMATSKE ZNAČAJKE

G.1. POSTOJEĆE STANJE

Klimatske karakteristike na području grada Rijeke posljednjeg standardnog klimatskog razdoblja (1961.-1990.) svrstavaju područje grada Rijeke, prema Köppenovoj klasifikaciji, u područje umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetom, oznake Cfa[58]. Takve klimatske karakteristike zadržale su se i do 2017. godine, iako se u analiziranim srednjim temperaturama i količini oborine uočavaju određene promjene (poglavlje G.2 KLIMATSKE PROMJENE).

G.1.1. TEMPERATURA ZRAKA

Prema podacima o temperaturi zraka na glavnoj meteorološkoj postaji Rijeka, prosječna temperatura zraka za razdoblje 1992. - 2017. iznosila je 14,7 °C. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura (Grafički prikaz G-1) dostižem maksimum u srpnju (24,5 °C) odnosno kolovozu (24,4 °C), a minimum u siječnju (6,1°C). Podjednake temperature zraka tijekom srpnja i kolovoza potvrđuje podatak da je maksimalna srednja mjesečna temperatura kolovoza 27,6 °C (izmjerena 2003. godine), dok je maksimalna srednja temperatura srpnja 27,4 °C (izmjerena 2015.). Najnižu minimalnu srednju mjesečnu temperaturu bilježi veljača (2,2 °C, 2012. godine), dok je minimalna srednja mjesečna temperatura siječnja 0,4 °C viša (2,6 °C, 2017. godine). Apsolutno maksimalna temperatura na mjernoj postaji Rijeka u razdoblju 1992. - 2017. zabilježena je 19.7.2007. i iznosila je 40,0 °C, dok je apsolutno minimalna temperatura u iznosu od -8,9 °C zabilježena 28.12.1996.



Grafički prikaz G-1: Godišnji hod srednje mjesečne temperature zraka sa prikazom maksimalne i minimalne srednje mjesečne temperature na meteorološkoj postaji Rijeka za period 1992. - 2017.

Izvor: DHMZ

G.1.2. OBORINA

Prosječna godišnja količina oborine promatranog razdoblja (1992. - 2017.) na meteorološkoj postaji Rijeka iznosi 1605,5 mm, pri čemu su jesenski mjeseci, mjeseci s najviše oborine. Naime, tijekom rujna, listopada, studenog i prosinca javlja se, u prosjeku, 48 % ukupne godišnje količine oborine tj. nešto više od 772 mm. Mjesec s, u prosjeku, najviše oborine je listopad (208,6 mm), a tek 7 mm manje (201,7 mm) ima studeni. Mjesec s, u prosjeku, najmanje oborina je srpanj (63,3 mm). Najviša maksimalna srednja mjesečna količina oborine od 526,7 mm zabilježena je u listopadu 1998. godine, a najmanja srednja mjesečna količina od samo 0,1 mm oborine u prosincu 2015. Relativno velike

[58] Oznaka „*C*" označava područja umjereno tople kišne klime gdje srednja temperatura najhladnijeg mjeseca nije niža od -3 °C, a najmanje jedan mjesec u godini ima srednju temperaturu višu od 10 °C, dodatan podatak o temperaturi je oznaka „*a*" koja govori o tome da je srednja temperatura najtoplijeg mjeseca viša je od 22°C. Oznaka „*f*" odnosi se na oborinu i označava da u godini nema izrazito sušnog razdoblja.

amplitude srednjih mjesečnih količina oborina i standardnih devijacija ukazuju na razmjerno veliku nestalnost oborine promatranog područja.

Grafički prikaz G-2: Godišnji hod srednje mjesečne količine oborina sa prikazom maksimalne i minimalne srednje mjesečne količine oborina na meteorološkoj postaji Rijeka za period 1992. - 2017.

Izvor: DHMZ

G.1.3. VJETAR

Prema podacima o jačini i smjeru vjetra odnosno vjerojatnosti pojavljivanja različitih smjerova vjetra na području meteorološke postaje Rijeka najčešće pušu vjetrovi sjevernih smjerova. Ruža vjetrova (Grafički prikaz G-3) to jasno potvrđuje. Najučestaliji vjetar je vjetar iz smjera NNE (15,6 %), a s gotovo jednakom učestalošću pojavljuje se i vjetar iz smjera sjevera (14,5 %). Jedini preostali smjer koji ima učestalost veću od 10 % je smjer ENE (11,6 %). Podjednaku učestalost (oko 7 %) imaju smjerovi NE, E, S i WSW, dok se najrjeđe javljaju vjetrovi iz smjera ESE, SE, W, WNW i NW čija je učestalost manja od 3 %. Manje od 3 % (2,8 %) je i učestalost tišine odnosno vremena s vjetrom brzine manje od 0,2 m/s. Iako su tišine relativno rijetka pojava, rijetka je i pojava jakih vjetrova (brzina većih od 10,7 m/s). Naime, gotovo 50 % vremena (47,5 %) javljaju se vjetrovi brzina manjih od 1,5 m/s, dok se učestalost slabih vjetrova (brzina manjih od 5,4 m/s) penje na 94,4 %. Dakle, kod svega nešto manje od 3 % vjetrova, u promatranom višegodišnjem razdoblju (1992. - 2017.) zabilježena je brzina veća od 5,5 m/s (umjeren, jak, olujni vjetar).

Grafički prikaz G-3: Ruža vjetrova za područje reprezentirano meteorološkom postajom Rijeka. Podaci prikupljeni u razdoblju 1992.-2017.

Izvor: DHMZ

G.1.4. OSTALI METEOROLOŠKI PARAMETRI

U tablici (Tablica G-1) su navedene srednje mjesečne vrijednosti relativne vlažnosti zraka, srednje mjesečne vrijednosti sijanja sunca i srednje mjesečne vrijednosti naoblake izražene u desetinama (1/10) za područje grada Rijeke u razdoblju 1992- 2017.

Tablica G-1: Srednje mjesečne vrijednosti relativne vlažnosti zraka, sume sijanja sunca i naoblake na meteorološkoj postaji Rijeka za razdoblje 1992. - 2017.

mjesec	relativna vlažnost [%]	trajanje sijanja sunca [h]	Naoblaka [1/10]
I	67	109,8	6,3
II	62	131,3	6,0
III	61	167,8	6,0
IV	62	191,5	6,2
V	62	253,7	5,6
VI	59	275,8	5,2
VII	54	315,1	4,1
VIII	55	296,6	3,9
IX	64	199,3	5,5
X	71	160,1	6,0
XI	71	101,7	6,8
XII	67	106,5	6,3
godišnja vrijednost	**63**	**2309,2**	**5,7**

G.2. KLIMATSKE PROMJENE

G.2.1. PROMJENE NA RAZINI REPUBLIKE HRVATSKE

Kao posljedica prirodnih ali i antropogenih utjecaja, klima nekog područja varira tijekom vremena (godina, dekada, stoljeća i tisućljeća), a navedene varijacije nazivaju se klimatskim promjenama. Prirodna varijabilnost na različitim vremenskim ljestvicama uzrokovana je ciklusima i trendovima promjena u Zemljinoj orbiti, dolaznim Sunčevim zračenjem, sastavom atmosfere, oceanskom cirkulacijom, biosferom, ledenim pokrovom i drugim uzrocima. Klimatske promjene u Hrvatskoj se analiziraju pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborina i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja jer su promjene vrijednosti temperatura zraka i količine oborina te ekstremne vrijednosti ovih parametara najočitiji pokazatelji klimatskih promjena[59].

Tijekom 50-godišnjeg razdoblja (1961. - 2010.) trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje na cijelom području Hrvatske. Trendovi godišnje temperature zraka pozitivni su i statistički značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje, nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjenama (porastu) bila je izložena

[59] Izvor: Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14).

maksimalna temperatura zraka. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Najmanje promjene imale su jesenske temperature zraka. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema[60].

Trendovi godišnjih količina oborina tijekom razdoblja 1961. - 2010. na području Republike Hrvatske pokazuju prevladavajuće (statistički neznačajne) trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima (povećanje) i negativni (smanjenje) u ostalim područjima Hrvatske. Slabi trendovi uočljivi su u većini sezona, ali iznimku čine ljetne oborine koje imaju jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji. U jesen su slabi trendovi miješanog predznaka, a povećanje količina oborina u unutrašnjosti uglavnom je uzrokovano porastom broja dana s velikim dnevnim količinama oborine. Tijekom zime trendovi oborine nisu značajni i uglavnom su negativni u južnim i istočnim krajevima a u preostalom dijelu zemlje mješovitog su predznaka. U proljeće rezultati pokazuju da nema izrazitih promjena u ukupnoj količini oborine u južnom i istočnom dijelu zemlje, dok je negativni trend (smanjenje) prisutan u preostalom području[61].

Projekcije budućih klimatskih promjena nastaju kao rezultat klimatskih modela koji na osnovi primjenjivih fizikalnih zakona i dosad uočenih promjena izračunavaju kvantitativno stanje klimatskih elemenata dobiveno međudjelovanjem komponenata klimatskog sustava. Klimatski modeli koji uvažavaju procese klimatskog sustava na području čitave Zemlje nazivaju se globalni klimatski modeli (GCM), dok regionalni klimatski modeli (RCM) pokrivaju neko manje područje (kontinent, regiju) pa u pravilu imaju bolju horizontalnu rezoluciju od globalnih modela. Iako samo klimatski modeli mogu "predvidjeti" buduće stanje klimatskog sustava te su stoga nezaobilazni u procjeni budućih klimatskih promjena, oni, ovisno o modelu, sadrže veća ili manja ograničenja. Nesavršenost klimatskih modela proizlazi iz više faktora. Na primjer, još uvijek postoje nedovoljno poznati ili nedostatno objašnjeni procesi u atmosferi, oceanima i ostalim komponentama klimatskog sustava. Nadalje, numerička rješenja samo su aproksimacije stvarnih rješenja. Mnogi fizikalni procesi malih skala (turbulencija, mikrofizika oblaka, konvekcija, zračenje) u modelima nisu eksplicitno razlučeni zbog neadekvatne rezolucije samih modela. No, možda najveća nepoznanica u klimatskom modeliranju su buduće koncentracije stakleničkih plinova i aerosola u atmosferi koje ovise o mnogim socio-ekonomskim uvjetima (npr. broju stanovnika na Zemlji, proizvodnji i potrošnji energije, urbanizaciji, veličini i iskorištenosti obradivog zemljišta, korištenju vodnih resursa, biljnom pokrovu, prometu), a koje nije moguće točno predvidjeti. Zbog toga se definiraju različiti scenariji kako bi se mogao ustvrditi, barem približno, mogući raspon klimatskih promjena.

U sklopu izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. analizirani su rezultati numeričkih integracija regionalnog klimatskog modela RegCM. Prostorna domena integracija zahvaćala je šire područje Europe (Euro-CORDEX domena) uz korištenje rubnih uvjeta iz četiri globalna klimatska modela (CNRM-CM5, EC-Earth, MPI-ESM i HadGEM2) na horizontalnoj rezoluciji od 50 km. Takva rezolucija dostatna je da se dovoljno dobro opiše očekivane promjene klimatoloških parametara čija se prostorna varijabilnost ne mijenja značajno (npr. temperatura (srednja dnevna, maksimalna, minimalna), tlak, insolacija), no za one klimatološke parametre koji imaju veću prostornu varijabilnost (oborine, snježni pokrov, vjetar, i dr.) ili su ovisni o različitim karakteristikama malih prostornih skala (orografija, kontrast kopno-more) poželjna bi bila viša (finija) horizontalna rezolucija. Međutim, zbog kompleksne orografije i osobito velikih razlika i kontrasta u obalnom pojasu Republike Hrvatske, adekvatno numeričko modeliranje klime i klimatskih promjena je vrlo zahtjevno i značajno nadilazi modelarske mogućnosti koje su bile na raspolaganju u izradi Strategije. Klimatske promjene u budućnosti, predstavljene navedenom Strategijom, modelirane su prema RCP4.5 i RCP8.5 scenariju IPCC-a. Scenarij RCP4.5 karakterizira srednja razina koncentracija stakleničkih plinova uz relativno ambiciozna očekivanja njihovog

[60] Izvor: Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Bijela knjiga), MZOE, rujan 2017.

