



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**PRIMORSKO-GORANSKA ŽUPANIJA**  
**GRAD RIJEKA**

**Odjel za gradsku samoupravu i upravu**

**PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA ZA PODRUČJE GRADA RIJEKE**  
**(SAŽETAK)**

**Rijeka, svibanj 2022.**

## **SADRŽAJ SAŽETKA**

### **1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA GRADA RIJEKE**

- 1.1. Prirodne značajke
  - 1.1.1. Geografski položaj
  - 1.1.2. Broj stanovnika, gustoća naseljenosti, spolno dobna raspodjela stanovništva, razmještaj stanovništva, broj stanovnika kojoj je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka

### **2. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI I RIZIKA**

- 2.1. Degradacija tla
- 2.2. Ekstremne vremenske pojave
  - 2.2.1. Padaline
  - 2.2.2. Vjetar
  - 2.2.3. Snijeg i led
  - 2.2.4. Ekstremne temperature – toplinski valovi
  - 2.2.5. Prizemni ozon
- 2.3. Epidemije i pandemije
  - 2.3.1. Ljudski i materijalno-tehnički resursi
  - 2.3.2. Epidemija koronavirusne bolesti COVID-19
- 2.4. Poplave
- 2.5. Potres
- 2.6. Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima
  - 2.6.1. Tehničko-tehnološke nesreće u gospodarskim objektima
  - 2.6.2. Tehničko-tehnološke nesreće u prometu
- 2.7. Požari otvorenog prostora

### **3. POSLJEDICE PO KRITIČNU INFRASTRUKTURU**

- 3.1. Objekti kritične infrastrukture u području proizvodnje i distribucije električne energije
- 3.2. Objekti kritične infrastrukture u opskrbi vodom
- 3.3. Objekti kritične infrastrukture energetike
- 3.4. Objekti kritične infrastrukture telekomunikacija
- 3.5. Objekti kritične infrastrukture u prehrani (proizvodnja)
- 3.6. Objekti kritične infrastrukture prometa
  - 3.6.1. Cestovni promet
  - 3.6.2. Pomorski promet
  - 3.6.3. Željeznički promet
- 3.7. Objekti kritične infrastrukture financijskih institucija
- 3.8. Objekti kritične infrastrukture u području obrazovanja, znanosti i povijesne baštine

### **4. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE**

- 4.1. Stožer civilne zaštite Grada Rijeke
- 4.2. Postrojbe civilne zaštite Grada Rijeke
- 4.3. Povjerenici civilne zaštite
- 4.4. Operativne snage vatrogastva
- 4.5. Hrvatska gorska služba spašavanja – Stanica Rijeka
- 4.6. Gradsko društvo Crvenog križa Rijeka
- 4.7. Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite

## 5. ZAKLJUČNA OCJENA

## 1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA GRADA RIJEKE

### 1.1. Prirodne značajke

#### 1.1.1. Geografski položaj

Područje grada Rijeke obuhvaća 44 km<sup>2</sup> kopnene površine, koje se prostire uzduž sjeverne obale Riječkoga zaljeva te dio njegovog akvatorija. Od sjeverozapada prema jugoistoku, grad Rijeka graniči s gradovima i općinama Opatija, Matulji, Kastav, Viškovo, Jelenje, Čavle, Kostrena i Bakar, a na moru s gradovima Opatija i Cres te općinom Kostrena.

Položaj grada Rijeke:

- istočna geografska dužina 14°26'0"
- sjeverna geografska širina 45°21'0"
- prosječna nadmorska visina 120 metara

Na području grada Rijeke nema otoka, no budući da se u neposrednoj blizini nalaze otoci Krk, Cres, Lošinj i Rab čiji stanovnici iz različitih razloga gravitiraju gradu Rijeci, u slučaju velikih nesreća, osobito u slučaju nesreća na njihovom području, treba računati na njihov pojačani priljev na područje grada Rijeke.

Naime, treba uzeti u obzir činjenicu da veliki broj otočana sa spomenutih (pa i drugih) otoka ima u gradu Rijeci rodbinu te je za očekivati da bi približno 5 do 10% stanovnika otoka u slučaju velikih nesreća došlo na područje grada Rijeke. Naravno, mogućnost da će do nesreće doći istodobno na svim područjima nije velika.

#### 1.1.2. Broj stanovnika, gustoća naseljenosti, spolno-dobna raspodjela stanovništva, razmještaj stanovništva, broj stanovnika kojima je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka

S obzirom da nisu dostupni podaci Popisa stanovništva, kućanstava i stanova 2021. godine, u Procjeni se koriste podaci iz 2011. godine. Prema Popisu stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine grad Rijeka ima 128.624 stanovnika, od toga je 60.951 muškarac i 67.673 žene.

Gustoća naseljenosti je 2.923 stanovnika po km<sup>2</sup>.

U dobnoj strukturi prevladavaju stanovnici od 55 do 59 godina (10.778 stanovnika), stanovnici od 50 do 54 godine (10.252 stanovnika) te stanovnici od 60 do 64 godine (9.817 stanovnika). Stanovnika u dobi od 30 do 34 godine ima 9.286.

Prosječna starost stanovništva u Rijeci je 44,5 godina.

Žena u fertilnoj dobi (od 15 do 49 godine) u Rijeci je 28.912, a od toga 8.068 žena u dobi od 20 do 29 godina. Stanovnika starih 65 i više godina u Rijeci je 25.388, a 12.013 stanovnika starije je od 75 godina.

Rezultati popisa stanovništva 2011. godine, koje je objavio Državni zavod za statistiku, pokazuju da se broj stanovnika u odnosu na 2001. godinu u Rijeci smanjio za 15.419, kada su u Rijeci službeno popisana 144.043 stanovnika.

Prema podacima Nastavnog Zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, očekivano trajanje života na dan rođenja za 2014. godinu u Rijeci je 82 godine.

Prema Popisu stanovništva 2011., u Rijeci živi 18.734 građana (14,6% od ukupnog broja građana) koji imaju teškoće u obavljanju svakodnevnih aktivnosti.

U sustavu Socijalnog programa Grada Rijeke u 2019. godini bilo je 6.101 kućanstvo sa oko 14.586 članova, a od toga je o 1.079 kućanstava (koja imaju oko 1.651 člana) Grad Rijeka obavezan skrbiti sukladno Zakonu o socijalnoj skrbi.

## **2. IDENTIFIKACIJA PRIJETNJI I RIZIKA**

### **2.1. Degradacija tla**

Na području grada Rijeke postoji nekoliko klizišta, a jedno od najpoznatijih u Hrvatskoj (drugo po veličini u Hrvatskoj, poslije klizišta Kostanjek u Zagrebu) nalazi se na granici grada Rijeke, u naselju Grohovo, u dolini Rječine.

U posljednjih 140 godina zabilježeno je više vrlo velikih klizišta među kojima valja spomenuti ono iz 1885. godine kada je srušena stara brana na Rječini, ono iz 1908. godine kada je zatrpano staro selo Grohovo ispod kamene lavine (južno od sadašnjeg naselja Grohovo) i posljednje iz prosinca 1996. godine na padini ispod naselja Kačani (općina Čavle) kada je pregrađeno korito Rječine.

U veljači 2014. godine aktiviralo se klizište „Valići” i time uništena cesta Grohovo - Lopača na potezu oko 150 metara.

Ovo klizište je široko oko 390 metara, dugačko oko 190 metara, procijenjene dubine oko 30 metara, volumena oko 1 milijun m<sup>3</sup>.

Klizište je dio većeg klizišta koje je posljednji put aktivirano potresom 1750. godine, nakon dugog razdoblja velikih kiša od dva i pol mjeseca. To klizište dolazi do akumulacijskog jezera Valići, gdje se nalazi nožica klizišta te je aktiviranjem klizišta zaprijetilo pregrađivanjem akumulacijskog jezera Valići.

Ako se cesta Grohovo – Lopača ipak krene obnavljati, prije samih radova treba sanirati i klizište, a to bi drastično poskupjelo obnovu ceste na 20-ak milijuna kuna.

Stručno je mišljenje da bi cestu prema Lopači bilo neracionalno asfaltirati, eventualno rješenje je samo obnavljanje u obliku makadamske ceste za pješake i manja vozila.

U prošlosti u više navrata aktivirala su se klizišta na području Sušačke Drage.

Nakon kišnih razdoblja, kada su stvoreni preduvjeti za stvaranje klizišta, došlo je do odrona stare lokalne ceste 58053 Sv. Ana – Draga – Sv. Kuzam i do odklizavanja manje stare kamene stambene građevine s južne strane prometnice.

Osim ovog klizišta, na području Sušačke Drage aktivirala su se još dva klizišta, i to na pruzi Zagreb – Rijeka te uz riječku obilaznicu između čvora Martinšćica i Sveti Kuzam, ispod groblja u Sušačkoj Dragi.

Ova klizišta nisu imala za posljedicu ugrožavanje građevina ili ljudi, ali je njihova sanacija bila dugotrajna i iziskivala je velika materijalna sredstva.

### **2.2. Ekstremne vremenske pojave**

Za ocjenu ugroženosti od ekstremnih vremenskih pojava na području grada Rijeke analiziraju se sljedeći meteorološki parametri: padaline, vjetar, snijeg i led, ekstremne temperature – toplinski valovi, prizemni ozon.