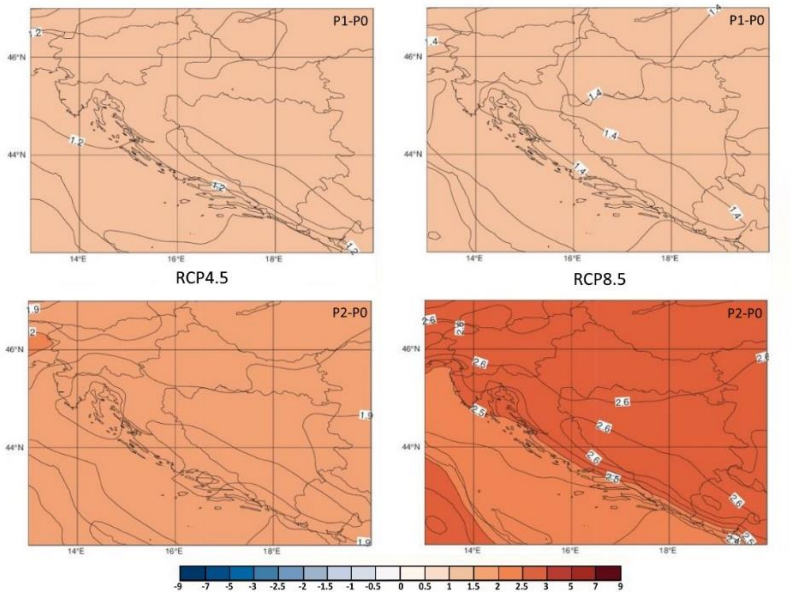
[61] Izvor: Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Bijela knjiga), MZOE, rujan 2017.

smanjenja u budućnosti, koja bi dosegla vrhunac oko 2040. godine. Scenarij RCP8.5 karakterizira kontinuirano povećanje koncentracije stakleničkih plinova, koja bi do 2100. godine bila i do tri puta viša od današnje. Nacrt strategije navodi sljedeće projekcije promjena temperature zraka i količine oborina:

Temperatura zraka

Prema RCP4.5 scenariju u razdoblju 2011. – 2040. godine (P1) očekuje se gotovo jednoličan porast srednjih godišnjih vrijednosti temperature zraka u čitavoj Hrvatskoj(1,0 °C do 1,2 °C). Očekivani trend porasta temperature nastavio bi se i u razdoblju 2041. – 2070. godine (P2) te bi iznosio između 1,9 °C i 2,0 °C. Nešto malo toplije moglo bi biti samo na krajnjem zapadu zemlje, duž zapadne obale Istre (Grafički prikaz G-4). Najveći projicirani porast temperature bio bi zimi i ljeti u primorskim krajevima od 1,1 °C do 1,3 °C. U proljeće bi porast mogao biti od 0,7 °C na Jadranu do malo više od 1,0 °C na sjeveru Hrvatske, a u jesen bi očekivani porast temperature mogao biti između 0,9 °C u istočnim krajevima do oko 1,2 °C na Jadranu, iznimno do 1,4 °C, u zapadnoj Istri. U razdoblju od 2041. do 2070. godine najveći porast srednje temperature zraka (do 2,2 °C) očekuje se na Jadranu i to ljeti i u jesen. Zimi i u proljeće najveći projicirani porast temperature nešto je manji - do oko 2,1°C, odnosno 1,9 °C u kontinentalnim krajevima. Zimi i u proljeće prostorna razdioba porasta temperature obrnuta je od one ljeti i u jesen: porast je najmanji na Jadranu, a veći prema unutrašnjosti. U proljeće je porast srednje temperature od 1,4 do 1,6 °C na Jadranu, a on bi postupno rastao do 1,9 °C prema sjevernim krajevima. Projicirane promjene maksimalne temperature zraka do 2040. godine slične su onima za srednju (dnevnu) temperaturu i očekuje se porast u svim sezonama. I za minimalnu temperaturu očekuje se porast u budućoj klimi.

Prema RCP8.5 scenariju u razdoblju 2011. – 2040. sezonski porast temperature bi u prosjeku bio veći samo za oko 0,3 °C u usporedbi s RCP4.5 (Grafički prikaz G-4). Ovakvu podudarnost rezultata u dva različita scenarija nalazimo i u projekcijama porasta temperature iz globalnih klimatskih modela prema kojima su porasti temperature u svim IPCC scenarijima u većem dijelu prve polovice 21. stoljeća vrlo slični. Međutim, u razdoblju 2041. – 2070. godine projicirani porast temperature za RCP8.5 scenarij osjetno je veći od onog za RCP4.5 i iznosi između 2,6 °C i 2,9 °C ljeti, a u ostalim sezonama od 2,2 °C do 2,5 °C.



Grafički prikaz G-4: Promjena srednje godišnje temperature zraka (na 2 m iznad tla) za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.) u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom

Izvor: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracije na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, MZOE, studeni 2017.

Buduće promjene uz scenarij RCP4.5 u razdoblju 2011.-2040. nagovještaju da se ljeti očekuje porast broja vrućih dana (maksimalna temperatura > 30 °C) što bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (tzv. toplinske valove). Povećanje broja vrućih dana sa prosjeka od 15 - 25 dana u razdoblju referentne klime (1971. - 2000.) bilo bi u većem dijelu Hrvatske između 6 i 8 dana, a ponegdje na Jadranu i istočnoj Hrvatskoj čak i više. Porast broja vrućih dana nastavio bi se i u razdoblju 2041.-2070. godine, u čitavoj Hrvatskoj za nešto više od 12 dana. U budućoj klimi do 2040. godine očekuje se i porast broja ljetnih dana s toplim noćima (min. temperatura ≥ 20°C), a najveći porast projiciran je za područje Jadrana. Do 2070. godine očekuje se daljnji osjetni porast broja dana s toplim noćima.

Uz scenarij RCP8.5 očekuje se manji porast broja vrućih dana do 2040., a do 2070. godine taj porast bio bi veći za oko 30 % u usporedbi sa scenarijem RCP4.5. U odnosu na RCP4.5 scenarij, projicirani broj dana s toplim noćima samo će malo porasti do 2040. godine; no značajni porast očekuje se u razdoblju 2041.-2070., osobito u primorskim krajevima i Istočnoj Slavoniji.

Oborine

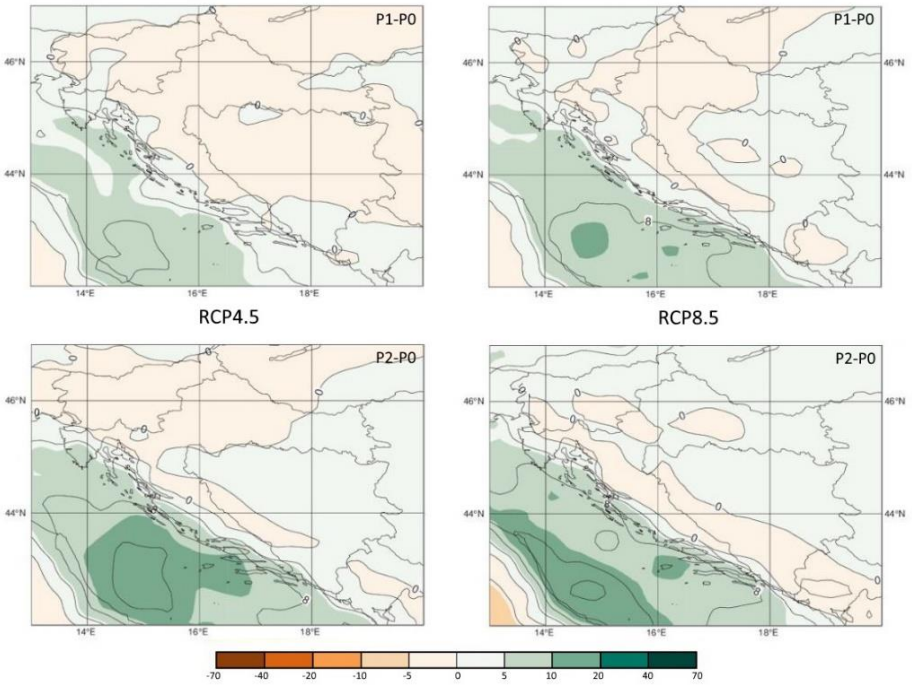
Prema RCP4.5 scenariju na godišnjoj razini do 2040. godine projicirano je vrlo malo smanjenje srednje godišnje količine oborina, koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj signal promjene ide u smjeru manjeg porasta godišnje količine oborina. Do 2070. godine očekuje se daljnje smanjenje srednje godišnje količine oborina (do oko 5 %), koje će se proširiti na gotovo cijelu zemlju, osim na najsjevernije i najzapadnije krajeve. Najveće smanjenje očekuje se u predjelima od južne Like do zaleđa Dalmacije uz granicu s Bosnom i Hercegovinom (oko 40 mm) i u najjužnijim kopnenim predjelima (oko 70 mm) (Grafički prikaz G-5).

Scenarij RCP8.5 predviđa povećanje ukupne količine oborine u odnosu na referentnu klimu zimi i u proljeće u većem dijelu zemlje. To povećanje bilo bi najveće (8 - 10 %), u sjevernoj i središnjoj Hrvatskoj zimi. Ljeti je projicirano prevladavajuće smanjenje ukupne količine oborine, najviše u Lici do 10 %. U jesen je očekivano neznatno povećanje ukupne količine oborine. U razdoblju 2041. – 2070. godine projicirano je za zimu povećanje ukupne količine oborine u čitavoj Hrvatskoj, a najviše u sjevernim i središnjim krajevima (oko 8 - 9 %). Ljeti se očekuje smanjenje ukupne količine oborine u cijeloj zemlji, najviše u sjevernoj Dalmaciji (5 - 8 %). U proljeće i u jesen signal promjene uključuje i povećanje i smanjenje količine oborine. Ipak, u jesen bi prevladavalo smanjenje ukupne količine oborine u većem dijelu zemlje osim u sjevernoj Hrvatskoj.

Uz scenarij RCP4.5 do 2040. godine predviđeno je (osim zimi u središnjoj Hrvatskoj) smanjenje broja kišnih razdoblja[62], koje bi se nastavilo i do 2070. godine. Ove su promjene općenito male. Rast broja sušnih razdoblja predviđa se u oba razdoblja u praktički svim sezonama do kraja 2070. godine. Najizraženije povećanje bilo bi u proljeće i ljeti, a nešto manje zimi i u jesen.

Prema RCP8.5 scenariju ne očekuje se značajnija promjena broja sušnih razdoblja u vegetacijski važnoj proljetnoj sezoni do 2040. godine, ali bi u razdoblju 2041. – 2070. godine došlo do povećanja broja sušnih razdoblja koje bi zahvatilo veći dio Hrvatske.

[62] Kišno razdoblje definira niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine veća od 1 mm



Grafički prikaz G-5: Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) za razdoblje P1 (2011.-2040.) i za razdoblje P2 (2041.-2070.) u odnosu na referentno razdoblje P0 (1971.-2000.) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom

Izvor: Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracije na prostornoj rezoluciji od 12,5 km, MZOE, studeni 2017.

Broj kišnih razdoblja (niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine veća od 1 mm) prema scenariju RCP4.5 do 2040. godine bi se uglavnom smanjio, no očekivane promjene su općenito male. Daljnje smanjenje broja kišnih razdoblja očekuje se i oko sredine 21. stoljeća (2041.-2070.). Najveće smanjenje bilo bi u gorskoj i primorskoj Hrvatskoj u zimi i u proljeće, ali isto tako i ljeti u dijelu gorske Hrvatske i sjeverne Dalmacije. U razdoblju 2011.-2040. godine broj sušnih razdoblja bi se mogao povećati u jesen u gotovo čitavoj zemlji te u sjevernim područjima u proljeće i ljeto. U zimi bi se broj sušnih razdoblja smanjio u središnjoj Hrvatskoj te ponegdje u primorju u proljeće i ljeto. Do kraja 2070. godine očekuje se povećanje broja sušnih razdoblja u praktički svim sezonama.

Scenarij RCP8.5. do 2040. godine ne predviđa značajnije promjene broja sušnih razdoblja, ali bi u razdoblju 2041.-2070. godine došlo do povećanja broja sušnih razdoblja koje bi zahvatilo veći dio Hrvatske.

Vjetar

Za razdoblje 2011.-2040. godine projekcije ukazuju na moguć porast srednje brzine vjetra tijekom ljeta i jeseni na Jadranu (do oko 0,5 m/s) što predstavlja promjenu od oko 20 – 25 % u odnosu na referentno razdoblje. Za razdoblje 2041.-2070. u ljeto i jesen nastavlja se simulirani trend jačanja brzine vjetra na Jadranu, a blago smanjenje brzina tijekom zime u dijelu sjeverne i u istočnoj Hrvatskoj.

Očekivana maksimalna brzina vjetra na 10 m u oba buduća razdoblja (2011.-2040., 2041. - 2070.) na godišnjoj razini ostala bi praktički nepromijenjena u odnosu na referentno razdoblje (Do 2040. godine očekuje se u sezonskim srednjacima uglavnom blago smanjenje maksimalne brzine. Valja napomenuti da je rezolucija koja je korištena u ovom klimatskom modeliranju (50-km rezolucija) nedostatna za precizniji opis prostornih (lokalnih) varijacija u maksimalnoj brzini vjetra koje ovise o mnogim detaljima preciznijih mjerila (orografija, orijentacija terena – grebeni i doline, nagib, vegetacija, urbane prepreke, i dr.).

Vlažnost zraka

Do 2040. godine očekuje se porast vlažnosti zraka kroz cijelu godinu, a najviše ljeti na Jadranu. U razdoblju 2041.- 2070. godine očekuje se jednolik porast vlažnosti zraka u čitavoj Hrvatskoj, nešto veći ljeti na Jadranu.

Sunčano zračenje

Projicirane promjene fluksa ulazne sunčane energije u razdoblju 2011.-2040. godine nisu u istom smjeru u svim sezonama. Dok je zimi u čitavoj Hrvatskoj, a u proljeće u zapadnim krajevima projicirano smanjenje fluksa ulazne sunčane energije, u ljeto i jesen te u sjevernim krajevima u proljeće, očekuje se porast vrijednosti u odnosu na referentno razdoblje. Sve promjene su u rasponu od 1 – 5 %. U razdoblju 2041. - 2070. godine očekuje se daljnje povećanje fluksa ulazne sunčane energije u svim sezonama osim u zimi.

Snježni pokrov

Najjače smanjenje snježnog pokrova u budućoj klimi očekuje se u onim predjelima koja u referentnoj klimi imaju najveće količine snijega - u Gorskom Kotaru i ostalim planinskim krajevima. Do 2040. godine projicirano smanjenje u Gorskom kotaru iznosilo bi 7 - 10 mm, što čini nešto manje od 50 % snježnog pokrova u referentnoj klimi (1971. - 2000.). U razdoblju 2041.-2070. godine očekuje se u čitavoj Hrvatskoj daljnje smanjenje ekvivalentne vode snijega.

Razina mora

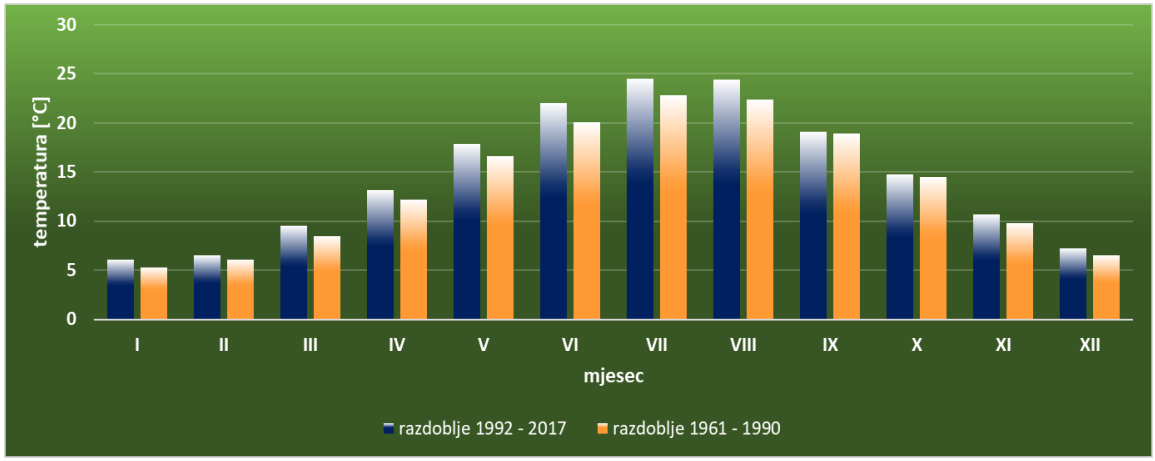
Procjene porasta razine mora nisu dobivene RegCM modelom već su rezultati preuzeti iz IPCC AR5[63] te donošenjem zaključaka temeljem istraživanja domaćih autora i praćenjem dosadašnjeg kretanja promjena srednje razine Jadranskog mora. Prema rezultatima CMIP5[64] globalnih modela (iz IPCC AR5), za razdoblje oko sredine 21. stoljeća (2046.-2065.) očekivani porast globalne srednje razine mora uz RCP4.5 je 19 - 33 cm, a uz RCP8.5 je 22 - 38 cm. U razdoblju 2081.-2100., za RCP4.5 porast bi bio 32 - 63 cm, a uz RCP8.5 45 - 82 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, na koje nailazimo i u izračunu razine mora za povijesnu klimu. U svakom slučaju, u idućem četverogodišnjem razdoblju ne očekuju se značajne promjene razine Jadranskog mora.

G.2.2. PROMJENE NA PODRUČJU GRADA RIJEKE

Promjene srednjih vrijednosti meteoroloških parametara na meteorološkoj postaji Rijeka, koje indiciraju pojavu klimatskih promjena na promatranom području, prikazane su kao trend promjene u promatranom razdoblju 1992. - 2017. te uspoređene sa srednjim vrijednostima posljednjeg standardnog klimatskog razdoblja (1961.-1990.).

[63] IPCC AR5 - Peti izvještaj o procjeni Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (2013.)
[64] CMIP5 - Coupled Model Intercomparison Project Phase 5

Temperatura zraka

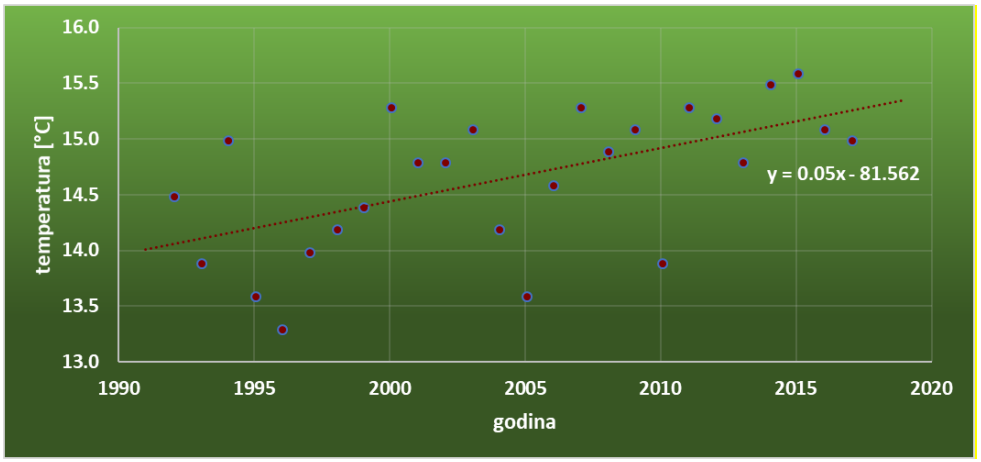


Grafički prikaz G-6: Usporedba srednjih mjesečnih temperatura zraka dvaju razdoblja (1961.-1990. i 1992.-2017.) na meteorološkoj postaji Rijeka

Izvor podataka: DHMZ i Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2017

Usporedbom srednjih mjesečnih temperatura razdoblja 1961. 1990. i srednjih mjesečnih temperatura razdoblja 1992. - 2017. (Grafički prikaz G-6) jasno je uočljiv porast srednjih mjesečnih temperatura svih mjeseci. Rezultat toga je i porast prosječne godišnje srednje vrijednosti temperature za više od 1 °C, s 13,6°C u razdoblju 1961. - 1990. na 14,7 °C u razdoblju 1992. - 2017.

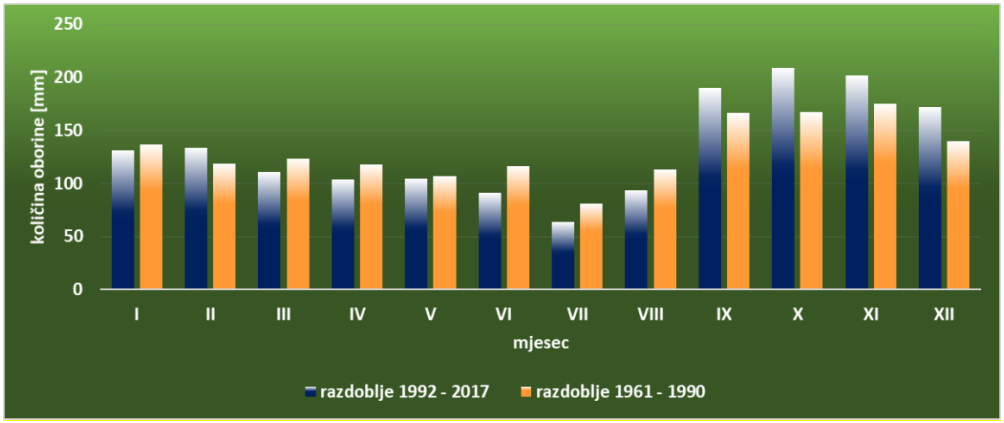
Upravo razmjeran porast potvrđuje trend linearne regresije prikazan na grafičkom prikazu (Grafički prikaz G-7) koji iznosi 0,05 °C/god za razdoblje 1992. - 2017. Nastavak takvog linearnog trenda rezultirao bi promjenama većim od gornje granice promjena predviđenih RCP8.5 scenarijem do 2040. godine.