#### **2.2.1. Padaline**

Rijeka ima tzv. maritimni tip godišnjeg hoda mjesečnih količina oborine koji karakterizira maksimum u studenom i minimum u srpnju. Srednja godišnja količina oborina u razdoblju 1992. - 2017. iznosi 1.606 mm.

Na širem riječkom području sudaraju se značajke više klimatskih tipova i podtipova koje se odražavaju u različitosti uglavnom oborinskog i temperaturnog režima ovoga područja. Općenito se može reći da je srednja temperatura najtoplijeg mjeseca u godini veća od 22 °C. Ljeta su vruća s minimumom oborina. Kišovito razdoblje je u jesen, najkišovitiji je mjesec listopad. Iako je minimum oborine ljeti, češća i dulja sušna razdoblja javljaju se zimi i u rano proljeće. Međutim, zimska i ranoproljetna sušna razdoblja su u pravilu prekidana većim količinama oborine nego ona ljetna.

Suša je rizik koji je povremeno karakterističan za ljetno razdoblje, a može uzrokovati manje poremećaje u opskrbi vodom. Zbog razgranate vodoopskrbne mreže i brojnih izvora na širem riječkom području, pojavu presušivanja pojedinih izvora kompenzira se pojačanom eksploatacijom drugih izvora. Posebno se, po intenzitetu i po dužini trajanja od gotovo šest mjeseci, ističe suša 2003. godine, dotad nezapamćena u povijesti riječkoga vodovoda.

Zbog vrlo dobre povezanosti svih izvora u riječkom vodoopskrbnom sustavu, stanje vodoopskrbe u četiri grada i pet općina riječkoga vodoopskrbnog sustava je i u tako nepovoljnim uvjetima bilo vrlo dobro i kvalitetno.

### **2.2.2. Vjetar**

Prevladavajući vjetar na području Riječkoga zaljeva je bura (puše iz smjera sjeveroistoka), koja je na ovom području i najjači vjetar.

Najjača je zimi, odnosno u rano proljeće (tzv. „tri marčane bure“), općenito u hladnom dijelu godine.

Maksimalni udari vjetra također se javljaju pri puhanju bure, iako je izmjereni apsolutni maksimalni udar vjetra zabilježen iz smjera juga (S), 24. studenog 1987. godine, u jačini od 42.0 m/s, odnosno 151,2 km/h.

Bura puše na mahove (refule), može dostići srednju satnu vrijednost i iznad 20 m/s. Udari vjetra najveće brzine mogu znatno premašiti srednje satne vrijednosti i iznositi do 35 m/s.

Odmah poslije bure, na području Riječkoga zaljeva po važnosti (s obzirom na najveće brzine i učestalost) je jugo.

Vjetar jugo puše iz smjerova ESE – S, i to najvećim dijelom u hladno doba godine, od listopada do ožujka. Tijekom puhanja juga na promatranom području na moru nastaju najveći valovi.

Od vjetrova koji mogu postići olujnu jačinu na ovom području, treba istaknuti i lebić koji općenito puše iz smjera jugozapada (SW).

Jak vjetar na postaji Rijeka bilježi se prosječno 41 dan u godini, a olujni vjetar 14 dana.

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, raznim građevinskim objektima, u prometu, te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava, a ponekad i odnosi ljudske živote, stoga u prostornim planovima treba predvidjeti da se prilikom gradnje upotrebljavaju tipovi konstrukcija i građevni materijali otporni na djelovanje takvih vremenskih nepogoda.

Prilikom jakih vjetrova najviše je ugrožena nadzemna elektro-distribucijska mreža, koja zna pretrpjeti znatne kvarove, a posljedica mogu biti kraći prekidi u opskrbi električnom energijom, moguće i na cijelom području grada.

Naročito velik utjecaj olujni vjetrovi imaju na odvijanje pomorskog prometa jer zbog djelovanja vjetra može doći do nesreća na moru, a posljedice mogu biti materijalne štete, ali i gubitci ljudskih života.

### **2.2.3. Snijeg i led**

U Rijeci je prosječno godišnje približno samo jedan dan sa snijegom na tlu, a zadržavanje od čak 18 dana u 1985. godini bilo je najduže godišnje zadržavanje tijekom razdoblja 1971. - 2000.g.

U istom promatranom tridesetogodišnjem razdoblju, u Rijeci čak u 17 godina nije uopće bilo snijega.

Tijekom godine u Rijeci se snježni pokrivač na tlu najčešće zadrži u siječnju, a rjeđe u prosincu, veljači ili ožujku.

U Rijeci je u razdoblju 1948. - 2016. g. najveća visina snježnog pokrivača iznosila 52 cm, a izmjerena je 10. ožujka 1976. godine.

U priobalju rizik od poledice naglo opada i rizično razdoblje je kratko, što je posljedica toplinskog djelovanja mora koje ujesen i zimi grije okolinu, a u proljeće ju hladi. Stoga su i

najveće vrijednosti srednjeg broja dana s poledicom u drugom dijelu zime, posebno u slučajevima hladnih prodora bure.

Godišnji prosjek za Rijeku je devet povoljnih dana za poledicu, a u prošlosti se taj broj kretao od jednog dana do 19 takvih dana 1987. godine.

Kod pojave poledica, niskih temperatura i jakih snježnih padalina, zimske službe proglašavaju 3. stupanj pripravnosti tijekom kojega se koristi sva raspoloživa mehanizacija, materijal i ljudstvo. Na području grada Rijeke nije bilo pojave i problema s poledicom koje jedinice zimske službe nisu mogle riješiti.

#### **2.2.4. Ekstremne temperature – toplinski valovi**

Toplinski val se definira kao dugotrajnije (nekoliko dana do nekoliko tjedana) razdoblje izrazito toplog vremena, često praćeno visokim postotkom vlage u zraku.

Kao i na globalnoj razini, tako je i na području grada Rijeke vidljiv trend rasta najviših temperatura preko 30°C u posljednjih dvadesetak godina, a četiri najviše ikada izmjerene temperature izmjerene su upravo u tom razdoblju.

Posebno se ističe 2003. godina sa čak 71 vrućim danom. Rekordno najviša temperatura zraka od 40.0°C izmjerena je 19. srpnja 2007. godine, 22. srpnja 2015. godine izmjereno je 39.9°C, 5. kolovoza 2017. godine 39.5°C, a 4. kolovoza 2013. godine 39.2°C.

Toplinski val u prošlosti nije imao štetnije posljedice na materijalna dobra na području grada Rijeke, a po stanovništvo se odrazio kroz povećavanje zdravstvenih tegoba (ali ne više od stotinjak pacijenata za vrijeme cijelog toplinskog vala) kod bolesnika sa srčanim oboljenjima, oboljenjima vezanim uz krvni tlak te probavnim smetnjama.

Na području grada Rijeke se izdvaja skupina posebno ugroženih radnika u djelatnosti građevinarstva koji su zbog rada na otvorenom izravno izloženi toplinskom valu.

#### **2.2.5. Prizemni ozon**

Prema godišnjem izvješću o kvaliteti zraka na području Republike Hrvatske za 2019. godinu, prema očitanjima svih pet glavnih mjernih postaja, kvaliteta zraka je na području grada Rijeke prve kategorije, osim za prizemni ozon, po čemu je druge kategorije.

Do navedenog onečišćenja dolazi zbog lokalnih emisija prekursora ozona, ali i zbog prekograničnog (izvan područja grada Rijeke) prijenosa ozona.

S ciljem smanjenja koncentracija lokalne emisije prizemnog ozona, Grad Rijeka donio je Akcijski plan za smanjenje onečišćenja prizemnim ozonom.

### **2.3. Epidemije i pandemije**

#### **2.3.1. Ljudski i materijalno-tehnički resursi**

Epidemija je iznenadan porast broja slučajeva odnosno broja osoba kod kojih je dijagnosticirana određena bolest u određenom razdoblju (tjedan, mjesec, godina).

Pandemija je povećanje broja slučajeva infekcije na jednom kontinentu ili u cijelom svijetu odnosno globalna epidemija.

U slučajevima pojave epidemija, sustav zdravstvene zaštite u gradu Rijeci za odgovor na krizu koju epidemija kao izvanredna okolnost može izazvati čine sljedeći osnovni zdravstveni kapaciteti:

*Na primarnoj razini zdravstvene djelatnosti:*

- Dom zdravlja Primorsko-goranske županije
- Zavod za hitnu medicinu Primorsko-goranske županije
- Ljekarna „Jadran“ Rijeka

- Jedinice privatne prakse (ordinacije opće medicine, pedijatrijske ordinacije, ginekološke ordinacije, specijalističke ordinacije, specijalističke ordinacije medicine rada, stomatološke ordinacije, zubotehnički laboratoriji, citološko i biokemijski laboratoriji, poliklinike, zdravstvene ustanove za njegu u kući, jedinice za kućnu njegu, jedinice za fizikalnu terapiju i rehabilitaciju, trgovačka društva i ostale ljekarne);

*Na bolničkoj razini zdravstvene djelatnosti* – Klinički bolnički centar Rijeka;

*Na razini zdravstvenih zavoda* – Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije Rijeka (u daljnjem tekstu: NZZJZ PGŽ)

Epidemiološki odjel NZZJZ PGŽ raspolaže sljedećim ljudskim i materijalno-tehničkim resursima:

*Javno-zdravstveni laboratoriji:*

Odjel za mikrobiologiju NZZJZ PGŽ posjeduje devet laboratorija (laboratoriji su opremljeni aparaturom koja omogućuje siguran rad s mikroorganizmima II razine biohazarda, a Laboratorij za dijagnostiku TBC posjeduje i biozaštitni kabinet klase III)

Odjel zdravstvene ekologije NZZJZ PGŽ ima 12 laboratorija koji provode mjere zaštite zdravlja ljudi (praćenje, ocjenjivanje, prevencija i korekcija) vezano uz čimbenike okoliša (bioloških, kemijskih, fizikalnih itd.) s potencijalno štetnim djelovanjem u svim medijima okoliša koji s čovjekom dolaze u dodir - voda, namirnice, zrak, tlo itd.