Grafički prikaz G-7: Srednje godišnje temperature zraka za period 1992.-2017. na meteorološkoj postaji Rijeka

Izvor podataka: DHMZ

Oborine

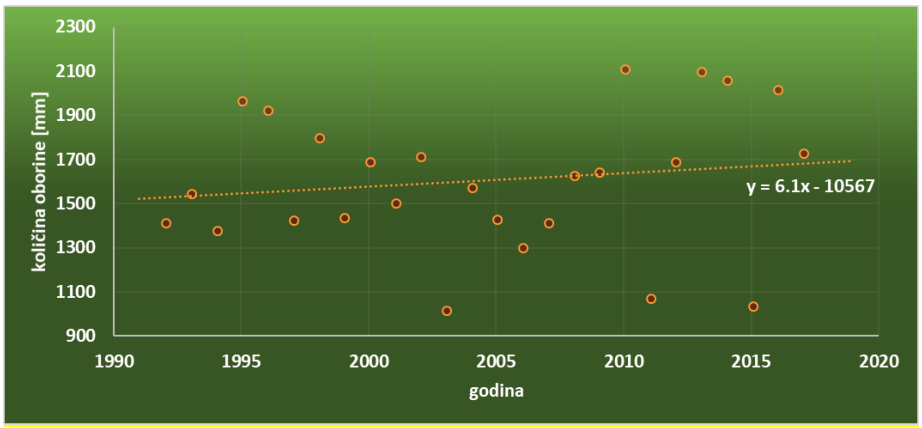


Grafički prikaz G-8: Usporedba srednjih mjesečnih količina oborina dvaju razdoblja (1961.-1990. i 1992.-2017.) na meteorološkoj postaji Rijeka

Izvor podataka: DHMZ i Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2017

Promjene srednjih mjesečnih vrijednosti količina oborina nema tako jednosmjernu promjenu kao promjene srednjih mjesečnih vrijednosti temperature zraka. U razdoblju od siječnja do svibnja razlike u srednjim mjesečnim količinama oborina dvaju promatranih razdoblja nisu velike i promjenjivog su predznaka, odnosno, u siječnju, ožujku i travnju bilo je više oborine tijekom razdoblja 1961. - 1990. dok je u veljači više oborina bilo u razdoblju 1992. - 2017. (Grafički prikaz G-8). Svibanj je mjesec u kojem gotovo da nije bilo promjene u srednjim mjesečnim količinama oborina (106,7 mm u razdoblju 1961. -1991., 104,4 mm u razdoblju 1992.- 2017.). U ljetnim mjesecima (lipanj, srpanj, kolovoz) uočljivo je smanjenje srednjih mjesečnih količina oborine razdoblja 1992. - 2017. u odnosu na razdoblje 1961, . 1990., dok jesenski mjeseci (rujan, listopad, studeni i prosinac) u novijem razdoblju imaju znatno veće količine oborina te rezultiraju time da je srednja godišnja količina oborine razdoblja 1992. - 2017. veća za 44 mm (1562 mm u razdoblju 1961. -1991., 1606 mm u razdoblju 1992.- 2017.). Navedeni podaci nisu u skladu s RCP4.5 scenarijem koji na godišnjoj razini do 2040. godine projicira malo smanjenje srednje godišnje količine oborina i daljnje smanjenje srednje godišnje količine oborina (do oko 5 %) do 2070. te su kao i u slučaju srednje temperature zraka bliži scenariju RCP8.5 koji u globalu za jesen i zimu predviđa neznatno povećanje ukupne količine oborine, dok se ljeti očekuje smanjenje ukupne količine oborine.

Trend pravca linearne regresije podataka o godišnjim količinama oborina na meteorološkoj postaji Rijeka za razdoblje 1992. - 2017. (Grafički prikaz G-9) potvrđuje porast godišnjih količina oborina, koji prema izmjerenim podacima nije zanemariv i iznosi oko 6 mm/god. Pri tome najveći pozitivan doprinos trendu imaju oborine u veljači (+7,0 mm/god), a najveći negativni doprinos oborine u listopadu (-3,4 mm/god) i travnju (-2,2 mm/god).



Grafički prikaz G-9: Godišnje količine oborina za period 1992.-2017. na meteorološkoj postaji Rijeka

Izvor podataka: DHMZ

G.2.3. POTREBA ZA UBLAŽAVANJEM KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

Postoji neprikosnoveni znanstveni i politički konsenzus, potvrđen usvajanjem niza međunarodnih dogovora i sporazuma (uključujući Pariški sporazum o klimatskim promjenama koji je na snazi od 4. studenoga 2016. godine, potvrđen od strane Europske unije 5. listopada 2016. godine, a od strane Republike Hrvatske 17. ožujka 2017. godine), da se klimatske promjene u značajnoj mjeri već događaju. Iako postoji još mnoštvo nepoznanica vezanih za učinke klimatskih promjena i stupnja ranjivosti pojedinih sektora, jasno je da klimatske promjene imaju utjecaj na široki opseg ljudskih djelatnosti i gotovo sve sastavnice okoliša. Republika Hrvatska već je duže vrijeme izložena negativnim učincima klimatskih promjena koje rezultiraju, među ostalim, i značajnim ekonomskim gubicima. Prema izvještaju Europske agencije za okoliš (EEA) Republika Hrvatska, zajedno s Republikom Češkom i Mađarskom, ima najveći udio šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod (BNP)65. Naime, gotovo četvrtina hrvatskoga gospodarstva temelji se na sektorima potencijalno ranjivima na klimatske promjene pa one imaju značajan, za sad češće negativan nego pozitivan, utjecaj na gospodarske djelatnosti (turizam, brodogradnja, poljoprivreda, ribarstvo…) i ljudsko zdravlje te okoliš u cjelini.

Primjeri utjecaja klimatskih promjena vidljivi su kroz sve učestalije pojave elementarnih nepogoda, na području Hrvatske najčešće u obliku suša i poplava. Naime, uzrok sve češćih poplava su pojave ekstremnih količina oborina velikog intenziteta a uzrok suša je produljenje perioda bez oborina. Nadalje, promjene u režimu količina oborina i temperature zraka uzrokuju i promjene temperature i razine mora, kako na globalnoj (svjetskoj) razini tako i na lokalnoj razini (Jadransko more). Dodatni primjeri (indirektnih) utjecaja klimatskih promjena vidljivi su u utjecaju na prometnu infrastrukturu (npr. produljenje trajanja toplinskih valova može uzrokovati izvijanja željezničkih tračnica, propadanje asfalta, narušavanje toplinske udobnosti putnika u vozilima a ekstremne količine oborina generiraju odrone zemlje (klizišta) i povezane rizike), utjecaj na sustava vodoopskrbe i odvodnje (npr. promjene u količini, dostupnosti i distribuciji vode, porast temperature, produljenje trajanja toplinskih valova), utjecaj na energetsku infrastrukturu, elektroenergetske građevine i izvore energije (npr. nedostatak oborina može uzrokovati smanjenje proizvodnje električne energije hidroelektrana, a veće temperature povećavaju potrošnju električne energije za hlađenje). Promjena vremenskih uvjeta nekog područja može značajno utjecati na odabir turističkih destinacija, udobnost turista a time i na broj turističkih dolazaka/noćenja.

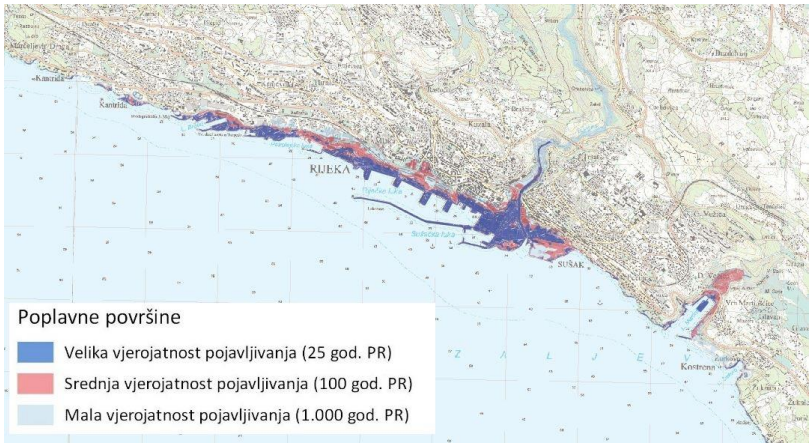
Široka svjetska zajednica u posljednje vrijeme pokušava umanjiti antropogeni utjecaj na klimatske promjene koji se prvenstveno manifestira kroz emisije stakleničkih plinova u atmosferu. No, uz sav dosadašnji trud oko mjera ublažavanja, sve je očitija stvarna prisutnost klimatskih promjena i posljedica koje s njima dolaze. Stoga je najbolji način djelovanja, uz daljnje napore da se intenzitet klimatskih promjena ublaži, projekte i infrastrukturu prilagoditi klimatskim promjenama. Prilagodba pri tome podrazumijeva poduzimanje određenog skupa aktivnosti s ciljem smanjenja ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene, povećanja njihove sposobnosti oporavka nakon učinaka klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena. Iako postoji nemala neizvjesnost glede budućih učinaka klimatskih promjena, ta neizvjesnost nije razlog nedjelovanja. Naime manjak djelovanja, koje bi bilo možebitna posljedica nedostatka nedovoljno značajne znanstvene podloge za provedbu određene mjere, može značajno povećati trošak saniranja nastalih šteta pa bi cijena negativnih posljedica mogla mnogostruko nadmašiti troškove prilagodbe i prevencije. Naravno, treba inzistirati na što boljoj znanstvenoj utemeljenosti mjera prilagodbe te pri planiranju pojedinih projekata uvažavati projekcije klimatskih promjena i sukladno tome pokušati projekte prilagoditi predviđanjima budućeg globalnog i regionalnog stanja atmosfere i mora.

[65] Izvor: Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. (Bijela knjiga), MZOE, rujan 2017.

G.2.4. PROCJENA RANJIVOSTI I RIZICI ZA PODRUČJE GRADA RIJEKE

Najopsežnija procjena, do sada izrađena za Republiku Hrvatsku, utjecaja klimatskih promjena i procjena stupnja ranjivosti u osam ”resursnih” sektora (hidrologija, upravljanje vodnim i morskim resursima, poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, prirodni ekosustavi i bioraznolikost, energetika, turizam, zdravstvo) i dva ”transverzalna” sektora (prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem te upravljanje rizicima) predstavljena je u dokumentu „Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima“66, izrađenog kao podaktivnost 2.3.1. u sklopu izrade Strategije prilagodbe klimatskim promjenama. Glavni ulazni podaci u izradi navedenog dokumenta su rezultati studije pod nazivom „Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit za potrebe izrade nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. s pogledom na 2070. i Akcijskog plana”. Iako razlike u vrijednostima klimatoloških varijabli za pojedine sektore, s obzirom na veličinu teritorija Republike Hrvatske, nisu velike, varijacije u rezultatima modeliranja su predstavljale iznimno važan ulazni podatak za procjenu utjecaja klimatskih promjena i analogne ranjivosti za pojedini sektor. Iako su svi analizirani sektori bitni, za područje Grada Rijeke izdvajaju se sektori hidrologije, ribarstva, energetike, turizma i zdravstva te prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem.

Za sektor hidrologije se očekuje da će se uslijed djelovanja klimatskih promjena s jedne strane povećati učestalosti i duljina trajanja sušnih razdoblja, a s druge strane i intenzitet pojava poplavnih situacija. Na negativne utjecaje klimatskih promjena posebno će biti ugroženi priobalni krški vodonosnici i ostale vodne pojave u priobalju (jezera, vodotoci, izvori). U okviru Plana upravljanja rizicima od poplava sukladno odredbama članaka 111. i 112. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18) izrađene su karte opasnosti od poplava po vjerojatnosti njihova pojavljivanja (Grafički prikaz G-10) koje uključuju poplave rijeka, ali i poplave uzorkovane podizanjem razine mora. S obzirom na nisku nadmorsku visinu za područje grada Rijeke ocjenjeno je da je Rijeka potencijalno vrlo ranjiva na porast razine mora. No, treba napomenuti da su uz procjene porasta razine mora vezane znatne neizvjesnosti te da se u idućem četverogodišnjem razdoblju ne očekuju značajne promjene razine Jadranskog mora.



Grafički prikaz G-10: Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti pojavljivanja na području grada Rijeke
Izvor: Hrvatske vode

U sektoru ribarstva klimatske promjene predstavljaju pritisak na morski ekosustav koji je već pod utjecajem brojnih antropogenih čimbenika. Temperatura Jadranskog mora će vjerojatno porasti za 1,6 do 2,4 °C do 2070. godine, što će imati za posljedicu migraciju riba u dublje vode i prema sjeveru, veću brojnost invazivnih vrsta i smanjenje ili nestanak domaćih vrsta riba te promjenu u izboru vrsta za uzgoj. U uzgoju ribe utjecaj porasta temperature mora biti će dvojak, pozitivan za uzgoj toploljubivih vrsta (tune i komarče), a negativan za uzgoj hladnoljubivih vrsta (lubina i kamenice).

[66] Izvor: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, MZOIE, EPTISA ADRIA d.o.o., Zagreb, svibanj 2017.

Energetski sektor pod direktnim je utjecajem klimatskih parametara u vidu povećane ili smanjene potrebe za energetskim resursima u određenim vremenskim razdobljima. Globalni porast temperature u svim sezonama uzrokuje povećanje potrošnje energije za hlađenje u ljetnom periodu i smanjenje energije potrebne za grijanje u zimskom periodu, a klimatski ekstremi i prirodne katastrofe mogu poremetiti sigurnu opskrbu energijom.

Klima ima značajan utjecaj i na razvoj turizma odnosno na turistička kretanja. Glavne promjene klimatskih elemenata koji će djelovati na turistička kretanja odnose se na povećanje temperature, povećanje sunčevog zračenja, smanjenje količina oborina koja će rezultirati smanjenom raspoloživosti vode. Klimatske promjene mogu uzrokovati smanjenje sezonalnosti odnosno produžetak sezone zbog povoljnijih klimatskih uvjeta u pred i post sezoni (najviše na obalnom dijelu Republike Hrvatske).

Zbog kompleksnih međudjelovanja okolišnih i ostalih utjecaja na zdravlje te zbog nedovoljne zdravstveno-ekonomske valorizacije kvantifikacija utjecaja klimatskih promjena na opterećenje zdravlja i zdravstvenog sustava predstavlja veliki izazov. Ono što je sigurno je da ekstremni vremenski uvjeti (npr. vrući dani, toplinski valovi) imaju utjecaj na kronične bolesti, a time i smrtnost te promjene u epidemiologiji zaraznih bolesti i ispravnost vode i hrane. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, prosječna starost stanovništva je 44,5 godina, a od ukupnog broja stanovnika 11,6 % (14.965) je djece mlađe od 14 godina te 19,7 % (25.388) stanovnika starijih od 65 godina, na čije zdravlje klimatske promjene mogu imati pojačan učinak.

Klimatske prilike i mikroklimatski uvjeti važan su dio analitičke osnove svih razina prostornog planiranja, kao i upravljanja obalnim područjem. Specifična problematika klimatskih promjena i njihovih utjecaja na prostorni razvoj trenutno nije precizno prepoznata u zakonodavstvu prostornog uređenja iako postoje brojne dobre prakse kao i zakonom propisani uvjeti planiranja prostora koji pridonose ublažavanju negativnih utjecaja klimatskih promjena. Usvajanje problematike prilagodbe klimatskim promjenama zahtijeva svojevrsnu prilagodbu prostorno planerske struke na specifičan tip problema kakav one predstavljaju, a prije svega u smislu neizvjesnosti klimatskih scenarija kao i nepouzdanosti procjena te dugoročnosti njihovih utjecaja. Vezano za klimatske promjene tri su tipa utjecaja koji se izdvajaju kao posebno značajni s aspekta prostornog planiranja i upravljanja obalnim područjem:

- rast ekstremnih razina mora i poplave obale kao rezultat ekstremnih vremenskih prilika i općeg rasta srednje razine mora kao posljedica klimatskih promjena
- termičko opterećenje s negativnim utjecajem na život i zdravlje ljudi kao posljedica rasta maksimalnih dnevnih temperatura, posebno rasta broja vrućih dana
- poplave u naseljima kao posljedica veće učestalosti i intenziteta ekstremnih vremenskih prilika koje obilježavaju velike količine oborina u kratkom razdoblju

Povećana učestalost ekstremnih događaja povezana s klimatskim promjenama povećava i rizike od pojave izvanrednih stanja. Očekivane ranjivosti su posljedice za zdravlje, imovinu i okoliš radi poplava izazvanih izlijevanjem rijeka, potresa, požara otvorenog tipa i industrijskih nesreća, te ekstremnih temperatura, epidemija i pandemija. Interpretacija doprinosa klimatskih promjena promjenama u pojavnosti ekstremnih događaja i povezanih posljedica otežana je zbog godišnje varijabilnosti u pojavnosti te učinkovitijeg prijavljivanja i sve veće implementacije mjera za smanjenje rizika.

Iz svega napisanog očito je da postoji značajna sektorska međuzavisnost glede učinaka klimatskih promjena pa se iz toga može zaključiti da i mjere prilagodbe klimatskim promjenama moraju biti integrativne po svojoj naravi kako bi anticipirale međusektorske utjecaje.

H. CILJEVI ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama koji se postavljaju u ovom Programu proizlaze iz postojećeg zakonodavnog okvira u području zaštite okoliša i zaštite zraka, obveza prema međunarodnim sporazumima i u skladu su s ciljevima Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13) i Nacrtom Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. godinu. Ujedno, ciljevi su usklađeni s ciljevima već usvojenih planova i programa na lokalnoj razini kao što su Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom za grad Rijeku (Službene novine Grada Rijeke broj 7/16), Akcijski plan održivog razvitka Grada Rijeke (SEAP) i njegova revizija (Revizija Akcijskog plana energetski održivog razvitka Grada Rijeke), Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Rijeke za razdoblje 2017.- 2019. godine (Službene novine Grada Rijeke, broj 14/16) te Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanje klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Primorsko-goranskoj županiji za razdoblje 2014.-2017. (Službene novine Primorsko-goranske županije broj 17/14).

U tablici (Tablica H-1) naznačeni su ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje Grada Rijeke.

Tablica H-1: Ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama

Oznaka cilja	Opis
C1	Očuvati ili poboljšati postojeću kvalitetu zraka
C2	Smanjivati emisije stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski sloj te doprinositi povećanju razine odliva stakleničkih plinova
C3	Smanjiti ranjivost društvenih i prirodnih sustava na moguće negativne utjecaja klimatskih promjena
C4	Informirati i educirati javnost o važnosti zaštite kvalitete zraka, ograničavanja emisija onečišćujućih tvari, stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski sloj te o važnosti klimatskih promjena i neizostavnosti pokretanja postupaka prilagodbe

I. MJERE ZAŠTITE ZRAKA, OZONSKOG SLOJA, UBLAŽAVANJA KLIMATSKIH PROMJENA I PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

I.1. MJERE

Da bi se postigli prethodno definirani ciljevi zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za područje Rijeke, potrebno je provesti određene mjere i aktivnosti. U nastavku je dan popis mjera čijom provedbom se nastoji pridonijeti postizanju ciljeva. Mjere su u skladu s ciljevima ali i u skladu s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13) podijeljene u nekoliko skupina:

- M1 - Mjere očuvanja i poboljšanja kvalitete zraka
- M2 - Mjere smanjenja emisija stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski sloj
- M3 - Mjere smanjenja ranjivost društvenih i prirodnih sustava na moguće negativne utjecaja klimatskih promjena
- M4- Mjere vezane uz informiranje i edukaciju javnosti o važnosti zaštite kvalitete zraka, ograničavanju emisija onečišćujućih tvari, stakleničkih plinova i tvari koje oštećuju ozonski sloj te ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama

Budući da su mnoge mjere međusektorske, realizacijom pojedinih mjera može se pridonijeti većem broju zadanih ciljeva.

Mjera M1-1	Implementirati mjere očuvanja kvalitete zraka u sve planske, prostorne i strateške dokumente Grada u skladu s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj
Opis	Pri planiranju zahvata potrebno je predvidjeti mogući utjecaj zahvata na kvalitetu zraka te propisati mjere kako bi se moguće negativne posljedice spriječile. U tom smislu potrebno je mjere očuvanja kvalitete zraka implementirati u strateške procjene utjecaja planova i programa na okoliš, procjenu utjecaja zahvata na okoliš te okolišne dozvole. Sve mjere potrebno je kontinuirano unaprjeđivati u skladu s novim znanstvenim i stručnim spoznajama vodeći brigu o ujednačavanju kvalitete i administrativnoj efikasnosti postupka.
Vrsta mjere	Preventivna mjera očuvanja kvalitete zraka
Nositelji provedbe	MZOIE, Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2, C3
Financiranje	Mjera ne zahtijeva financiranje
Procijenjena vrijednost	/

Mjera M1-2	Jačati kapacitete za provođenje aktivnosti na poboljšanju kvalitete zraka
Opis	Jačanje kapaciteta Grada Rijeke ostvaruje se povećanjem financijskih sredstava te provođenjem edukacija, treninga i razmjenom iskustava i dobre prakse.
Vrsta mjere	Preventivna mjera očuvanja kvalitete zraka
Nositelji provedbe	MZOIE, Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2
Financiranje	MZOIE, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	80.000,00 kn

Mjera M1-3	Provoditi mjere sprečavanje onečišćenja zraka utvrđenih u postupku procjene i/ili ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš
Opis	Inspekcijskim nadzorima provoditi preglede poštivanja propisanih mjera sprečavanja onečišćenja zraka. Izraditi Izvješća o sigurnosti za postrojenja u kojima su prisutne opasne s ciljem smanjenja rizika nastanka i sprječavanja velikih nesreća koje uključuju opasne tvari.
Vrsta mjere	Preventivna mjera očuvanja kvalitete zraka
Nositelji provedbe	MZOIE, gospodarski subjekti (onečišćivači)
Rok	Periodično
Pridonosi cilju	C1, C2
Financiranje	Gospodarski subjekti (onečišćivači)
Procijenjena vrijednost	/

Mjera M1-4	Unapređenje sustava za praćenje kvalitete zraka
Opis	Lokalnu mrežu za praćenje kvalitete zraka grada Rijeke potrebno je nadograditi automatskim analizatorom za lebdeće čestice.
Vrsta mjere	Preventivna mjera očuvanja kvalitete zraka
Nositelji provedbe	Grad Rijeka, MZOIE, DHMZ
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C4
Financiranje	Državni proračun, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	200.000,00 kn