*Protuepidemijski DDD:*

Za potrebe provođenja mjera protuepidemijske dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije prema epidemiološkoj indikaciji, NZZJZ PGŽ ima sklopljen ugovor s tvrtkom "Dezinfekcija" d.o.o. iz Rijeke.

### **2.3.2. Epidemija koronavirusne bolesti COVID-19**

U gradu Rijeci do konca veljače 2020. godine epidemiološka situacija bila je uobičajenih karakteristika te nije predstavljala poseban rizik u smislu ove Procjene.

Međutim, nakon što je prvi put zabilježena u kineskom gradu Wuhanu, u prosincu 2019. godine službeno je potvrđena koronavirusna bolest uzrokovana novim koronavirusom SARS-CoV-2 (eng. COronaVirus Disease 2019, skraćeno COVID-19). Teški akutni respiratorni sindrom koronavirus 2 (eng. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, skraćeno SARS-CoV-2) je zarazni virus koji je uzrokovao novu bolest dišnih puteva – COVID-19. (u daljnjem tekstu: COVID).

Zbog brzog širenja ove bolesti, Svjetska zdravstvena organizacija proglasila je 11. ožujka 2020. pandemiju, koja još uvijek traje i koja svakodnevno odnosi tisuće života diljem svijeta. Istoga dana ministar zdravstva Republike Hrvatske donio je Odluku o proglašenju epidemije bolesti COVID-19 uzrokovane virusom SARS-Cov-2. Prvi slučaj bolesti u Republici Hrvatskoj zabilježen je 25. veljače 2020. godine.

Ono što dodatno otežava sadašnju situaciju epidemije je stalna pojava novih sojeva (varijanti) virusa, često s većom stopom zaraznosti.

Uz pridržavanje standardnih epidemioloških mjera usmjerenih na sprječavanje prijenosa bolesti, kao najbolja preventivna mjera ističe se cijepljenje što većeg broja stanovnika pa je na svjetskoj razini s početkom epidemije započela utrka za pronalazak cjepiva.

Krajem 2020. godine i početkom 2021. godine pronađeno je nekoliko vrsta cjepiva.

Na početku je trajala bitka s vremenom zbog nedovoljnih proizvodnih kapaciteta cjepiva i vremena potrebnog za provođenje cijepljenja, a kasnije s nevoljkošću značajnog dijela stanovništva za cijepljenje.



Na dan 13.12.2021. godine na području grada Rijeke cijepljeno je prvom dozom cjepiva 59,39% stanovništva, a drugom dozom 51,49% stanovništva, što je iznad državnoga prosjeka ali još uvijek nedostatno za značajnije smanjenje potencijala prijenosa bolesti.

Na području grada Rijeke kao i cijele Primorsko-goranske županije Epidemiološki odjel NZZJZ PGŽ kontinuirano provodi nadzor nad kretanjem ove zarazne bolesti.

Tako je na području grada Rijeke od 25. veljače 2020. do zaključno 16. prosinca 2021. godine službeno zabilježen broj od 25.273 zaražene osobe te 302 umrle osobe, što je smrtnost od 1,19 %.

Istoga dana je na razini Republike Hrvatske smrtnost iznosila 1,77% (669.940 zaraženih i 11.879 umrlih) te na svjetskoj razini 1,96% (273 milijuna zaraženih i 5,34 milijuna umrlih).

Smrtnost na razini Republike Hrvatske u prvoj godini epidemije je bila na razini 2,17%, a na svjetskoj razini 2,18%. Ovo smanjenje smrtnosti može se protumačiti velikim povećanjem zaraze mlađih, ali i otpornijih osoba.

Međutim, u razdoblju od 6. listopada 2021. do 16. prosinca 2021. godine (70 dana), na području grada Rijeke, zbog pojave novog delta-soja koronavirusa, zabilježeno 8.915 zaraženih i 100 umrlih osoba. Usporedbe radi, u cijeloj prvoj godini epidemije na području grada Rijeke zabilježeno je 8.270 zaraženih i 75 umrlih osoba.

Niska smrtnost od posljedica COVID-a u riječkoj bolnici potvrđuje je najviših stručnih standarda u liječenju, ali i ukupne organizacije skrbi o COVID-bolesnicima.

Rezultati su svakako značajnim dijelom temeljeni i na iznimnom angažmanu specijalista obiteljske medicine i njihovoj uskoj suradnji s bolničkim specijalistima, kao i suradnji s drugim županijskim ustanovama, Medicinskim fakultetom i studentima-volonterima.

Osim utjecaja na život i zdravlje ljudi, za epidemiju COVID-a može se reći da je, za razliku od epidemija drugih respiratornih infekcija (npr. gripa), imala značajne posljedice i u izravnim i neizravnim troškovima većeg dijela gospodarstva, kako na globalnoj tako i na državnoj i lokalnoj razini.

Naime, zatvaranje dijela gospodarstva (tzv. lockdown) u cilju prevencije i suzbijanja epidemije u proljeće 2020. godine, dovelo je do golemih gubitaka u gospodarstvu, a samim time i u Proračunu Grada Rijeke.

Pravi gubici moći će se izračunati tek završetkom epidemije, i to tijekom nekoliko godina nakon njenog završetka, iako se već sada može reći da su oni iznimno veliki.

## **2.4. Poplave**

Poplava je pojava neuobičajeno velike količine vode na određenom mjestu zbog djelovanja prirodnih sila (velika količina oborina) ili drugih uzroka kao što su pucanje (prolom) hidroakumulacijske brane ili dizanje razine mora.

Na području šire gradske okolice najveći i najznačajniji povremeni površinski vodotok je Rječina, duljine 18,60 km.

Iako se u povijesti grada Rijeke spominju dvije poplave s katastrofalnim posljedicama, i to 1852. godine i 1898. godine, u današnje vrijeme ne očekuju se poplave koje bi mogle značajnije ugroziti objekte (mostovi, ceste, zgrade) uz tok Rječine.

Rječina ugrožava 69 stanovnika koji žive u 21 objektu, poljoprivredno područje od 10ha, šumsko područje od 15ha, 400 metara županijske ceste te 2,5 km lokalnih cesta. Od kulturnih dobara ugrožava stare pogone u Žaklju i mlinice.

Donji je tok Rječine kroz Rijeku uređen za protok stogodišnje vode. Problemi mogu nastati u tom dijelu u slučaju koincidencije maksimalne protoke i maksimalne morske plime ili u slučaju zabrtvljenja profila na brojnim mostovima.

Utvrđeno je da se sadašnjim mjerama poplava vodama većim od 100-godišnjih ne bi mogla spriječiti te je nužno, zbog bolje protočnosti Rječine, periodično produbljivati i čistiti korita, osobito u gradskom području.

Procjenjuje se da će 1000-godišnje vode poplaviti područje Ružičeve ulice, Školjić, Deltu, kazališnu četvrt i sve niže dijelove Staroga grada sa značajnim dijelom Korza, i to vodama visine do 1 m i brzinama bujice do 3 m/s.

U sustavu obrane od poplava, velik utjecaj imaju uređajne i druge građevine s osnovnom ulogom uređenja vodotoka i zaštite od poplava, ali u sustavu ima i višenamjenskih građevina koje uz zaštitu od poplava imaju i druge funkcije.

Izgrađeni hidroenergetski sustavi s akumulacijama i retencijama, uz hidroenergetsku, vrše i zaštitnu ulogu te smanjuju i ugrozu od poplava.

Jedan od takvih hidroenergetskih sustava je hidroakumulacijska brana "Valići" na Rječini, a najveća ugroza koja bi mogla dovesti do proloma na brani je potres ili veliko pokretanje klizišta Grohovo.

Za branu "Valići" u "HEP-u" je izrađen plan zaštite od rušenja, označene su zone obuhvata mogućeg vodnog vala, doseg udarnog čela vodnog vala te je postavljen uređaj za automatsko uzbunjivanje pučanstva nizvodno od brane.

Realno su dobre mogućnosti zaštite od vodnog vala spomenute hidroakumulacije i pravovremenog uzbunjivanja i evakuacije stanovništva redovnim snagama zaštite i spašavanja.

Osiguravanjem rezervnog prostora za prihvrat vodnog vala smanjuje se opasnost od pojave nekontroliranog preljeva na brani. Stoga su kod prognoze velikih oborina realno dobre mogućnosti zaštite od vodnog vala i pravodobne evakuacije stanovništva.