Mjera M1-5	Prema potrebi provesti mjerenja posebne namjene
Opis	Obaveza provedbe mjerenja posebne namjene u slučajevima kada postoji sumnja da je došlo do onečišćenja zraka čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi propisana je člankom 33. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18).
Vrsta mjere	Kratkoročna mjera kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja
Nositelji provedbe	Grad Rijeka, gospodarski subjekti (onečišćivači)
Rok	Periodično
Pridonosi cilju	C1
Financiranje	Grad Rijeka, gospodarski subjekti (onečišćivači)
Procijenjena vrijednost	100.000,00 kn / mjesec dana mjerenja

Mjera M1-6	Pri pojavi prekoračenja praga upozorenja za pojedine onečišćujuće tvari donijeti (kratkoročni) akcijski plan
Opis	Prema odredbi članaka 46. i 47. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18), u slučaju prekoračenja bilo kojih graničnih vrijednosti, ciljnih vrijednosti ili pragova upozorenja jedinica lokalne samouprave donosi (kratkoročni) akcijski plan koji sadrži mjere koje se moraju poduzeti (u kratkom roku) kako bi se postigle granične ili ciljne vrijednosti tj. smanjio rizik i trajanje detektiranog prekoračenja
Vrsta mjere	Mjera za postizanje graničnih vrijednosti za određene onečišćujuće tvari u zraku u zadanom roku ako su iste prekoračene
Nositelji provedbe	Grad Rijeka
Rok	Prema potrebi
Pridonosi cilju	C1, C3
Financiranje	Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	50.000,00 kn

Mjera M1-7	Smanjiti emisije SO_2, NO_x i lebdećih čestica ($PM_{10,}$ $PM_{2.5}$) iz procesa izgaranja goriva u uređajima za loženje, industriji, kućanstvu, uslugama i cestovnom i ne cestovnom prometu
Opis	Mjere smanjenja uključuju mjere energetske učinkovitosti, veće korištenje plina kao energenta, primjenu najboljih raspoloživih tehnika u industrijskim postrojenjima. Provedba ove mjere, između ostalog, ima uporište u Uredbi o kvaliteti tekućih naftnih goriva i načinu praćenja i izvješćivanja te metodologiji izračuna emisija stakleničkih plinova u životnom vijeku isporučenih goriva i energije (NN 57/17) i Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17). Smanjenje emisija iz cestovnog prometa moguće je postići npr. povećanjem pješačkih zona i biciklističkih staza. Obzirom na položaj zgrada poticati postavljanje solarnih kolektora i fotonaponskih ćelija na individualne i stambene zgrade.
Vrsta mjere	Preventivna mjera za očuvanje kvalitete zraka
Nositelji provedbe	FZOEU, vlasnici/operateri postrojenja
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2
Financiranje	FZOEU, vlasnici/operateri postrojenja
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M1-8	Širiti i unaprjeđivati biciklističku infrastrukturu i promovirati korištenja biciklističkog prijevoza
Opis	Širenja podrazumijeva izgradnju i produljenje biciklističkih staza. Unapređenje se odnosi na veći broj parkirališta za bicikle (osobito u blizini javnih ustanova - škola, kulturnih znamenitosti, sportskih objekata). S ciljem promocije korištenja biciklističkog prijevoza potrebna su daljnja ulaganja u sustav javnog iznajmljivanja bicikala, ali i uvođenje naknade za prometno onečišćenje u centru Grada Rijeke. Promovirati korištenje javnih bicikala u svim vidovima dijeljenja prijevoza, te uspostava sustava bicikala od strane različitih tvrtki koje se bave prijevozom.
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa, mjera za smanjivanje nepovoljnih učinaka zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
Nositelji provedbe	Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2, C3
Financiranje	EU fondovi, FZOEU, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	800.000,00 kn

Mjera M1-9	Izrada katastra emisija onečišćujućih tvari u zrak na području aglomeracije HR-RI iz sektora energetike, industrije, prometa (uključujući i pomorski), kućanstava i usluga
Opis	Katastar je potrebno izraditi za sljedeće onečišćujuće tvari: SO_2, NO_x, CO, CH_4, PM_{10} i NMHOS. Pri izradi katastra potrebno je uvažiti emisije iz industrije, cestovnog, brodskog i željezničkog prometa te kućanstava i usluga. Grad Rijeka treba sudjelovati u razvoju modela za analizu, praćenje i prognozu stvaranja ozona i njegovih prekursora kojim će biti moguće analizirati i kvantificirati doprinos pojedinih sektora (promet, kućanstva, usluge, energetika, industrija), procjenu izloženosti stanovništva tom onečišćenju na području Grada Rijeke te učinak mjera smanjenja onečišćenja prizemnim ozonom.
Vrsta mjere	Mjera za postizanje dugoročnih ciljeva za prizemni ozon u zraku
Nositelji provedbe	Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1
Financiranje	Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M2-1	Provoditi preventivne mjere za sprečavanje nekontroliranog ispuštanja kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i flouriranih stakleničkih plinova
Opis	Dužnost operatera opreme ili sustava koji sadrže kontrolirane tvari (popis kontroliranih tvari dan je u Prilogu I. Uredbe (EZ) br. 1005/2009[67]), odnosno fluorirane stakleničke plinove je da poduzme sve potrebne tehnički izvedive mjere kako bi se spriječilo propuštanje, što prije otklonilo svako otkriveno propuštanje te smanjile nekontrolirane emisije kontroliranih tvari u atmosferu. Mjera uključuje izradu i podjelu letaka i brošura u cilju informiranja gospodarskih subjekata o obvezi provođenja mjera za sprečavanje nekontroliranog ispuštanja kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranih stakleničkih plinova.
Vrsta mjere	Mjera za postupno ukidanje potrošnje kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj
Nositelji provedbe	MZOIE, operater opreme ili sustava
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C2
Financiranje	operater opreme ili sustava
Procijenjena vrijednost	30.000,00 kn

[67] Uredba (EZ) br. 1005/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 16. rujna 2009. o tvarima koje oštećuju ozonski sloj (preinaka).

Mjera M2-2	Poticati korištenje hibridnih i električnih vozila razvojem infrastrukture za električna vozila u urbanim sredinama
Opis	Potrebno je poticati zamjenu postojećih vozila vozilima koja imaju motore s pogonom na plin, biodiesel, hibridni ili električni pogon. Ako se pri punjenju koristi električna energija dobivena iz obnovljivih izvora energije električna vozila su gotovo neutralna sa stanovišta emisije CO_2. Da bi se osigurala jednaka razina usluge u usporedbi s vozilima na fosilna goriva broj stanica za punjenje trebao bi biti na razini od otprilike 25 % ukupnog broja električnih vozila. Poticati korištenje hibridnih električnih vozila u sustavu subjekata koji pružaju komunalne usluge, javni prijevoz, različite vrste javnih usluga (bolnički kompleksi, sveučilište) te drugih sustava koji pružaju usluge (cestovni prijevoznici, taxi službe, lučki sustav, prijevoznici u prometu robe i usluga).
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa, mjera za smanjivanje nepovoljnih učinaka zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
Nositelji provedbe	MZOIE, FZOEU, Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2, C3
Financiranje	EU fondovi, MZOIE, FZOEU, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	1.000.000,00 kn

Mjera M2-3	Propisati emisijske parametre za plovila koja koriste luku i instalirati priključke za opskrbu električnom energijom plovila u mirovanju i pri prekrcaju tereta
Opis	Smanjenje emisija onečišćujućih tvari iz pomorskog prometa u većoj je mjeri moguće isključivo izravnim djelovanjem na plovilo, odnosno propisivanjem kvalitete goriva koje plovilo smije koristiti, prilagodba pogonske tehnologije radi većeg iskorištenja, potpunijeg izgaranja, ili smanjivanja temperature izgaranja goriva, zbrinjavanje onečišćujućih tvari nakon izlaska iz pogonskog sklopa (npr. selektivnom katalitičkom redukcijom). Budući da svaka navedena mjera smanjenja onečišćenja zahtijeva investiciju od strane vlasnika plovila, na onečišćenje zraka emisijama iz pomorskog prometa, od strane administrativnog tijela nadležnog za pripadajuću luku moguće je utjecati najčešće jedino propisivanjem dozvoljenih parametara plovilima koja koriste luku, odnosno zabranom prilaska plovilima koja nisu u skladu s regulativom.
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova po djelatnostima, mjera za smanjivanje nepovoljnih učinaka zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
Nositelji provedbe	Grad Rijeka, Lučka uprava Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2
Financiranje	EU fondovi, MZOIE, FZOEU, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	Nije moguće procijeniti

Mjera M2-4	Izbjegavati nastajanje i smanjivati količine komunalnog otpada te smanjivati količine odloženog biorazgradivog komunalnog otpada u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. - 2022.
Opis	Prevencija nastajanja otpada i mjere za smanjivanje nastajanja otpada se odnose na procese ili mjesta nastajanja otpada u svim područjima djelovanja, a podrazumijevaju odgovarajuće postupke, odnosno promjene u proizvodnim ili uporabnim procesima u svrhu smanjivanja otpada po količini, obujmu i štetnim sastojcima. Smanjenje nastanka komunalnog otpada može se postići čišćom proizvodnjom, edukacijom (obrazovanjem), ekonomskim instrumentima, ulaganjem u suvremene tehnologije. Dio komunalnog otpada čini i biorazgradivi otpad (papir, karton, otpadci hrane, vrtni i zeleni otpad) čijom razgradnjom tijekom aerobnih procesa razgradnje na odlagalištu nastaje stakleнički plin metan. Jedan od načina smanjenja količina biorazgradivog otpada je kompostiranje otpada biljnog porijekla.
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova po djelatnostima, mjera za smanjivanje nepovoljnih učinaka zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
Nositelji provedbe	MZOIE, Grad Rijeka, komunalno poduzeće KD Čistoća d.o.o. Rijeka, Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO), stanovništvo
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2, C3
Financiranje	Grad Rijeka, komunalno poduzeće KD Čistoća d.o.o. Rijeka, stanovništvo
Procijenjena vrijednost	u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeka

Mjera M2-5	Povećati količine odvojeno sakupljenog i recikliranog komunalnog otpada u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. - 2022.
Opis	Sukladno zahtjevima okvirne direktive o otpadu potrebno je osigurati odvojeno sakupljanje otpada. Mjera uključuje i povećanje pristupačnosti reciklažnih dvorišta i zelenih otoka (mjesta na kojima su smješteni spremnici za odvojeno prikupljanje otpada). Odvojenim sakupljanjem omogućava se ponovna upotreba odloženih sirovina i smanjenje količine otpada na odlagalištima komunalnog otpada.
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova po djelatnostima
Nositelji provedbe	MZOIE, Grad Rijeka, komunalno poduzeće KD Čistoća d.o.o. Rijeka, Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO), stanovništvo
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2, C3
Financiranje	Grad Rijeka, komunalno poduzeće KD Čistoća d.o.o. Rijeka
Procijenjena vrijednost	u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeka

Mjera M2-6	Na lokaciji ŽCGO Marišćina odvoditi odlagališni plin na postrojenje za obradu/iskorištavanje bioplina (plinska stanica, visokotemperaturna baklja, moduli za proizvodnju električne energije)
Opis	Na ŽCGO Marišćina na kojem se odlaže biorazgradivi otpad (papir, karton, otpadci hrane, vrtni i zeleni otpad) tijekom aerobnih procesa razgradnje otpada nastaje metan koji spada u skupinu stakleničkih plinova. Smanjenje emisija tako nastalog metana u atmosferu postiže se odvođenjem odlagališnog plina na postrojenje za obradu/iskorištavanje bioplina (plinska stanica, visokotemperaturna baklja, moduli za proizvodnju električne energije).
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova po djelatnostima, mjera za smanjivanje nepovoljnih učinaka zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
Nositelji provedbe	Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO)
Rok	Prema mogućnostima
Pridonosi cilju	C1, C2
Financiranje	Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO)
Procijenjena vrijednost	/