Valja ispitati utjecaj vodnog vala na stabilitet obala, građevina i mostova, odvijanje prometa te oštećenje i funkciju kritične komunalne infrastrukture.

### **Dizanje razine mora**

Grad Rijeka je kao primorski grad izložen i povremenim dizanjima razine mora iznad uobičajene razine, kada pojedine ulice budu poplavljene zbog olujnog uspora, plimnih oscilacija ili stojnog vala.

Najugroženije područje je oko glavne tržnice, gatovi u putničkoj luci te područje Žabice.

U posljednjih desetak godina učestalo je poplavljanje spomenutog područje kao kombinacija nekih od spomenutih čimbenika, a moguće je da je došlo i do kombinacije svih tih čimbenika.

Ova pojava poznata je pod stručnim nazivom "aqua alta" (tal. "visoka voda" – pojava dizanja mora u Veneciji), a pretpostavlja se da ima veze s globalnim zatopljenjem i klimatskim promjenama. Porast razine mora zbog klimatskih promjena predviđa se u visini od 20 do 86 cm do kraja stoljeća.

Ocjenuje se da porast mora od 20 cm u pravilu neće značajno utjecati na obalno područje. Određeni negativni utjecaj imat će na obalne ispuste gradskih otpadnih voda, a za očekivati je da povećanje razine mora neće izazvati eroziju obale, niti će značajno utjecati na postojeće plaže.

Kod porasta razine mora od 86 cm predviđa se značajan utjecaj na kanalizacijske sustave i sve marine, privezišta za barke i pristaništa za veće brodove, kao i na opće uvjete korištenja građevina i površina zbog istodobnog podizanja razine podzemnih voda, razine plime i utjecaja valova.

## **2.5. Potres**

Grad Rijeka sa širom okolicom smješten je na seizmički aktivnom području te su u prošlosti na riječkom području zabilježeni razorni potresi.

Šire riječko područje spada u izrazito seizmički aktivna područja s pojavom velikog broja relativno slabijih potresa u razdobljima pojačane seizmičke aktivnosti. Dubine žarišta nisu pouzdano istražene, ali se može ustvrditi da su iznad Mohorovičićevog diskontinuiteta. Intenzitet najjačih potresa procijenjen je na VIII. stupnju MCS ljestvice, odnosno magnitude do

6 stupnjeva po Richterovoj ljestvici. Raspored maksimalnih intenziteta potresa u razdoblju 1750.-1970. određuje seizmičko zoniranje riječkog područja.

Karta epicentara potresa u Hrvatskoj do 2015. godine prema Katalogu potresa Hrvatske i susjednih područja (*Arhiva Geofizičkog odsjeka, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu*) prikazuje epicentre od oko 30.000 potresa na području Hrvatske.

Prema toj karti, na širem riječkom području ne očekuje se potres magnitude veće od 6° po Richteru.

Uz iznesene karakteristike prostora, odnosno seizmičkih pojava, treba napomenuti da se epicentralni teritorij Rijeke odlikuje velikom učestalošću slabijih naknadnih potresa s tutnjavom, što bitno utječe na stvaranje psihoze straha kod građana te da unatoč izrazitoj seizmičkoj aktivnosti do danas na tom prostoru nije registriran potres jači od VIII° MCS ( $M \geq 5,8^\circ$ ).

Iako grad Rijeku ne obuhvaća seizmičko područje najjače ugroze, tj. pustošnih potresa, realna je opasnost razornih ili vrlo jakih potresa i s njima rušenje velikog broja objekata te se otvara i nov problem, a to su ruševine.

Treba istaknuti kako trenutačno nisu raspoloživi ulazni podaci za detaljan proračun posljedica potresa budući da ne postoji katastar građevina prema tipu gradnje u odnosu na otpornost na potrese, pa su i procjene aproksimativne.

Kod pojave potresa moguće je i "uključivanje" drugih nesreća koje je izravno izazvao potres. Mogući scenariji "ulančavanja" nesreća kao posljedica potresa na području grada Rijeke:

#### 1. *Katastrofalni potres (>VIII° MCS)*

- Rušenje stambenih, javnih i upravnih zgrada, objekata industrijskih pogona i luke (lukovi, gatovi, infrastruktura)
- Izbijanje požara posebno u industrijskim pogonima koji proizvode ili upotrebljavaju zapaljive materije. Požari izbijaju i na mjestima oštećenja plinskih instalacija
- Prekid cestovnih i željezničkih prometnica raznim odronima usjeka ili rušenjem mostova i tunela
- Poplavni val ušća Rječine (od bivše tvornice papira do mora) kao posljedica rušenja brane "Valići"
- Izbacivanje iz upotrebe izvorišta pitke vode (privremeno ili trajno) te oštećenja kanalizacijske mreže i uređaja
- Izbacivanje iz pogona objekata elektroinstalacija i telekomunikacija
- Nastajanje potresnog vala u moru (tzv. tsunamija) ukoliko bi se hipocentar dogodio u podmorju Riječkoga zaljeva ili blizu njega. Takav bi val sigurno nadmašio svojom visinom bilo koji teoretski (od vjetra), posebno onaj "reprezentativni" na koji je računata kamena obloga lukobrana. Posljedice bi bile pogubne za čitav obalni pojas do visine 5-6 metara nad morem.

#### 2. *Jaki potres (VI - VII° MCS)*

- Ruše se slabije i starije stambene i javne zgrade
- Infrastrukturni objekti doživljavaju značajna oštećenja
- Pojava požara u industrijskim pogonima i na mjestima oštećenja plinskih instalacija
- Oštećenja cesta i željeznica, odroni i zatrpavanja tek na najkritičnijim mjestima
- Izbacivanje iz upotrebe nekih izvorišta i objekata vodoopskrbe i kanalizacije
- Oštećenja elektroinstalacija i telekomunikacija

#### 3. *Slab do srednje jaki potres (< VI° MCS)*

- Ruše se samo najslabije građevine, a mnoge doživljavaju oštećenja
- Objekti infrastrukture ponegdje oštećeni
- Pojava požara moguća (ne širih razmjera)
- Oštećeni pojedini potporni zidovi i usjeci na cestama i željezničkoj pruzi.

Procjenjujemo da su od svih mogućih prirodnih i (ili) tehničko-tehnoloških nesreća istodobna obuhvaćenost - ugroženost i učinci djelovanja na pučanstvo grada Rijeke maksimalni kod potresa veće razorne snage, kada su mogući i najveći ljudski gubitci.

U širem gradskom središtu i starijim rubnim gradskim dijelovima moguće je rušenje i teže i lakše oštećivanje i do 40 % stambenih i stambeno-poslovnih građevina starijih od 60 godina, odnosno izgrađenih prije primjene protupotresnih propisa građenja.

Kao posljedica takvih oštećivanja procjenjuje se pojava većeg broja manjih i srednjih požara stambenih, poslovnih i industrijskih građevina.

Kao posljedica djelovanja katastrofalnog potresa (potres najjačeg intenziteta očekivanog na ovom području, male dubine epicentra i na području koje je seizmičkim mikrozoniranjem definirano kao najugroženije) došlo bi do brojnih rušenja i oštećivanja građevina, požara, trovanja plinom i sl. te je moguće za očekivati 1-3% poginulih stanovnika u najugroženijim dijelovima grada Rijeke i u objektima koji nisu protupotresno građeni, kao i nekoliko puta više ozlijeđenih te plitko i dublje zatrpanih građana.

Uništenost i oštećenost industrijskih i drugih proizvodnih pogona očekuje se u manjoj mjeri.

U provođenju zaštite od potresa treba provoditi sljedeće mjere:

(1) Protupotresno projektiranje građevina, kao i građenje, treba provoditi sukladno zakonima te postojećim tehničkim propisima.

(2) Do izrade nove seizmičke karte Primorsko-goranske županije i karata užih područja, a time i grada Rijeke, protupotresno projektiranje i građenje mora se provoditi u skladu s postojećom seizmičkim mikrozoniranjem te postojećim zakonima i propisima.

(3) Prilikom izdavanja lokacijskih dozvola za rekonstrukcije starijih građevina koje nisu projektirane u skladu s propisima za protupotresno projektiranje i građenje, potrebno je uvjetovati analizu otpornosti na rušilačko djelovanje potresa, a izdavanje dozvole za građenje treba uvjetovati ojačavanjem konstruktivnih elemenata na djelovanje potresa.

(4) U sustavu komunalnih službi za stare gradske jezgre nužno je izraditi katastar gradskih četvrti, građevina i komunalne infrastrukture izgrađene prije primjene parametara iz seizmičkih zoniranja i propisa iz protupotresnog inženjerstva, uz informatičku obradu stanja i softverske aplikacije i simulacije mogućih posljedica potresa po danas postojećim seizmičkim mikrozoniranjima na GIS osnovi.

(5) Mjere zaštite od potresa podrazumijevaju i primjenu posebnih mjera zaštite od rušenja.

## **2.6. Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima**

### **2.6.1. Tehničko-tehnološke nesreće u gospodarskim objektima**

Tehničko-tehnološke nesreće i akcidenti u najvećoj su mjeri mogući u prometu opasnim kemijskim tvarima i u industrijskim pogonima u kojima se koristi, skladišti ili proizvodi opasna tvar. Na području grada ima više značajnih industrijskih kompleksa i građevina koje u svom proizvodnom procesu koriste opasne tvari (zapaljive, eksplozivne, toksične), čije nekontrolirano izlaženje u okoliš može izazvati teže posljedice za ljude i stvarne vrijednosti.

Industrijski pogoni u okruženju stambenih četvrti predstavljaju potencijalnu opasnost ne samo za njih već i za svoje neposredno okruženje, ovisno o vrsti i razmjerima nesreće (eksplozija, požar, emisija u zrak otrovnih materija ili njihovo istjecanje u more).

Industrijski pogoni u okruženju stambenih četvrti predstavljaju potencijalnu opasnost ne samo za njih već i za svoje neposredno okruženje, ovisno o vrsti i razmjerima nesreće (eksplozija, požar, emisija u zrak otrovnih materija ili njihovo istjecanje u more).

Sukladno podacima o gospodarskim subjektima koji postupaju s opasnim tvarima, s vrstom opasnosti i učincima u slučaju izvanrednog događaja na području grada Rijeke, prostori na kojima se mogu očekivati tehničko-tehnološke nesreće s vrlo ozbiljnim posljedicama su

pogoni Brodograđevne industrije "3. maj", „Hrvatskih željeznica“ – Kolodvor Rijeka, Luke Rijeka d.d. i PIK d.d. Rijeka.

U "3. maju" je opasna tvar acetilen koji ima moguće štetne posljedice za ljudski organizam. Doseg opasnosti nakon eksplozije acetilena s mogućim posljedicama za ljude u "3. maju" je 56m (visoka smrtnost), 135m za trajne posljedice po zdravlje, a do 227m s privremenim posljedicama po zdravlje. Akcident s acetilenom zaustavio bi proizvodnju na kraće vrijeme, bez nekog većeg utjecaja za korisnike. Procjenjuje se kako na objektima ne bi nastala veća materijalna šteta, a broj ugroženih ljudi, uglavnom zaposlenika, kreće se oko 50.

Opasne tvari za ljudski organizam u "Hrvatskim željeznicama – Kolodvor Rijeka" nalaze se u vagonima na ranžirnom kolodvoru i čekaju na daljnji transport. S obzirom na to da se željeznički kolodvor Rijeka nalazi praktički u centru grada s velikim brojem stanovnika, za pretpostaviti je da bi akcidenti s opasnim tvarima (naročito oni s većim dosegom) mogli izazvati veći broj ljudskih žrtava te prekinuti željeznički promet koji se odvija na toj lokaciji, ali i obližnji cestovni promet, sve do prestanka ugroze.

Procjenjuje se kako je od opasnih tvari ugroženo oko 17.000 stanovnika u krugu od 1km, a došlo bi i do znatnije materijalne štete na 2.229 objekata, kako stambene tako i poslovne namjene. Spomenutom broju ugroženih 17.000 stanovnika treba dodati i oko 5.000 ljudi koji radnim danom dolaze na posao, škole i fakultete, ali i obaviti privatne poslove, otići u bolnicu ili na tržnicu Brajda.

Opasna tvar za ljudski organizam koja se nalazi u pogonima Luke Rijeka d.d. je tetra etil olovo, s dosegom 100m. Osim posljedica po ljudski organizam, akcidenti s ovim opasnim tvarima mogli bi izazvati kraći prekid cestovnog i lučkog, odnosno pomorskog prometa, na manjem prostoru. Procjenjuje se da je opasnim tvarima ugroženo 100 ljudi, uglavnom zaposlenika, u krugu od 100 m, a došlo bi i do manje materijalne štete na okolnim objektima.

Opasne tvari u Prehrambenom industrijskom kombinatu d.d. Rijeka – PIK RIJEKA u Krešimirovoj 26 su spremnici lož ulja s mogućom smrtnošću do udaljenosti 10 m, trajnim posljedicama do 13 m i privremenim posljedicama po zdravlje ljudi do 20 m. Procjenjuje se da na objektima ne bi nastala veća materijalna šteta, a broj ugroženih ljudi, uglavnom zaposlenika, kreće se oko 10;

- na lokaciji pekare u Radničkoj ulici 29 sa spremnikom lož ulja s mogućom smrtnošću do 59 m i opeklinama drugog stupnja na udaljenosti do 84 m;
- na lokaciji u Ulici Corrada Iliassicha gdje može doći do istjecanja amonijaka s mogućom smrtnošću do 6 m, trajnim posljedicama po zdravlje do 121m i privremenim posljedicama po zdravlje do 285 m.

## **2.6.2. Tehničko-tehnološke nesreće u prometu**

Na cijelom području grada intenzivan je promet ovih, ali i drugih vrsta tvari cestovnim, željezničkim i pomorskim prometnim sredstvima, što u slučaju prometne nesreće ugrožava ljude i okoliš.

Prometne nesreće i pritom veće količine opasnih tvari mogu se očekivati na cestama određenim za prijevoz opasnih tvari (državna cesta D3 i državna cesta D8), na parkiralištima i praonicama vozila za prijevoz opasnih tvari, glavnim i sabirnim ulicama koje se koriste za opskrbu pogona velikim količinama opasnih tvari, na magistralnim željezničkim prugama i željezničkim kolodvorima.

Ugroženost pojedinih područja grada izravno je vezana za njihov položaj u odnosu na posebno značajne komunikacije i građevine na njima, među kojima se ističu cestovna i željeznička prometnica Rijeka-Zagreb, željeznička prometnica Rijeka-Pivka, Jadranska magistrala, riječka zaobilaznica i glavni gradski cestovni ulazi i izlazi.

Opasne tvari koje se najčešće transportiraju kroz Rijeku su goriva benzin-diesel, plin propan-butan, acetilen, klor, amonijak.

Budući da ceste najvećeg prometa D3 (Zagreb-Rijeka) i D8 (Jadranska magistrala) prolaze cijelom dužinom grada, moguće su nesreće koje bi ugrozile velik broj ljudi koji žive uz te dvije prometnice.

Željeznički promet najproblematičniji je s aspekta sigurnosti zbog postojećeg stanja pruga, vagona, strmine pruge i količina prevezenih opasnih tvari, kao i činjenice da pruga prolazi praktički kroz cijeli grad.

U pomorskom prometu veće zagađivanje okoliša moguće je očekivati izlivanjem mineralnih ulja i naftnih derivata kod brodskih havarija i prekrcaja i u prometu Riječkim zaljevom.

U slučaju izlivanja mineralnih ulja i naftnih derivata većih razmjera u more, osim zagađenja mora, vjerojatno bi došlo i do zagađenja priobalja i obale, što bi imalo dugotrajne posljedice na eko sustav mora i priobalja kao i na obavljanje nekih vrsta gospodarskih djelatnosti.

## 2.7. Požari otvorenog prostora

Požari otvorenog prostora na području grada uglavnom su posljedica nehaja i nepažnje.

Takvi požari u većini slučajeva ne uzrokuju znatniju materijalnu štetu, no budući da su relativno brojni, iziskuju značajne troškove intervencija. U broju požara na području grada Rijeke najveći udio imaju požari koji su izbili na otvorenom prostoru.

Ti požari na području grada Rijeke predstavljaju specifičnu kategoriju jer je velik postotak događaja koji je rezultirao malom materijalnom štetom, ali velikim troškovima intervencija i uz nesagledive posljedice ako se taj problem razmatra s ekološkoga aspekta.

Požari otvorenog prostora detaljnije su obrađeni u *Procjeni ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija za područje grada Rijeke*.

Najveća opasnost od izbijanja šumskih požara je željeznička pruga u Dragi te izuzetno veliko kretanje i poljoprivredne aktivnosti velikog broja stanovnika toga područja što predstavlja potencijalnu opasnost za izbijanje šumskih požara. Na području grada Rijeke nema šumskih površina koje su razvrstane u I. stupanj ugroženosti od požara.

Glede mogućnosti gašenja požara na otvorenom prostoru (na šumskim i poljoprivrednim površinama), za područje grada je karakteristično da je javnim prometnicama moguć pristup vatrogasnoj tehnici izravno do ugroženog prostora ili do najbližeg mjesta s kojeg je moguća učinkovita vatrogasna intervencija.

Također zadovoljava opskrba vodom za gašenje požara na otvorenim površinama na području grada, i to ponajprije zahvaljujući razvedenosti gradskoga vodovodnog sustava i javnih "šterni".

Na razini županijske vatrogasne zajednice posebnim je planom razrađen postupak angažiranja vatrogasnih snaga za gašenje šumskih požara, a čija je učinkovitost dokazana kroz intervencije, ali i periodične vježbe.

Osmatranje terena i javljanje požara organizirano je na razini Primorsko-goranske županije, pa tako ta služba nije posebno ustrojena za područje grada.

Iz naznačenog proizlazi da eventualni požar na gradskom području dojavljaju osmatračići šumarija Rijeke, Klana i Opatija, locirani na okolnim osmatračićkim mjestima na kopnu, posade plovila, odnosno zrakoplova Pilotskog kluba „Kрила Kvarnera“ s mora i iz zraka te vatrogasne i policijske patrolne službe.

Na šumskim površinama ugroženim od požara stalno se provode propisane i naložene mjere zaštite od požara o čijoj provedbi skrbe Šumarija Rijeke i posebna stručna služba nadležne Uprave šuma Delnice.