Mjera M2-7	Nastaviti s provedbom mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije definiranim u sklopu Akcijskog plana energetske održivosti (SEAP) i revizije SEPA-a (2016.)
Opis	U sklopu Akcijskog plana energetski održivog razvitka (SEAP) Grada Rijeke koji je usvojen 2010. godine identificirane su mjere energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Dodatne mjere koje je potrebno poduzeti uključuju: • Mapiranje toplinskih potreba i potencijala korištenja obnovljivih izvora energije Grada Rijeke • Pilot naselja zgrada približno nulte energije (nZEB) • Obnova sustava toplinarstva • Detaljno mapiranje cestovnog prometa Grada Rijeke radi njegove elektrifikacije • Male hidroelektrane u vodoopskrbnom sustavu • Obnova sustava toplinarstva • Nastavak plinofikacije • Uspostava infrastrukture za alternativna goriva u prometu • Poticanje primjene OIE u proizvodnji toplinske/rashladne energije
Vrsta mjere	Mjera za poticanje porasta energetske učinkovitosti i upotrebe obnovljive energije, mjera za smanjivanje nepovoljnih učinaka zakiseljavanja, eutrofikacije i fotokemijskog onečišćenja
Nositelji provedbe	Grad Rijeka, TD Energo
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C1, C2, C3
Financiranje	EU fondovi, FZOEU, Grad Rijeka, TD Energo, HEP
Procijenjena vrijednost	u skladu s Akcijskim planom energetske održivosti (SEAP) i revizijom SEPA-a (2016.).

Mjera M3-1	Integrirati spoznaje o učincima klimatskih promjena u sustav prostornog planiranja i u sustave civilne zaštite u skladu sa Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu uz jačanje otpornosti na utjecaja uvjetovane klimatskim promjenama
Opis	Definiranje utjecaja klimatskih promjena prema aktualnim znanstvenim spoznajama te njihovo uključivanje u izradu mjera prilagodbe klimatskim promjenama moraju biti uključene u dokumente prostornog planiranja. Potrebno je provesti procjene ranjivosti i izraditi planove zaštite osjetljivih društvenih skupina na prisutne klimatske promjene. Za jačanje otpornosti ključna je procjena utjecaja klimatskih promjena na lokalnoj razini te definiranje mjera prilagodbe i njihova provedba također na lokalnoj razini. Potrebno je osigurati tehnička i financijska sredstva za izradu planova, programa i projekata prilagodbe na klimatske promjene te sanacije eventualno nastalih šteta. Financiranje dijela mjera ublažavanja i prilagodbe moguće je kroz strukturne i ostale fondove EU. Na području grada treba povećati udio zelenih površina radi izbjegavanja stvaranja toplinskih otoka, te rekonstruirati sustav odvodnje viška oborinskih voda u skladu sa projekcijama klimatskih promjena (npr. povećane količine oborina u jesen, dizanje razine mora…). Neophodno je povećati udio javnih zelenih površina radi poboljšanja mikroklimatskih uvjeta.
Vrsta mjere	Mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama
Nositelji provedbe	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C2, C3
Financiranje	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	150.000,00 kn

Mjera M3-2	Jačati ljudske i financijske kapacitete sustava zaštite
Opis	Mjera uključuje edukaciju i specijalizaciju te po potrebi pojačanje kapacitete stručnih timova sustava zaštite kroz financijska sredstva ali i organizaciju stručnih predavanja i radionica.
Vrsta mjere	Mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama
Nositelji provedbe	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C2, C3
Financiranje	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	80.000,00

Mjera M3-3	Povećati razinu pripravnosti na ekstremne vremenske uvjete u skladu s Planom zaštite i spašavanja za područje Grada Rijeke
Opis	Mjera pretpostavlja edukaciju i organizaciju kritičnog broja ljudstva za pravovremeno i efikasno djelovanje u slučaju kriznih situacija (npr. poplave, požari) ali i osiguravanje materijalno-tehničkih sredstava dostatnu za provedbu potrebnih akcija.
Vrsta mjere	Mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama
Nositelji provedbe	MZOIE, MUP, DUZS, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C3
Financiranje	Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	100.000,00 kn

Mjera M4-1	Provoditi promotivne, informativne i edukativne aktivnosti podizanja javne svijesti o klimatskim promjenama
Opis	Mjera uključuje organizaciju okruglih stolova, edukacija, radionica te promociju mogućih rješenja za unapređenje kvalitete prometa i smanjenja emisija CO_2. Tematska predavanja vezane uz teme zaštite zraka, ozonskog sloja, utjecaja stakleničkih plinova na klimatske promjene i klimatske promjene općenito prilagođena svim dobnim skupinama. Podizanje svjesnosti građana (letci, posteri) o potrebama djelovanja na lokalnoj razini da bi se pridonijelo ublažavanju globalnog problema. Promotivne mjere uključuju npr. promociju car-sharing modela za povećanje okupiranosti vozila, informiranje i treniranje ekološki prihvatljivog načina vožnje, promoviranje i poticanje upotrebe alternativnih goriva (električna energija, prirodni plin, biogoriva i dr.), mogućnost iznajmljivanja vozila na alternativna goriva i drugo.
Vrsta mjere	Mjera ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, mjera smanjivanja ukupnih emisija iz prometa
Nositelji provedbe	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C2, C3, C4
Financiranje	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost ulaganja	80.000,00 kn

Mjera M4-2	Provoditi edukaciju građana o održivom gospodarenju otpadom u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. - 2022.
Opis	Informiranje i edukacija javnosti o primarnoj selekciji otpada od velike je važnosti za uspješnu provedbu mjera koje se odnose na gospodarenje otpadom te se treba kontinuirano provoditi kako bi se i u budućnosti smanjio udio odloženog otpada na odlagališta što za posljedicu ima smanjenje emisija stakleničkih plinova.
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje emisija onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova po djelatnostima
Nositelji provedbe	MZOIE, Grad Rijeka, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO)
Rok	Trajno
Pridonosi cilju	C2, C3, C4
Financiranje	Grad Rijeka, komunalno poduzeće KD Čistoća d.o.o. Rijeka
Procijenjena vrijednost	u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeka

Mjera M4-3	Uspostaviti sustav izobrazbe i informiranja vozača cestovnih vozila o ekonomičnosti potrošnje goriva i emisijama CO_2
Opis	Mjera uključuje edukaciju ciljane skupine - vozača cestovnih vozila o utjecaju ispušnih plinova vozila na kvalitetu zraka, ozonski sloj i klimatske promjene te mogućnost njihovog doprinosa smanjenju emisija onečišćujućih tvari primjenom tzv. principa eko vožnje. Pravilnik o dostupnosti podataka o ekonomičnosti potrošnje goriva i emisija CO_2 novih osobnih automobila (NN 120/07) propisuje da dobavljači i prodavači osobnih automobila imaju obvezu za svaki model novog osobnog automobila koji stavljaju na tržište u Republici Hrvatskoj izraditi oznaku ekonomičnosti potrošnje goriva izraženu u litrama na 100 kilometara ili kubičnim metrima na 100 kilometara i emisije CO_2 izraženu u gramima po kilometru. Mjera uključuje izradu i podjelu letaka i brošura u cilju informiranja vozača o ekonomičnosti potrošnje goriva i emisijama CO_2.
Vrsta mjere	Mjera za smanjivanje ukupnih emisija iz prometa
Nositelji provedbe	MUP, MPPI, MZOIE, Grad Rijeka
Rok	Periodično
Pridonosi cilju	C1, C2, C4
Financiranje	MUP, MPPI, MZOIE
Procijenjena vrijednost	80.000,00 kn

Mjera M4-4	Primijeniti mjere pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti
Opis	U slučaju pojave bilo kakvih prekoračenja dozvoljenih koncentracija onečišćujućih tvari u zraku nužno je potrebno pravovremeno i cjelovito informiranje javnosti o mogućim negativnim učincima nastalog onečišćenja te o daljnjim postupcima u pogledu smanjivanja onečišćenja. Također je potrebno informirati javnost o preporučenim oblicima ponašanja u nastalim situacijama. Mjera uključuje izradu i podjelu letaka i brošura u cilju pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti.
Vrsta mjere	Kratkoročna mjera kada postoji rizik od prekoračenja praga upozorenja
Nositelji provedbe	MZOIE, HAOP, Grad Rijeka
Rok	Prema potrebi
Pridonosi cilju	C3, C4
Financiranje	Grad Rijeka
Procijenjena vrijednost	40.000,00 kn

I.2. NAČIN PROVEDBE MJERA, REDOSLIJED OSTVARIVANJA MJERA, ROKOVI IZVRŠAVANJA MJERA I OBVEZNICI PROVEDBE MJERA

Za određivanje redoslijeda ostvarivanja mjera definirane su tri razine prioriteta provedbe mjera:

- **I. – mjere najvišeg prioriteta** čiju je pripremu ili početak provedbe potrebno planirati za prvu godinu važenja Programa zbog ostvarivanja pretpostavki za realizaciju postavljenih ciljeva
- **II. – mjere srednjeg prioriteta** čija je priprema ili početak provedbe planiran za sredinu razdoblja važenja Programa ili mjere koje su dijelom već u provedbi i koje se, za vrijeme važenja Programa, nastavljaju
- **III. – mjere najnižeg (umjerenog) prioriteta** čiju je pripremu potrebno planirati u završnom razdoblju Programa

U tablici (Tablica I-1) uz sve mjere navedena je razina prioriteta, obveznici/nositelji provedbe mjere, kao i ciljevi koji se ostvaruju primjenom određene mjere.

Tablica I-1: Razine prioriteta mjera

Oznaka - naziv mjere	Cilj kojem mjera pridonosi	Nositelj provedbe	Razina prioriteta
M1-1: Implementirati mjere očuvanja kvalitete zraka u sve planske, prostorne i strateške dokumente Grada u skladu s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj	C1, C2, C3	MZOIE, Grad Rijeka	I.
M1-2: Jačati kapacitete za provođenje aktivnosti na poboljšanju kvalitete zraka	C1, C2	MZOIE, Grad Rijeka	II.
M1-3: Provoditi mjere sprečavanje onečišćenja zraka utvrđenih u postupku procjene i/ili ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš.	C1, C2	MZOIE, gospodarski subjekti (onečišćivači)	I.
M1-4: Unapređenje sustava za praćenje kvalitete zraka	C1, C4	Grad Rijeka, MZOIE, DHMZ	II.
M1-5: Prema potrebi provesti mjerenja posebne namjene	C1	Grad Rijeka, gospodarski subjekti (onečišćivači)	III.
M1-6: Pri pojavi prekoračenja praga upozorenja za pojedine onečišćujuće tvari donijeti (kratkoročni) akcijski plan	C1, C3	Grad Rijeka	III.
M1-7: Smanjiti emisije SO_2, NO_x i lebdećih čestica (PM_{10}, $PM_{2.5}$) iz procesa izgaranja goriva u uređajima za loženje, industriji, kućanstvu, uslugama i cestovnom i ne cestovnom prometu.	C1, C2	FZOEU, vlasnici/operateri postrojenja	III.
M1-8: Širiti i unaprjeđivati biciklističku infrastrukturu i promovirati korištenja biciklističkog prijevoza	C1, C2, C3	Grad Rijeka	II.
M1-9: Izrada katastra emisija onečišćujućih tvari u zrak na području aglomeracije HR-RI iz sektora energetike, industrije, prometa (uključujući i pomorski), kućanstava i usluga	C1	Grad Rijeka	I.
M2-1: Provoditi preventivne mjere za sprečavanje nekontroliranog ispuštanja kontroliranih tvari koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranih stakleničkih plinova	C2	MZOIE, operater opreme ili sustava	II.
M2-2: Poticati korištenje hibridnih i električnih vozila razvojem infrastrukture za električna vozila u urbanim sredinama	C1, C2, C3	MZOIE, FZOEU, Grad Rijeka	II.
M2-3: Propisati emisijske parametre za plovila koja koriste luku i instalirati priključke za opskrbu električnom energijom plovila u mirovanju i pri prekrcaju tereta	C1, C2	Grad Rijeka, Lučka uprava Rijeka	II.