Iz dosadašnjih iskustava na nastalim požarima uz pružni pojas osobito treba posvetiti pozornost dionicama od mosta Sv. Ane do Sv. Kuzma u smjeru Zagreba te od Ulice M. Barača do Diračja u smjeru Ljubljane, gdje nastali požar na otvorenom prostoru može ugroziti stambene objekte i industrijska postrojenja.

Ovisno o razmjerima požara na otvorenom prostoru, može doći do privremenog prekida cestovnog i željezničkog prometa na zahvaćenom području. Kod požara otvorenog tipa može doći do oštećivanja dalekovoda te prekida distribucije električne energije. Posljedice od požara

otvorenog prostora na ustanove/građevine od javnog društvenog značaja procjenjuju se neznatnima.

Na području grada Rijeke, na gašenje požara otvorenog tipa djeluju Javna vatrogasna postrojba Grada Rijeke te Dobrovoljna vatrogasna društva Drenova i Sušak-Rijeka.

### **3. POSLJEDICE PO KRITIČNU INFRASTRUKTURU**

#### **3.1. Objekti kritične infrastrukture u području proizvodnje i distribucije električne energije**

Katastrofalni potres jačine iznad VIII° MCS je najveća ugroza koja prijete objektima kritične infrastrukture u području proizvodnje i distribucije električne energije, a mogao bi izazvati rušenje hidroakumulacijske brane "Valići" i izbacivanje pogona objekata elektroinstalacija te oštećenje elektroinstalacija.

Rušenjem hidroakumulacijske brane "Valići" došlo bi do prekida proizvodnje električne energije na toj lokaciji, a moguć je privremeni prestanak distribucije na području dosega poplavnog vala uz korito i deltu Rječine.

Prilikom jakih vjetrova najviše je ugrožena nadzemna elektro-distribucijska mreža koja zna pretrpjeti znatne kvarove s posljedicom kraćih prekida u opskrbi električnom energijom, i moguće je na cijelom području grada Rijeke.

#### **3.2. Objekti kritične infrastrukture u opskrbi vodom**

Potres je najveća ugroza koja prijete objektima kritične infrastrukture vodom.

Utjecaj potresa na izvorišta vode poznat je na ovom području od 1870. godine kada je prilikom potresa jačine oko VIII° MCS u Klani došlo do promjene izvorišta Rječine, koja je do potresa izvirala ispod vrha Podjavorje, od kojega se odvalio dio i zasuo prvobitno vrelo Rječine.

Pojava jakog potresa (VI° – VII° MCS) mogla bi dovesti do izbacivanja nekih izvorišta i objekata vodoopskrbe i kanalizacije. Katastrofalni potres (veći od VIII° MCS) mogao bi dovesti i do izbacivanja iz uporabe izvorišta pitke vode, privremenog ili trajnijeg karaktera te oštećenja kanalizacijske mreže i uređaja.

Suša je ugroza koja je povremeno karakteristična za ljetno razdoblje, a može uzrokovati manje poremećaje u opskrbi vodom. Zbog razgranate vodoopskrbne mreže i brojnih izvora na širem riječkom području, pojavu presušivanja pojedinih izvora kompenzira se pojačanom eksploatacijom drugih izvora. Suša 2003. godine u trajanju od gotovo šest mjeseci bila je nezapamćena u povijesti riječkoga vodovoda odnosno na nivou prirodne nepogode.

Utjecaj poplave kao ugroze na objekte kritične infrastrukture u opskrbi vodom je takav da dovodi do zamućivanja vode za piće, ali je takva pojava rijetka i privremena.

Na području grada Rijeke vodoopskrbnim sustavom zahvaćena su četiri izvorišta vode: Izvor Rječine, Izvor Zvir I, Izvor Zvir II i izvorište Martinšćica.

#### **Izvanredna i iznenadna zagađenja vode izvorišta (zamućenje i zaslanjenje)**

**Zamućenje** vode izvora javlja se redovito kod izvora Zvir i izvora Rječine te rjeđe kod bunara u Martinšćici. Zamućenje se javlja za jakih kiša, koje padnu nakon dužeg razdoblja suše kada se izdašnost izvorišta naglo poveća. Mutež raste naglo i u roku od nekoliko sati dosegne maksimum. Pojava muteži najčešća je ujesen, ali se javlja i u proljeće. Zamućenje vode izvora popraćeno je povećanjem mikrobiološkog zagađenja koje kod izvora Zvir i bunara u Martinšćici može biti vrlo veliko. U slučaju zamućenja vode izvorišta, s obzirom na to da se za pročišćavanje vode koristi samodezinfekcija, uz fizikalnu neispravnost vode (povećana mutež), postoji opasnost od mikrobiološkog zagađenja vode u vodovodnoj mreži jer je učinak dezinfekcije mutne vode nesiguran. Ulaskom vode u vodovodni sustav stvaraju se talozi u vodospremama i cjevovodima, a time uvjeti za naknadni rast mikroorganizama u distribucijskom sustavu i njihovu mobilizaciju podizanjem taloga u slučaju povećanja brzine toka vode.

**Zaslanjenje** - Od izvorišta vodoopskrbnog sustava zaslanjuju se bunari u Martinšćici B1, B6 i B8 te izvori u Bakarskom zaljevu Dobrica, Dobra i Perilo. Zaslanjenje se javlja za niskih razina podzemnih voda, najčešće krajem ljeta i početkom jeseni (kolovoz, rujan). Nepovoljni učinci zaslanjenja vode izvorišta očituju se u povećanom korozivnom djelovanju vode na materijal što dovodi do oštećenja cjevovoda i kroz to narušavanja fizikalno-kemijskih i mikrobioloških osobina vode u vodovodnoj mreži.

**Iznenadna zagađenja vode izvorišta** javljaju se kada dođe do iznenadnog izlivanja opasnih tvari i drugih tvari koje mogu zagađiti podzemne ili površinske vode. Opseg i stupanj iznenadnog zagađenja teško je predvidjeti. Sve fizičke i pravne osobe koje svojom djelatnošću mogu izazvati iznenadno zagađenje površinskih i podzemnih voda te pravne osobe koje obavljaju djelatnost odvodnje otpadnih voda, moraju imati operativni plan za provedbu mjera u slučaju iznenadnog zagađenja.

KD Vodovod i kanalizacija d.o.o. u obvezno je izraditi plan za slučajeve mogućih iznenadnih zagađenja u prvoj zoni zaštite, koja obuhvaća izvorište vode, pogon za crpljenje i preradu vode, jer se u ovoj zoni postupa s opasnim tvarima koje mogu zagađiti vodu (kemikalije koje se koriste za dezinfekciju vode).

### **Sustav distribucije vode za piće – crpne stanice i vodospreme**

Voda izvora Rječine gravitacijski dolazi u vodospremu Streljana odakle gravitacijom ili crpljenjem opskrbljuje cijelo vodoopskrbno područje. Izvor Zvir crpi se u četiri vodoopskrbne zone preko vodosprema Zvir, Kozala, Plase i Strmica.

### **Mogući zagađivači površinskih i podzemnih voda**

Najvjerojatniji događaji i opasnosti koje mogu dovesti do zagađenja izvorišta vodoopskrbnog sustava su incidenti na prometnicama kod kojih dolazi do sudara i prevrtanje cisterni koje prevoze opasne i štetne tvari. Najintenzivniji je promet cisterni s naftnim derivatima pa je i vjerojatnost incidenta s tim cisternama i najveća.

### **Moguća mehanička oštećenja objekata i uređaja vodoopskrbnog sustava te pojava drugih incidenata koji mogu prouzročiti zagađenje vode u sustavu**

Zagađenje vode u distribucijskom sustavu uglavnom je moguće zbog mehaničkog oštećenja cjevovoda, ulaska zagađenja iz okolnog terena u cjevovod te povrata toka vode iz unutarnje mreže.

Prekid opskrbe strujom i zakazivanje crpki dovodi do prekida vodoopskrbe.

Međutim, zbog sigurnosnih sustava koji postoje u vodoopskrbnom sustavu, a to su dvostruki izvor energije i rezervne crpke, ovi slučajevi se mogu rijetko dogoditi.

Poremećaji u vodoopskrbi najčešće su uzrokovani mehaničkim oštećenjima cjevovoda:

- puknućem cjevovoda,
- oštećenjem cjevovoda zbog građevinskih radova na području trase cjevovoda,
- oštećenjem vodovodnog cjevovoda zajedno s kanalizacijskim cjevovodom zbog građevinskih radova.

Moguća su i namjerna zagađenja vode u vodoopskrbnim objektima.

U riječkom vodovodu zabilježeno je nekoliko incidenata s namjernim oštećenjem vrata vodosprema te raznim ostavljenim materijalom koji je upućivao na mogućnost zagađenja vode.

### **3.3. Objekti kritične infrastrukture energetike**

Na području grada i u kućanstvima trenutno su u uporabi dvije vrste plinskog goriva i to butan-propan smjesa i prirodni plin koji se distribuira putem gradske plinske mreže.

Opskrba plinom u bocama na području grada Rijeke obavlja se putem distributera plina i drugih energenata i to: INA, PETROL, ADRIA OIL, CRODUX i drugih postaja.

Glavni proizvođač i distributer UNP-a (ukapljeni naftni plin) je INA Trgovina koja je sa svojim proizvodnim pogonom smještena izvan područja grada, odnosno u Šoićima (općina



Kostrena). Boce plina od 10 i 35 kg koje se tamo pune najčešće se koriste u kućanstvu za grijanje i za kuhanje.

TD ENERGO d.o.o. putem plinovodnog sustava opskrbljuje područje grada prirodnim plinom iz magistralnog plinovoda Pula – Karlovac.

Do moguće nesreće većeg intenziteta (požari, eksplozije) na objektima kritične infrastrukture energetike moglo bi doći zbog katastrofalnog potresa, oštećivanjem distribucijskog plinovoda na dionicama s najvećom količinom plina te na mjestima skladištenja veće količine nafte i naftnih derivata. Posljedica bi bila djelomični ili potpuni prekid opskrbe potrošača plina u pojedinim dijelovima grada, ali zbog velikog broja benzinskih postaja na području grada ne bi bilo većih posljedica u opskrbi naftom i naftnim derivatima.

### **3.4. Objekti kritične infrastrukture telekomunikacija**

Na području grada Rijeke postoji nekoliko tranzitnih i područnih centrala u vlasništvu Hrvatskog Telekomu d.d. koji ih održava svojim dežurnim ekipama i timovima, u kojemu svaki član ima potrebna osobna sredstva i opremu, a za prijevoz su im dostupna osobna i kombi vozila.

Svjetlovodnu (optičku) mrežu u vlasništvu Grada Rijeke čini otprilike 45 km kabela položenih za potrebe povezivanja lokacija od interesa za Grad, komunalna i trgovačka društva i ustanove. Grad Rijeka u potpunosti je pokriven GSM telekomunikacijskim signalom.

Jak potres mogao bi dovesti do oštećenja objekata kritične infrastrukture telekomunikacija, a katastrofalni potres mogao bi navedene objekte izbaciti iz pogona.

Ostale ugroze mogle bi imati malo utjecaja, na manjem području i u kraćem vremenskom razdoblju. Procjenjuje se da zbog razgranate telekomunikacijske mreže fiksne telefonije i postojećih mobilnih operatera ne postoji veća opasnost od zastoja telekomunikacijskog prometa u duljem vremenskom razdoblju.

### **3.5. Objekti kritične infrastrukture u prehrani (proizvodnja)**

Objekti kritične infrastrukture u prehrani su, kao i većina drugih objekata kritične infrastrukture na području grada Rijeke, ugroženi potresom koji bi, osim oštećivanja i rušenja objekata (ovisno o jačini potresa i načinu izgradnje objekata), mogao uzrokovati požare u industrijskim pogonima i na mjestima oštećenja plinskih instalacija.

Prolomi hidroakumulacijske brane "Valići" ili poplave na navedene objekte ne bi značajnije utjecali, osim na skladište mesne industrije ViR 1898 u Vodovodnoj ulici, u području koje bi mogao ugroziti poplavni val.

Procjenjuje se da prekidom rada poslovnih subjekata – proizvođača hrane neće doći do prestanka opskrbe hranom stanovništva s obzirom na to da se velik broj trgovačkih centara na području grada opskrbljuje hranom kod brojnih proizvođača hrane koji se nalaze izvan Rijeke.

### **3.6. Objekti kritične infrastrukture prometa**

#### **3.6.1. Cestovni promet**

Grad Rijeka križište je prometnih koridora prema Zagrebu, Ljubljani odnosno Trstu i Puli te prema Splitu, a na području grada od cestovnih prometnica nalaze se autoceste, državne ceste, županijske ceste te lokalne i nerazvrstane ceste.

Procjenjuje se da u cestovnom prometu na spomenutim prometnicama postoji nekoliko ugroza koje mogu, ovisno o intenzitetu, dovesti do djelomičnog ili potpunog zatvaranja prometa, a to su potresi, eksplozije, velike vode i odroni većih količina zemlje te sudari većeg broja vozila i eventualno onih koji prevoze opasne materije (eksplozivne i zapaljive).

Djelovanjem jakog potresa moglo bi doći do oštećenja cesta, odrona i zatrpavanja tek na najkritičnijim mjestima, a tijekom katastrofalnog potresa došlo bi do prekida prometa

cestovnim prometnicama zbog raznih odrona, usjeka ili rušenja mostova i tunela, što bi dovelo do otežane komunikacije ili bi u potpunosti bio onemogućen promet preko rijeke Rječine.

Rizik zbog neadekvatnog prijevoza opasnih tvari cestovnim prometnicama ili mogućnost eksplozija zbog prometnih nesreća prijevoznih sredstava s opasnim i eksplozivnim tvarima može biti djelomična ili potpuna nemogućnost odvijanja prometa cestovnim prometnicama u kraćem vremenskom razdoblju, s izuzetkom razornih eksplozija na mostovima ili u tunelima što bi te prometnice moglo zatvoriti na dulje vrijeme. Zatvaranje jedne takve cestovne prometnice moglo bi se kompenzirati alternativnim pravcima uz vjerojatno otežano i sporije odvijanje prometa.

Poplava ili poplavni val zbog pucanja hidroakumulacijske brane "Valići" mogli bi kraće vrijeme prekinuti cestovni promet na cestovnim prometnicama u blizini donjeg korita ili delte Rječine. Povlačenjem vode, cestovni promet mogao bi se brzo normalizirati.

### **3.6.2. Pomorski promet**

Na području kojim upravlja Lučka uprava Rijeka kritični su objekti infrastrukture silos i hladnjača. Osim pri rukovanju opasnim tvarima, poremećaj normalnog odvijanja pomorskog prometa mogao bi nastati i djelovanjem katastrofalnog potresa zbog kojega može doći do oštećenja i rušenja lukobrana, gatova te prateće infrastrukture.

Ugroza olujnog ili orkansnog vjetera relativno je česta u pomorskom prometu, a može dovesti do djelomičnog ili potpunog prekida pomorskog prometa u kraćem vremenskom razdoblju ili izazvati nesreće na plovilima, pogotovo na onima koja prevoze opasne tvari.

### **3.6.3. Željeznički promet**

Ukupna građevinska dužina jednokolosiječne elektrificirane pruge na području grada u smjeru Pivka - Ljubljana iznosi 5,8 km, a u smjeru Ogulin - Zagreb 9,8 km; odnosno ukupno 15,6 km.

Najduži tunel je Brajdica, dužine 1.838 m, a osim njega trasa pruge prolazi i kroz tunel Kalvariju dužine 435 m s padom pruge u smjeru Rijeke od 0.8 %.

Stanje mostova je dobro i svi su sposobni za prihvat propisanog opterećenja na tom dijelu pruge i preko njih se promet odvija redovnom brzinom, osim mosta Rječina II na pruzi Sušak Pećine – Rijeka Brajdica koji je, zbog lošeg stanja konstrukcije, zatvoren za sav željeznički i cestovni promet. Zbog zatvaranja tog mosta promet u tom dijelu (kod lučkog terminala Brajdica) nije prekinut budući da se sav željeznički i cestovni promet odvija preko susjednog mosta Rječina III.

Jedna od ugroza koja bi mogla dovesti do djelomičnog ili potpunog prekida željezničkog prometa jest potres. Slab do srednje jak potres (manji od VI° MCS) mogao bi dovesti do oštećenja potpornih zidova i usjeka na željezničkoj pruzi. Jakim potresom došlo bi do oštećenja željeznica, a moglo bi doći i do odrona i zatrpavanja na najkritičnijim mjestima. Djelovanje katastrofalnog potresa moglo bi prouzročiti prekid željezničkih prometnica raznim odronima usjeka ili rušenjem mostova i tunela.

Rizik zbog neadekvatnog prijevoza opasnih tvari željezničkim prometnicama ili mogućnost eksplozija zbog prometnih nesreća prijevoznih sredstava s opasnim i eksplozivnim tvarima može biti djelomična ili potpuna nemogućnost odvijanja prometa željezničkim prometnicama u kraćem vremenskom razdoblju, s izuzetkom razornih eksplozija na mostovima ili u tunelima što bi te prometnice moglo zatvoriti na dulje vrijeme.

## **3.7. Objekti kritične infrastrukture financijskih institucija**

Sjedište većine financijskih institucija koje posluju u Rijeci nalazi se izvan područja grada Rijeke.

Procjenom vrste, intenziteta i učinaka te mogućih posljedica djelovanja prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća te moguće štetne posljedice svake katastrofe i velike nesreće na obavljanje osnovnih djelatnosti financijskih institucija i posljedica prekida

obavljanja djelatnosti po korisnike, većina je financijskih institucija sposobna u kratkom vremenu nastaviti s obavljanjem djelatnosti za korisnike usluga budući da financijske institucije imaju uglavnom razgranatu mrežu poslovnih jedinica koje mogu nastaviti s daljnjim radom.

### **3.8. Objekti kritične infrastrukture u području obrazovanja, znanosti i povijesne baštine**

Grad Rijeka osnivač je i vlasnik ustanova Dječji vrtić Rijeka, Dječji vrtić Sušak i Dječji vrtić More. Mreža dječjih vrtića na području grada Rijeka podijeljena je na 31 podcentar predškolskog odgoja, odnosno pojedinačni vrtić. Osim vrtića kojima je osnivač Grad Rijeka, na području Rijeke djeluje i 10 privatnih vrtića. Broj djece i djelatnog osoblja (odgajatelji i prateće službe) u svim vrtićima na području grada Rijeka je 4.396 osoba (3.227 djece i 620 zaposlenih u vrtićima čiji je osnivač Grad Rijeka te 479 djece i 70 zaposlenih u privatnim vrtićima).

Na području grada Rijeka djeluje 28 osnovnih škola, a od toga je Grad Rijeka osnivač 25 škola. Ukupan broj učenika svih osnovnih škola u gradu Rijeci i djelatnih osoba u školama (nastavnici i prateće službe) je 9.994 osobe, od čega je 8.699 učenika i 1.295 djelatnika.

Što se tiče srednjoškolskog obrazovanja, u Rijeci djeluje 20 srednjih škola, ukupni broj učenika je 6.461, a broj djelatnih osoba (profesora i pratećih službi) je 1.032.

U gradu djeluje i deset fakulteta u sastavu Sveučilišta u Rijeci te Veleučilište u Rijeci. Ukupni broj studenata je 15.446 studenata i 1.530 zaposlenih na Sveučilištu te 1.944 studenta i 91 zaposlenih na Veleučilištu.

Katastrofalan potres doveo bi do privremenog prekida nastave u cijelom gradu, a daljnji rad predškolskih, osnovnoškolskih, srednjoškolskih i visokoškolskih ustanova mogao bi se, ovisno o razmjerima potresnog razaranja, nastaviti u manje oštećenim objektima.

S obzirom na to da je većina objekata povijesne baštine sagrađena u razdoblju prije protupotresnog građenja, procjenjuje se da je za objekte znanosti, spomenike i druge nacionalne vrijednosti na području grada potres najveća ugroza. Kod srednje jakog potresa moguća su oštećenja na objektima, jakim potresom oštećenja se povećavaju i dovode do mogućih rušenja pojedinih objekata starije gradnje ili gradnje bez protupotresne zaštite, a katastrofalnim potresom moglo bi doći i do rušenja većeg broja objekata.

## **4. ANALIZA SUSTAVA CIVILNE ZAŠTITE**

Operativne snage sustava civilne zaštite na području grada Rijeka sastoje se od:

- Stožera civilne zaštite Grada Rijeka
- Postrojbe civilne zaštite za spašavanje iz ruševina na području grada Rijeka
- Postrojbe civilne zaštite opće namjene na području grada Rijeka
- Povjerenika civilne zaštite
- Javne vatrogasne postrojbe Grada Rijeka
- Dobrovoljnih vatrogasnih društava Sušak-Rijeka i Drenova
- Hrvatske gorske službe spašavanja – Stanica Rijeka
- Gradskog društva Crvenog križa Rijeka
- Službi i postrojbi pravnih osoba koje se zaštitom i spašavanjem bave u okviru svoje

redovne djelatnosti, određenih Odlukom o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav civilne zaštite na području grada Rijeka.

**4.1. Stožer civilne zaštite Grada Rijeka** je stručno, operativno i koordinativno tijelo za provođenje mjera i aktivnosti civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama.

Stožer obavlja zadaće koje se odnose na prikupljanje i obradu informacija ranog upozoravanja o mogućnosti nastanka velike nesreće i katastrofe, razvija plan djelovanja sustava civilne zaštite na svom području, upravlja reagiranjem sustava civilne zaštite, obavlja

poslove informiranja javnosti i predlaže donošenje odluke o prestanku provođenja mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.

Stožer civilne zaštite Grada Rijeke čini 11 članova, načelnik Stožera je zapovjednik Javne vatrogasne postrojbe Grada Rijeke, glavne operativne snage na području grada Rijeke.

**4.2. Postrojbe civilne zaštite Grada Rijeke** – Grad Rijeka je formirao dvije postrojbe civilne zaštite: postrojbu opće namjene s 43 pripadnika i postrojbu za spašavanje iz ruševina s 30 pripadnika.

**4.3. Povjerenici civilne zaštite** – Gradonačelnik Grada Rijeke je na temelju prijedloga vijeća mjesnih odbora i tadašnjeg Područnog ureda Državne uprave za zaštitu i spašavanje, imenovao 2012. godine 42 povjerenika civilne zaštite za 29 mjesnih odbora. Većina ih je prošla početno osposobljavanje, ali je činjenica kako je znatan broj njih u zrelim godinama te je potrebno pomlađivanje, ali i povećanje broja povjerenika civilne zaštite.

#### **4.4. Operativne snage vatrogastva**

Na području grada Rijeke djeluju sljedeće vatrogasne postrojbe:

- Javna vatrogasna postrojba Grada Rijeke
- Dobrovoljno vatrogasno društvo Drenova
- Dobrovoljno vatrogasno društvo Sušak-Rijeka

Sve tri postrojbe su u operativnom smislu u funkciji.

Unutar Javne vatrogasne postrojbe Grada Rijeke formirana je specijalizirana ekipa od 22 vatrogasca koji su prošli potrebnu obuku za spašavanje iz ruševina.

**4.5. Hrvatska gorska služba spašavanja – Stanica Rijeka** - Gorska služba spašavanja ima 49 članova, a svi suiskusni alpinisti, speleolozi i skijaši.

**4.6. Gradsko društvo Crvenog križa Rijeka** može računati na pomoć oko 40 volontera i to kroz sljedeće ekipe: ekipu za pripremu prihvatnih centara, ekipu za laičku prvu pomoć, ekipu za njegu ranjenih i bolesnih, ekipu za psihosocijalnu pomoć te ekipu službe traženja. Zbrinjavanje stanovništva moguće je u Domu Crvenog križa Rijeka (Janka Polića Kamova 32) čiji je kapacitet u redovnim uvjetima 100 osoba.

**4.7. Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite** - Službe i pravne osobe koje se zaštitom i spašavanjem bave u okviru redovne djelatnosti zajedno s Javnom vatrogasnom postrojbom Grada Rijeke čine temelj sustava civilne zaštite na području grada Rijeke. Odlukom o određivanju pravnih osoba od interesa za zaštitu i spašavanje na području grada Rijeke definirane su pravne osobe koje bi sudjelovale u provođenju pojedinih mjera zaštite i spašavanja, a s ciljem priprema i sudjelovanja u otklanjanju posljedica katastrofa i velikih nesreća. Pravne osobe od interesa za sustav civilne zaštite na području grada Rijeke su: TTS TEAM 24 d.o.o. Rijeka, DEZINSEKCIJA d.o.o. Rijeka, IND EKO d.o.o. Rijeka, RIJEKATANK d.o.o. Rijeka, JADRANSKI POMORSKI SERVIS d.d. Rijeka, VETERINARSKA STANICA Rijeka d.o.o., DLS d.o.o. Rijeka, KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Rijeka, KD KOZALA d.o.o. Rijeka, KD AUTOTROLEJ d.o.o. Rijeka, ENERGO d.o.o. Rijeka, RIJEKA plus d.o.o. Rijeka, NOVOTEHNA d.d. Rijeka, GP KRK d.d. Krk, LUKA RIJEKA d.d. Rijeka, BRODOGRAĐEVNA INDUSTRIJA 3. MAJ d.d. Rijeka, CESTE – RIJEKA d.o.o. Kukuljanovo, JAMI OPREMA d.o.o. Rijeka, BELVEDER d.o.o. Rijeka, Savez izviđača Rijeka, JADRAN HOTELI d.d. Rijeka, SECURITAS HRVATSKA d.o.o. Zagreb – Podružnica Rijeka, CB Radio klub Rijeka i Pilotski klub „Kрила Kvarnera“.

## 5. ZAKLJUČNA OCJENA

Grad Rijeka je najugroženije područje u Primorsko-goranskoj županiji s karakterističnim ugrozama od prirodnih nepogoda, pogotovo potresa i tehničko-tehnoloških nesreća. Veća rušenja i mehanička oštećenja objekata mogu nastati djelovanjem potresa, olujnoga i orkanskog vjetra te vodnog vala zbog pucanja hidroakumulacijske brane „Valići“.

Mjere posebne zaštite su mjere kojima se treba postići manja izloženost i povredivost građevina razornom djelovanju izvanrednih događaja, a sastoje se iz mjera zaštite od rušenja i mehaničkih oštećenja, mjera zaštite od poplave i razornog djelovanja vodnog vala, mjera zaštite od požara te smjernica za osiguranje provedbe mjera zaštite i spašavanja.

Mjerama posebne zaštite u prostornom planiranju treba osigurati prostorne uvjete za učinkovitu evakuaciju, izmještanje, spašavanje, zbrinjavanje, sklanjanje i druge mjere zaštite i spašavanja, funkcionalnost kritične komunalne infrastrukture, prometa i komunikacija u izvanrednim uvjetima, lokalizaciju i ograničavanje dometa nesreće te, u slučaju oštećenja, funkcionalno i brzo obnavljanje građevina.

Ovisno o vrsti zahvata u prostoru, na području grada Rijeke se kroz prostorno i urbanističko planiranje i izradu prostornih planova te plansko korištenje zemljišta, a prema zakonskim obvezama i ustaljenoj stručnoj praksi, implementiraju mjere zaštite i spašavanja.