M2-4: Izbjegavati nastajanje i smanjivati količine komunalnog otpada te smanjivati količine odloženog biorazgradivog komunalnog otpada u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. - 2022.	C1, C2, C3	MZOIE, Grad Rijeka, komunalno poduzeće KD Čistoća d.o.o. Rijeka, Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO), stanovništvo	I.
M2-5: Povećati količine odvojeno sakupljenog i recikliranog komunalnog otpada u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. - 2022.	C1, C2, C3	MZOIE, Grad Rijeka, komunalno poduzeće KD Čistoća d.o.o. Rijeka, Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO), stanovništvo	I.
M2-6: Na lokaciji ŽCGO Marišćina odvoditi odlagališni plin na postrojenje za obradu/iskorištavanje bioplina (plinska stanica, visokotemperaturna baklja, moduli za proizvodnju električne energije)	C1, C2	Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO)	I.
M2-7: Nastaviti s provedbom mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije definiranim u sklopu Akcijskog plana energetske održivosti (SEAP) i revizije SEPA-a (2016.)	C1, C2, C3	Grad Rijeka, TD Energo	II.
M3-1: Integrirati spoznaje o učincima klimatskih promjena u sustav prostornog planiranja i u sustave civilne zaštite u skladu sa Strategije prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu uz jačanje otpornosti na utjecaja uvjetovane klimatskim promjenama	C2, C3	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka	I.
M3-2: Jačati ljudske i financijske kapacitete sustava zaštite	C2, C3	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka	II.
M3-3: Povećati razinu pripravnosti na ekstremne vremenske uvjete u skladu s Planom zaštite i spašavanja za područje Grada Rijeke	C3	MZOIE, MUP, DUZS, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka	II.
M4-1: Provoditi promotivne, informativne i edukativne aktivnosti podizanja javne svijesti o klimatskim promjenama	C2, C3, C4	MZOIE, Primorsko-goranska županija, Grad Rijeka	I.
M4-2: Provoditi edukaciju građana o održivom gospodarenju otpadom u skladu s Planom gospodarenja otpadom Grada Rijeke za razdoblje 2017. - 2022.	C2, C3, C4	MZOIE, Grad Rijeka, KD Čistoća d.o.o. Rijeka, Tvrtka EKOPLUS (koncesionar ŽCGO)	I.
M4-3: Uspostaviti sustav izobrazbe i informiranja vozača cestovnih vozila o ekonomičnosti potrošnje goriva i emisijama CO_2	C1, C2, C4	MUP, MPPI, MZOIE, Grad Rijeka	II.
M4-4: Primijeniti mjere pravovremenog i cjelovitog informiranja javnosti	C3, C4	MZOIE, HAOP, Grad Rijeka	II.

I.3. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU PROGRAMA I REDOSLIJED KORIŠTENJA SREDSTAVA PREMA UTVRĐENIM PRIORITETNIM MJERAMA I AKTIVNOSTIMA PROGRAMA

Provedba Programa zahtjeva procjenu financijskih sredstava u razdoblju važenja Programa kao i indikaciju izvora koji će osigurati financiranje. Analizom mjera u prethodnim poglavljima utvrđene su vrste mjera, nositelji provedbe, institucije koje pružaju tehničku i financijsku potporu te vremensko razdoblje provedbe.

Nositelji troškova provedbe mjera mogu biti javni, na razini tijela državne uprave i JLS i korporativni, na razini onečišćivača – obveznika. Potonji su obvezni troškove koji proizlaze iz propisa s područja zaštite zraka i ublažavanja klimatskih promjena kao i horizontalnih propisa, kao što je primjerice usklađivanje s najboljim raspoloživim tehnikama, uključiti u svoje financijske planove.

Analizom mjera u prethodnim poglavljima procijenjeni su i troškovi njihove provedbe na osnovi dostupnih i važećih dokumenata i, budući da su procijenjeni, služe samo kao orijentir za planiranje troškova te je za preciznu procjenu potrebnih sredstava nužna izrada detaljnih programskih i projektnih zadataka za svaku mjeru.

U tablici (Tablica I-2) sumirana su procijenjena financijskih sredstava za provedbu onih mjera čiji je nositelj, između ostalih ili samostalno Grad Rijeka.

Tablica I-2: Procjena potrebnih financijskih sredstava za grad Rijeku

Mjera	Nositelj provedbe	Procjena utrošenih sredstava [kn]
M1-2	Grad Rijeka, MZOIE,	80.000,00
M1-4	Grad Rijeka, MZOIE, DHMZ	200.000,00
M1-5	Grad Rijeka, gospodarski subjekti (onečišćivači)	100.000,00
M1-6	Grad Rijeka	50.000,00
M1-8	Grad Rijeka	800.000,00
M2-2	Grad Rijeka, MZOIE, FZOEU	1.000.000,00
M3-1	Grad Rijeka, MZOIE, Primorkso-goranska županija	150.000,00
M3-2	Grad Rijeka, MZOIE, Primorsko-goranska županija	80.000,00
M3-3	Grad Rijeka, MZOIE, MUP, DUZS, Primorsko-goranska županija	100.000,00
M4-1	Grad Rijeka, MZOIE, Primorsko-goranska županija	80.000,00
M4-3	Grad Rijeka, MUP, MPPI, MZOIE	80.000,00
M4-4	Grad Rijeka, MZOIE, HAOP	40.000,00
	UKUPNO	**2.760.000,00**

I.4. ANALIZA TROŠKOVA I TIME STVORENE KORISTI OD POBOLJŠANJA KVALITETE ZRAKA

U posljednje vrijeme u kreiranju politike zaštite okoliša na razini EU i na nacionalnim razinama sve se više kao pomoćno sredstvo koristi i novčano vrednovanje šteta prouzročenih povećanim razinama onečišćenja. Budući da još uvijek postoji prijepor u pogledu etičnosti iskazivanja novčane vrijednosti ljudskog zdravlja ili života ukupne i cjelovite procjene nisu (niti približno) moguće. Ipak, politika zaštite okoliša EU sve se više temelji na analizama troškova i koristi (eng. CBA (cost-benefit analysis)).

Svjetska zdravstvena organizacija za procjenu utjecaja kvalitete zraka na ljudsko zdravlje preporuča AirQ model kojeg kojim se mogu izračunati efekti tj. rizici zbog kratkoročnog i dugoročnog izlaganja onečišćenjima u zraku. No i tu je potrebno monetarno vrednovanje ljudskog života za što ne postoji konsenzus te su moguće velike disipacije.

Efekti onečišćenja zraka na zdravlje uslijed su u ovisnosti o ozbiljnosti učinka (preuranjena smrt, ograničena aktivnost, upotreba lijekova) i obuhvatu pogođene populacije. Uslijed određenog onečišćenja zraka najveći dio populacije pogođen je subkliničkim učincima a kod vrlo malog dijela populacije onečišćenje zraka izaziva preuranjenu smrt. Najveći doprinos utjecaju na zdravlje i povećanje rizika od smrtnosti je uslijed povišenih koncentracija čestica. U mnogim epidemiološkim studijama je zabilježen širok raspon učinka čestica na dišni i kardiovaskularni sustav.

Ukoliko se prihvati stajalište da ljudski život nema cijenu a da liječenje oboljelih ima veće ili manje troškove (ovisno o stupnju/vrsti bolesti), smanjenje utjecaja onečišćujućih tvari na zdravlje ljudi u svakom slučaju ima pozitivan predznak.

No, pod utjecajem onečišćenja zraka nije samo zdravlje i život ljudi. Povećane koncentracije onečišćujućih tvari u zraku utječu na čitav živi svijet (floru i faunu), ali mogu imati i utjecaj na materijalna dobra. Tako npr. mokro, ali ponajprije suho, taloženje SO_2 za veliki broj materijala ima štetno djelovanje. SO_2 prvenstveno oštećuje kamen (posebno vapnenac) i žbuku, a negativno utječe i na usjeve te smanjuje urod. Kao jako oksidacijsko sredstvo ozon također oštećuje razne (prvenstveno polimerne) materijale. Učinak dušikovih oksida na materijale nije još razjašnjen.

Smanjenje emisije stakleničkih plinova globalno doprinosi ublažavanju intenziteta promjene klime. Razvojem obnovljivih izvora energije, kao jednim od primarnih načina smanjenja emisije stakleničkih plinova, smanjuje se ovisnost o fosilnom gorivu. Umanjuje se ranjivost gospodarstva na porast cijena sirove nafte, povećava se sigurnost opskrbe energijom zbog veće diversifikacije energetskih izvora i smanjenja ovisnosti o uvozu, otvaraju se nove mogućnosti za poduzetništvo i zapošljavanje, smanjuje se emisija štetnih tvari koje utječu na zdravlje i biološku raznolikost. Gledano na razini jednog kućanstva, primjena mjera poticanja energetske učinkovitosti imat će pozitivne financijske učinke na kućni proračun.

Mnogi su još faktori koji mogu biti uključeni u analizu troškova i koristi (utjecaj na turizam, kulturnu baštinu, usjeve…) te je precizna analiza troškova zaštite zraka, odnosno dobiti od poboljšanja kvalitete zraka i prilagodbe klimatskim promjenama nemoguća. Sveukupno gledajući, primjena mjera zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama neosporno će doprinijet gospodarskom razvoju i, što je bitnije, zaštiti ljudskog zdravlja, ljudskog života i okoliša u cjelini.

J. PRAĆENJE PROVEDBE MJERA IZ PROGRAMA

Sukladno članku 14. stavku 1. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) upravno tijelo nadležno za zaštitu okoliša izrađuje Izvješće o provedbi Programa. Izvješće se izrađuje sukladno članku 13. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18) i sadrži informacije o:

- stanju kvalitete zraka (područja i razine onečišćenosti, trajanje određenih znakovitih razina onečišćenosti, opće informacije o području, vrste i ocjene onečišćivanja, porijeklo onečišćenosti, analizu čimbenika koji su uzrokovali onečišćenost zraka, pojedinosti o poduzetim mjerama i projektima za poboljšanje kvalitete zraka)
- ocjeni provedenih mjera i njihove učinkovitosti
- ostvarivanju mjera Programa i drugih dokumenata zaštite kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena
- provedbi obveza iz međunarodnih ugovora iz područja zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena
- podacima o izrečenim kaznama
- podatke o korištenju financijskih sredstava za zaštitu i poboljšanje kvalitete zraka
- prijedlozima izmjena i dopuna postojećih dokumenata
- podacima od značenja za zaštitu kvalitete zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena