V I Z O R d. o. o.
EKOLOGIJA-ZAŠTITA-KONZALTING
Koprivnička 1, 42000 Varaždin
Tel. 042/213-922; Fax : 042/494-281
OIB. 28579840610 Žiro račun : 2360000 – 1101744594

PROCJENA RIZIKA OD VELIKIH NESREĆA

ZA PODRUČJE GRADA RABA

Revizija - 4/2025.

No.2

Rab, travanj 2025.godine

Člankom 4. Odluke o izradi revizije Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba („Službene novine Primorsko-goranske županije“ broj 18/25) za članove Radne skupine za izradu revizije Procjene rizika imenovani su:

1. ***Denis Deželjin, načelnik Stožera civilne zaštite Grada Raba, glavni koordinator izrade***
2. ***Milivoj Ličina, zapovjednik Područne vatrogasne zajednice otoka Raba, član***
3. ***Mladen Kuparić, direktor Komunalnog poduzeća Dundovo d.o.o., član***
4. ***Boris Mahić, referent zaštite i sigurnosti na radu u VODOVODU HRVATSKO PRIMORJE d.o.o. - Podružnica Vrelo Rab, član***
5. ***Stjepan Boban, načelnik Policijske postaje Rab, član.***

Pojmovnik

Aktivnost je poduzimanje istovrsnih djelovanja koja su usmjerena ostvarenju određenog cilja primjenom mjera civilne zaštite.

Aktiviranje znači postupke pokretanja žurnih službi, operativnih snaga sustava civilne zaštite i građana.

Asanacija animalna je postupak prikupljanja, zbrinjavanja, uklanjanja i ukopa životinjskih leševa i namirnica životinjskog porijekla. *Asanacija humana* je postupak uklanjanja, identifikacije i ukopa posmrtnih ostataka žrtava. *Asanacija terena* je skup organiziranih i koordiniranih tehničkih, zdravstvenih i poljoprivrednih mjera i postupaka radi uklanjanja izvora širenja društveno opasnih bolesti.

Evakuacija znači premještanje ugroženih osoba, životinja i pokretne imovine iz ugroženih objekata ili područja.

Izvanredni događaj znači događaj za čije saniranje je potrebno djelovanje žurnih službi te potencijalno uključivanje operativnih snaga sustava civilne zaštite.

Katastrofa je stanje izazvano prirodnim i/ili tehničko-tehnološkim događajem koji opsegom, intenzitetom i neočekivanošću ugrožava zdravlje i živote većeg broja ljudi, imovinu veće vrijednosti i okoliš, a čiji nastanak nije moguće spriječiti ili posljedice otkloniti djelovanjem svih operativnih snaga sustava civilne zaštite područne (regionalne) samouprave na čijem je području događaj nastao te posljedice nastale terorizmom i ratnim djelovanjem.

Kemijsko-biološko-radiološko-nuklearna zaštita (u daljnjem tekstu: KBRN zaštita) je skup organiziranih postupaka koji obuhvaćaju detekciju, uzimanje uzoraka i identifikaciju kemijskih, bioloških, radioloških i nuklearnih sredstava i/ili tvari te obilježavanje i dekontaminaciju opasnih područja.

Koordinacija je usklađivanje djelovanja sudionika sustava civilne zaštite kako bi se ostvarili ciljevi sustava civilne zaštite.

Koordinator na lokaciji u slučaju velike nesreće i katastrofe je osoba koja koordinira aktivnosti operativnih snaga sustava civilne zaštite na mjestu intervencije.

Mobilizacija je postupak kojim se po nalogu nadležnog tijela obavlja pozivanje, prihvat i opremanje sudionika sustava civilne zaštite i dovodi ih u spremnost za provođenje zadaća civilne zaštite.

Obrazovanje u sustavu civilne zaštite je organizirano stjecanje stručnih znanja, vještina i sposobnosti i provodi se, sukladno posebnim propisima, kao formalno obrazovanje (putem osposobljavanja i usavršavanja, a polaznicima se izdaje javna isprava) i neformalno obrazovanje.

Osposobljavanje u sustavu civilne zaštite je organizirano stjecanje stručnih znanja i vještina sa svrhom podizanja spremnosti operativnih snaga sustava civilne zaštite i građana za djelovanje u velikoj nesreći i katastrofi.

Operativne snage sustava civilne zaštite su sve prikladne i raspoložive sposobnosti i resursi operativnih snaga namijenjeni provođenju mjera civilne zaštite.

Osobna i uzajamna zaštita je temeljni oblik organiziranja građana za vlastitu zaštitu te pružanje pomoći drugim osobama kojima je zaštita potrebna.

Pripravnost je stanje spremnosti operativnih snaga i sudionika sustava civilne zaštite za operativno djelovanje.

Procjena rizika je određivanje kvantitativne i/ili kvalitativne vrijednosti rizika.

Prva pomoć je skup postupaka kojima se pomaže ozlijeđenoj ili oboljeloj osobi na mjestu događaja, prije dolaska hitne medicinske službe ili drugih kvalificiranih zdravstvenih djelatnika.

Reagiranje znači pružanje usluga u izvanrednim situacijama i pomoć za vrijeme velike nesreće i katastrofe ili odmah po njezinom završetku radi spašavanja života, smanjenja utjecaja na zdravlje, javne sigurnosti i zadovoljenja osnovnih dnevnih potreba ugroženih građana.

Rizik je odnos posljedice nekog događaja i vjerojatnosti njegovog izbijanja.

Rukovođenje znači aktivnosti planiranja, organiziranja i vođenja operativnih snaga sustava civilne zaštite prema ostvarivanju postavljenih ciljeva (izvršna funkcija upravljanja).

Sklanjanje je organizirano upućivanje građana u najbližu namjensku građevinu za sklanjanje ili u drugi pogodan prostor koji omogućava optimalnu zaštitu sa ili bez prilagodbe (podrumske i druge prostorije u građevinama koje su prilagođene za sklanjanje te komunalne i druge građevine ispod površine tla namijenjene javnoj uporabi kao što su garaže, trgovine i drugi pogodni prostori).

Spašavanje materijalnih i kulturnih dobara je skup organiziranih i koordiniranih aktivnosti koje se provode radi sprječavanja oštećivanja i/ili uništavanja materijalnih i kulturnih dobara.

Spašavanje stanovništva je skup organiziranih i koordiniranih aktivnosti koje se provode radi očuvanja života i zdravlja ljudi.
Temeljne operativne snage u sustavu civilne zaštite su snage koje posjeduju spremnost za žurno i kvalitetno operativno djelovanje u provođenju mjera i aktivnosti sustava civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama: operativne snage vatrogastva, Hrvatske gorske službe spašavanja i Hrvatskog Crvenog križa.
Uzbunjivanje i obavješćivanje je skretanje pozornosti na opasnost korištenjem propisanih znakova za uzbunjivanje te pružanje pravodobnih i nužnih informacija radi poduzimanja aktivnosti za učinkovitu zaštitu.
Upravljanje je određivanje temeljnog cilja sustava civilne zaštite, plansko povezivanje dijelova sustava civilne zaštite i njihovih zadaća, mjera i aktivnosti u jedinstvenu cjelinu radi postizanja ciljeva sustava civilne zaštite.
Upravljanje rizicima znači preventivne i planske aktivnosti usmjerene na umanjivanje ranjivosti i ublažavanje negativnih učinaka rizika.
Velika nesreća je događaj koji je prouzročen iznenadnim djelovanjem prirodnih sila, tehničko-tehnoloških ili drugih čimbenika s posljedicom ugrožavanja zdravlja i života građana, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša na mjestu nastanka događaja ili širem području, čije se posljedice ne mogu sanirati samo djelovanjem žurnih službi na području njezina nastanka.
Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog uređenja znače preventivne aktivnosti i mjere koje moraju sadržavati dokumenti prostornog uređenja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave.
Zaštita i spašavanje znači organizirano provođenje mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite.
Zaštita od požara je sustav mjera i radnji utvrđenih posebnim propisima.
Zbrinjavanje je osiguravanje hitnog, privremenog smještaja i opskrbe osnovnim životnim namirnicama i predmetima za osobnu higijenu za ugrožene građane koji se evakuiraju, odnosno premještaju s ugroženog područja.
Civilna zaštita je sustav organiziranja sudionika, operativnih snaga i građana za ostvarivanje zaštite i spašavanja ljudi, životinja, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša u velikim nesrećama i katastrofama i otklanjanja posljedica terorizma i ratnih razaranja.
Sustav civilne zaštite obuhvaća mjere i aktivnosti (preventivne, planske, organizacijske, operativne, nadzorne i financijske) kojima se uređuju prava i obveze sudionika, ustroj i djelovanje svih dijelova sustava civilne zaštite i način povezivanja institucionalnih i funkcionalnih resursa sudionika koji se međusobno nadopunjuju u jedinstvenu cjelinu radi smanjenja rizika od katastrofa te zaštite i spašavanja građana, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša na teritoriju Republike Hrvatske od posljedica prirodnih, tehničko-tehnoloških velikih nesreća i katastrofa, otklanjanja posljedica terorizma i ratnih razaranja.
Procjena rizika je složen proces identifikacije, analize i vrednovanja rizika a izrađuje se na temelju scenarija za svaki utvrđeni pojedini rizik.
Scenarij je, u kontekstu procjenjivanja rizika, način predstavljanja procijenjenih najvećih mogućnosti i najvjerojatnijih rizika. Za svaki identificirani rizik izrađuju se najmanje dva scenarija, a također određuje se scenarij za početnu analizu ispunjavanja uvjeta i potrebe za njegovu razradu. Svrha scenarija je pripremiti sliku svih prirodnih i tehničko-tehnoloških rizika na području Grada Raba te nastavno u Primorsko-goranskoj županiji.
Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća, koje je utvrdila Županija, donijete su kako bi procjene na razini Županije te potom Republike Hrvatske bile usporedive te služile za izradu kvalitetnije nacionalne procjene rizika, a donijete su prema primjeru nacionalnih smjernica – za izradu nacionalne procjene rizika od katastrofa.

Napomena:

- Kako je od prethodne Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba prošao period od maksimalne tri godine, te zbog činjeničnih promjena (konačni rezultati Popisa 2021., eskalacija i prestanak pandemije COVID-19, potresi, ratna događanja i drugih) te potrebe da se scenariji dopune i Nuklearnim te radiološkim nesrećama, Grad je odlučio izraditi novi dokument – **Reviziju Procjene rizika** od velikih nesreća za područje Grada Raba.
- Nove Smjernice Ravnateljstva CZ RH glede Procjene rizika od katastrofa za RH su objavljene, ali je obrada Scenarija ostala od ranije (2019. g). Sažeci novog su u prilogu ove revizije Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba.
- Obzirom da je objavljen akt Vlade RH (veljača 2022.) pod nazivom *Plan pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj*, uz obavezu razrade na razinama JLP(R)S, u ovoj reviziji II. Procjene rizika obraditi će se i scenarij radioloških i nuklearnih nesreća (rizika), a potom razraditi u Planu djelovanja civilne zaštite Grada Raba i **Separatu I Plana** – *Plan pripravnosti i odgovora RH i Grada Raba na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj* (u namjeni samo za Stožer CZ Grada i ključne djelatnike Grada!).

- Ova revizija Procjene rizika od velikih nesreća za Grad Rab uspoređena s važećom Procjenom rizika Primorsko-goranske županije (scenariji i ukupno, od 2019.godine), kao i nastalim promjenama u proteklom periodu.

Napomena: Obavezan sadržaj procjene rizika od velikih nesreća jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, utvrđen je *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Primorsko-goranske županije* (župan, 2/17). Do početka izrade ove Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba nije bilo dopuna Smjernica od Županije niti od Ravnateljstva civilne zaštite (Područnog ureda civilne zaštite Rijeka (PUCZ).

S A D R Ž A J

Odluka o načinu izrade Revizije Procjene rizika
Pojmovnik
Uvod

1. Osnovne karakteristike područja Grada Raba…….…….. 9

2. Identifikacija prijetnji i rizika……. 26

3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti...…… 33
   3.1. Život i zdravlje ljudi
   3.2. Gospodarstvo
   3.3. Društvena stabilnost i politika

4. Vjerojatnost/frekvencija……. 35

5. Opis scenarija jednostavnih rizika, **6 revidiranih dosadašnjih rizika+ 1 novi**…. …… 36-169

   5.1. Naziv scenarija, rizik
   5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu
   5.3. Kontekst
   5.4. Uzrok
      5.4.1. Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći
      5.4.2. Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću
   5.5. Opis događaja
      5.5.1. Posljedice
         5.5.1.1. Život i zdravlje ljudi
         5.5.1.2. Gospodarstvo
         5.5.1.3. Društvena stabilnost i politika
      5.5.2. Podaci, izvori i metode izračuna
   5.6. Matrice rizika
   5.7. Karte rizika

6. Matrice rizika s uspoređenim rizicima…… 170

7. Analiza sustava civilne zaštite……. 172

8. Vrednovanje rizika…….. 186

9. Zaključak Procjene rizika……. 188

10. Izrada karata rizika…….. 189

11. Popis sudionika u izradi Procjene rizika…….. 189

- Prilog 1. Tablica – Registar rizika za područje Grada Raba
- Prilog 2: Odabrani sadržaji iz nove (3/24.) procjene rizika od katastrofa za RH
  Evidencija o ažuriranju

Napomena: Obavezan sadržaj procjene rizika od velikih nesreća jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, utvrđen je *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Primorsko-goranske županije*. Ima manjih razlika u odnosu na Državne smjernice!

UVOD

Reviziju Procjene rizika od velikih nesreća (u nastavku: **Procjena rizika**) za područje Grada Raba izradila je **radna skupina** određena Odlukom gradonačelnika Raba, u timskom radu i uz stručnu pomoć ovlaštene pravne osobe za izradu dokumenata CZ VIZOR d.o.o. iz Varaždina. Gradonačelnik je, kao voditelj izrade Procjene rizika, organizirao izradu revizije Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada te potom dostavio Gradskom vijeću Grada Raba na usvajanje, uz potrebna obrazloženja.

Gradsko vijeće Grada Raba je dana 10. srpnja 2025. godine na svojoj II. sjednici donijelo je odluku o prihvaćanju predložene revizije Procjene rizika, odnosno usvojilo ***Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba.*** Gradonačelnik je odgovoran za redovito ažuriranje procjene rizika kao i djelovanju svih sastavnica u sustavu civilne zaštite Grada Raba.

Revizija Procjene rizika *od velikih nesreća za područje Grada Raba izrađena je sukladno*:

1. Zakonu o sustavu civilne zaštite (NN 82/15, 118/18, 31/20, 20/21 i 114/22)
2. Pravilniku o smjernicama za izradu procjena rizika od katastrofa i velikih nesreća za područje Republike Hrvatske i jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave (NN 65/16),
3. Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku,
4. Smjernica za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području Primorsko-goranske županije (župan, Klasa:022-04/17-01/5; URBROJ:2170/1-01-01/5-17-11, od 6.veljače 2017.),
5. Do sada važećoj prvoj Procjeni rizika Grada (5/2019.), kao i stanju u sustavu CZ Grada Raba ukupno,
6. Usklađeno sa HRN ISO 31000:2012 en. Upravljanje rizicima – Načela i smjernice.
7. Važećoj Procjeni rizika od velikih nesreća za područje Primorko-goranske županije (11/2018.)

Smjernicama Županije odlučeno je da će se procjena rizika provesti jednoobrazno na razinama jedinica lokalne samouprave Primorsko-goranske županije, zbog:

1. Određivanja jedinstvenih mjerila za izradu Procjene rizika od velikih nesreća, povećanja kvalitete i usporedivosti podataka, te unapređenja baze podataka o rizicima od velikih nesreća na području Županije,
2. Kako bi se na temelju procjena rizika jedinica lokalne samouprave donijela kvalitetnija procjena rizika od velikih nesreća na razini Primorsko-goranske županije,
3. Standardiziranja procjenjivanja rizika jedinice lokalne samouprave i Županije,
4. Standardizacije procjenjivanja spremnosti jedinica lokalne samouprave za odgovarajući odgovor na prijetnje,
5. Pojednostavljenja procesa izrade procjena rizika, te lakšeg razumijevanja izlaznih rezultata i njihove usporedbe kod različitih područja i/ili prijetnji.

Mjerila i postupci utvrđeni za područje Primorsko-goranske županije moraju biti sukladni mjerilima i postupcima na državnoj razini, te usklađeni sa normom HRN ISO 31000:2012, kako bi bili usporedivi i na razini Europske unije.

Smjernicama Županije je određeno da čelnik jedinice lokalne samouprave osniva tijelo (radnu skupinu) za izradu procjene rizika, imenuje njegova voditelja i članove kao i predstavnika iz sastava Županije, a mogu angažirati i stručnu pomoć.

Prvi zadatak radne skupine zadužene za izradu revizije Procjene rizika za područje Grada Raba je registra prijetnji i određivanje prioritetnih prijetnji za koje će se razraditi rizici. Voditelj i Radna skupina će definirati metode za izradu procjene rizika (ova revizija Procjene rizika Grada raditi će se po uzoru na Procjenu rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku), izradu vjerojatnog scenarija uključujući i *događaj s najgorim mogućim posljedicama*), izradu matrica rizika za sve kriterije društvenih vrijednosti, te kroz vrednovanje rizika prijedlog ocjene prioriteta među postojećim prijetnjama koje mogu pogoditi jedinicu lokalne samouprave.
Temeljem posebnog akta Vlade RH (2/2022.) – *Plan pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj* i potrebe razrade istog za razinu svih JLS (te i Grada Raba), u scenarijima ove Procjene rizika obraditi će se i scenariji **nuklearne i radiološke nesreće (rizika).**
Velike nesreće (i katastrofe) svoje porijeklo imaju u velikoj lepezi, kako geoloških, hidroloških, meteoroloških, bioloških i ostalih prirodnih fenomena tako i u tehničko-tehnološkim procesima te predstavljaju veliko društveno, ekonomsko i gospodarsko opterećenje za zajednicu – Grad Rab.
Potreba izrade procjene rizika od velikih nesreća na području Grada Raba i potom Primorsko-goranske županije, temelji se na praktičnim, društvenim i ekonomskim razlozima, koji uključuju:

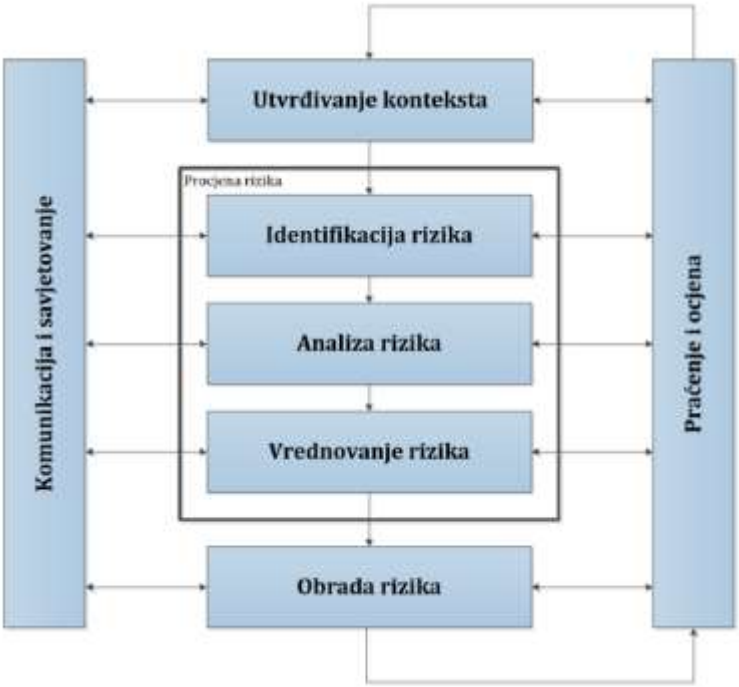
- unapređenje shvaćanja rizika za potrebe praktičnog korištenja u postupcima planiranja, investiranja, osiguranja te sličnim aktivnostima
- standardizacije procjenjivanja rizika na svim razinama i od strane svih sektora
- pojednostavljenje procesa u svrhu lakšeg nadzora i razumijevanja izlaznih rezultata
- jačanje dosljednosti radi lakše usporedbe rezultata različitih područja i/ili prijetnji.

Procesi i metodologije procjenjivanja i analiziranja rizika stalno se razvijaju, stoga ova procjena rizika predstavlja stanje s danom usvajanja ovog dokumenta. Procjena rizika koristit će se kao podloga za planiranje u cilju smanjenja rizika od velikih nesreća te provođenja ciljanih preventivnih mjera na području Grada Raba i Primorsko-goranske županije, odnosno za definiranje politika u područjima upravljanja rizicima ili za ublažavanje njihovih posljedica po zdravlje i živote ljudi, materijalna dobra i okoliš.
Procjena rizika se ne provodi za antropogene prijetnje poput ratova i terorističkih djelovanja te ostalih zlonamjernih aktivnosti pojedinaca koji mogu ugroziti žitelje Grada i/ili Županije.
Smjernice za izradu procjene rizika od velikih nesreća se donose zbog utvrđivanja jedinstvenih mjerila za izradu procjene rizika, povećanja kvalitete i usporedivosti podataka te unapređivanja baza podataka s rizicima od katastrofa i velikih nesreća na području Republike Hrvatske. Smjernice su u skladu s HRN ISO 31000:2012 en.

Od procjene rizika do upravljanja rizicima

(grafički prikaz: izvodno iz implementirane norme HRN ISO 31000:2012 en.)

Slika 1: Proces upravljanja rizikom



Procjena rizika je složen proces identifikacije, analize i vrednovanja rizika (Slika 1.) Način na koji će se upravljanje rizicima provoditi uvelike će ovisiti o kontekstu i konkretnim mjerama/javnim politikama usvojenim za potrebe učinkovitim upravljanjem rizicima, usmjerenim na smanjenje negativnih/štetnih posljedica uslijed ostvarivanja prirodnih i tehničko-tehnoloških prijetnji, kao i o odabranim metodama i tehnikama korištenim u procesu rada na procjeni rizika. Procjena rizika će se izrađivati na temelju scenarija za svaki pojedini rizik iz Tablice 1. Za identificirane rizike izradit će se dva scenarija, gdje je to moguće ili opravdano.
Također, za svaki identificirani rizik odredit će se scenarij te početnu analizu ispunjavanja uvjeta i potrebe za njegovu razradu. Scenariji se izrađuju sukladno ovim Smjernicama, a svrha scenarija je pripremiti sliku svih prirodnih i tehničko-tehnoloških rizika na području Grada Raba.
Nositelji izrade procjene rizika samostalno odabiru metodologije i tehnike obrade svakog rizika na svom području uz preduvjet da je metodologija u skladu su sa HRN EN 31010:2010 – Upravljanje rizikom - Metode procjene rizika.

Uvod za Grad Rab

Zasade iz Smjernica Županije sastavni su dio ove revizije Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba te su u nastavku Smjernice integrirane u tekst dokumenta – Procjene rizika Grada.
Radna skupina određena Odlukom gradonačelnika održala je početni i više koordinativnih sastanaka, samostalno i sa stručnim djelatnicima konsultanta te uz usmjeravanje od strane Voditelja.
Radna skupina je ovu reviziju Procjene i Scenarije razradila uz pomoć stručne osobe zaštite i spašavanja, nastojeći da u bude zastupljena primjerna razina stručnosti članova. Zaključna razmatranja izvršena su zajednički na razini Radne skupine, sagledano stanje spremnosti sustava CZ u cjelini i po vrstama ugrožavanja te u duhu važećeg Zakona o sustavu CZ i tendencija razvoja stanja (realno stanje vatrogastva, sposobnosti udruga građana u sustavu CZ, definiranje politika, i dr.).

Ova revizija Procjene rizika za Grad Rab provodi se u vrijeme nakon proglašenja prestanka trogodišnje pandemije virusa SARS-CoV-2 (COVID 19) u području RH, Primorsko-goranske županije i Grada, čije postupanje se provodilo po smjernicama Stožera CZ Republike Hrvatske, kako je to Zakonom o dopuni Zakona o sustavu civilne zaštite (NN 31/20) i omogućeno. No oboljelih novim sojevima virusa ponovno ima u vrijeme izrade ove Revizije, kao i pojave sezonske gripe, hripavca i upala pluća.

Radna skupina je posebno analizirala postupanja i posljedice potresa koji se desio u području Zagreba a potom i na Banovini, te kasnije razornog potresa u Turskoj, kao i složenosti postupanja zbog epidemije virusom COVID 19, odnosno važna iskustva za područje Grada Raba.

Obzirom da je Vlada RH u veljači 2022.godini donijela dokument *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaj*, JLS su, pa time i Grad Rab, dužni razraditi svoj Plan pripravnosti, koji će biti izrađen kao **Separat I Plana djelovanja CZ Grada Raba**. U tom cilju potrebno je u ovoj reviziji Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada razraditi i scenarije nuklearnih i radioloških nesreća (prijetnji).



SADRŽAJ PROCJENE RIZIKA

1. Osnovne karakteristike područja Grada Raba (Sadržaj obrade propisan je Smjernicama Županije)

Područje Grada Raba nalazi se u jugoistočnom dijelu obalnog prostora Primorsko- goranske županije. Otok Rab od kopna dijeli Velebitski kanal, a najbliži je kopnu na krajnjem jugoistočnom rtu (1800 m.) Od otoka Paga na jugoistoku dijeli ga kanal Paško tijesno, na zapadu prema otocima Cresu i Lošinju nalazi se Kvarnerić, a od otoka Krka na sjeverozapadu dijele ga Senjska vrata.
Otok Rab se proteže u pravcu sjeverozapad-jugoistok, u dužim od 22 km od rta Sorinj na sjeverozapadu do rta Glavina na jugoistoku. Najveća mu je širina 11 km.
Područje Grada Raba prostire se na otoku Rabu ali i na Dolinu, otočićima Veliki i Mali Laganj, Maman, Sridnjak, Šilovac i Mag.
Sveukupna površina rapske otočne skupine i područja Grada Raba iznosi 102,85 km^2 što čini 2,86% kopnenog prostora Primorsko-goranske županije. Osim kopnenog dijela područje Grada Raba sastoji se i od morskog dijela ukupne površine 424,52 km^2 koji pripada akvatoriju Kvarnerskog zaljeva. Područje samog Grada Raba je površine 75,92 km^2.





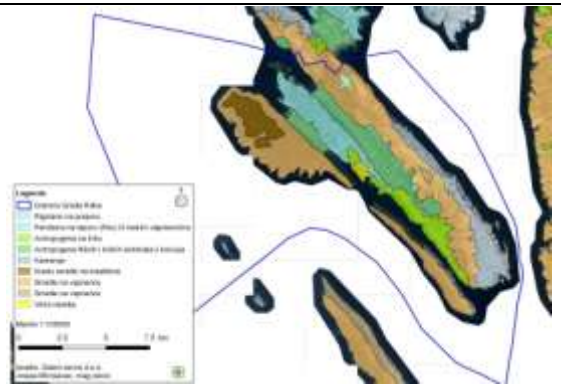
Područje obuhvata Grada Raba



Tablični prikaz: Pokazatelji opisa osnovnih karakteristika područja Općine Barilović

Grupa pokazatelja	***Pokazatelj***	***Opis***
1. Geografski pokazatelji	**1.1. Geografski položaj**	***Nastavno na uvod*** ***Reljef i geomorfološke značajke*** Duž otoka uzdiže se lanac vrhova od kojih je najviši Kamenjak (408 mnm) čije obronke sa sjeveroistočne strane praktično čini goli kamenjar zahvaljujući izloženosti bure koja se na otok obrušava sa susjednog Velebita. Na tom dijelu otoka nema ni naseljenih mjesta, a koja su se smjestila na, od bure zaštićenoj, jugozapadnoj obali otoka. Reljef je otoka Raba zonalne strukture. Karakterizira ga grebenasto - udolinska reljefna struktura definirana izraženim vapnenačkim grebenom Kamenjaka na sjeveroistoku, potom slijedi dvojna flišna udolina (supetarsko-mundanijska i kamporska), s erozijsko - derazijskim grebenom oblikovanim u flišu, te krška kalifrontska zaravan na jugozapadu. Sjeverozapadno od Kamenjaka oblikovalo se i erozijsko-derazijsko područje poluotoka Lopar. Osim Kamenjaka, na jugozapadu otoka nalazi se druga antiklinala Kalifront - Frkanj-otok Dolin. Između dvije navedene antiklinale je formirana sinklinalna flišna zona, sastavljena od navedene dvije udoline koja se proteže od Kampora i Supetarske Drage do Raba i Barbata. S obzirom na morfostrukturna obilježja, najčešće se (Rogić i dr., 1975; Bognar i dr., 1989) izdvajaju četiri velike geomorfološke cjeline longitudinalnog pružanja od SI prema JZ: • niska flišna loparska zona, • vapnenački niz Kamenjaka, • središnja flišna zona, • Kalifrontska zona niskih vapnenačkih zaravni. Unutar tih zona, s obzirom na morfostrukturna obilježja, Bognar (Bognar i dr., 1989) izdvaja se hrbat Kamenjak i zaravan Kalifront na kojem prevladava denudacijsko-tektonski tip reljefa te područje poluotoka Lopara, kamporsku i supetarsko-mundanijsku flišnu udolinu sa središnjim mundanijskim hrptom na kojima prevladava denudacijsko-akumulacijski tip reljefa. ***Hidrološke značajke*** Rab je otok s izraženim bujičnim tokovima i povremenim vodotocima. Vodotoci su sljedeći: Veli potok sv. Eufemije, Veli potok Supetarski, Veli potok Banjolski, Vir, Palit,, Veli potok Kamporski, Viskići, Jaskina, Vidasova draga, Poldanova draga, Buzina draga, Potočina, Andrić – Puntis, Funtana, Ivčić, Debelići. Dužina obalne crte samog otoka Raba je 103,2 km, a pribroji li se i dužina obala otočića i školjića oko Raba, tada ona iznosi 116,17 km. Na području Grada Raba značajniji proslojci i leće pješčenjaka su izmijenili pojednostavljenu sliku vodonosnika i barijera u krškim terenima otoka Raba. Na području Raba su dva tipična krška izvora kaptirana za javnu vodoopskrbu, a to su Mlinica u Supetarskoj Dragi i Pidoka u uvali Sv. Fumije, iz karbonatnih vodonosnika, a veći dio pitke vode je kaptirano dubokim zdencima u zoni fliških stijena na području između Supetarske Drage i Raba. Dubokim zdencima (5) je nabušen arteški i

		subarteški vodonosnik u proslojku razlomljenog pješčenjaka debljine oko 20 m. Najveći dio pitke vode na otok Rab dolazi iz kopnenog vodoopskrbnog sustava, vezanog za HE Senj. Na Rabu se nalazi veliki broj bujičnih i povremenih vodotoka u 8 odvojenih slivova: - bujično područje Barbat, s 4 vodotoka (bujice); - Veliki potok Banjolski (Snuga); najveći potok na otoku s više pritoka; - bujično područje Palit, s 2 vodotoka (bujice); - Sv. Eufemije, s 2 vodotoka (bujice); - Kamporskog zaljeva; s 3 vodotoka (bujice); - Veliki potok Supetarski, u Supetarskoj Dragi s više pritoka; - Supetarskog zaljeva, na Gonaru, sa 6 vodotoka (bujica); - bujično područje Fruga, nad Supetarskom Dragom; 1 vodotok (bujica), ponire. ***Geološke značajke*** Geološka građa otoka Raba je tipična za rubno područje Jadranske karbonatne platforme sa značajnim količinama fliških naslaga paleogenske starosti, koje izgrađuju uzdužne doline dinarskog smjera prostiranja kod Lopara i Supetarske Drage. Najstarije stijene na otoku Rabu su vapnenci i dolomiti gornje kredne i paleogenske starosti. Od pokrivnih naslaga kvartarne starosti registrirane su pojave sipara, crvenice i deluvijalne naslage uz doline izgrađene od fliških naslaga. U tektonici dominiraju ljuskave strukturne forme u kojima se izmjenjuju karbonatni grebeni i zone fliša s time da su sjeveroistočna kontaktna područja reversni rasjedi. Cijeli otok ispresijecan je dijagonalnim i poprečnim rasjedima. Za flišnu seriju je važno naznačiti značajan udio razlomljenih pješčenjaka. Strukturno, otok Rab grade dvije paralelne antiklinale i dvije sinklinale. Turonsko–senonski vapnenci s uloščima dolomita i eocenski foraminiferski vapnenci grade srednju os otoka Raba (Kamenjak) te poluotok Kalifront na jugozapadnom dijelu otoka. Antiklinalni dijelovi su izgrađeni od gornjokrednjih, a sinklinalni od paleogenskih naslaga. Obje antiklinale, kao i sinklinale, međusobno su jako slične po svojoj građi. Pretežno su uspravne s dosta strmim krilima, dok su slojevi u tjemenu antiklinala i jezgri sinklinala dosta blagi. Antiklinala Kalifront–Frkanj produžuje se na otok Dolin na jugoistoku, a kraća je i šira od one na sjeveroistočnom dijelu otoka. *Pedološke značajke* Prema Pedološkoj karti RH (slika) na području Grada Raba nalaze se sljedeći tipovi tala: Rigolano na praporu, Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima, Kiselo smeđe na klastitima, Antropogena na kršu, Antropogena flišnih i krških sinklinala i koluvija, Kamenjar, Smeđe na vapnencu, Veća naselja. Pedološka karta Karta kopnenih vodenih tijela





Seizmologija

Prema Karti potresnih područja Republike Hrvatske (PMF – Zagreb) za područje Grada Raba, s usporednim vršnim ubrzanjem tla tipa A uz vjerojatnost premašaja od 10% u 10 godina za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru, može se očekivati maksimalno ubrzanje tla od 0,06 do 0,10 g s intenzitetom potresa od VII MCS.

Za povratno razdoblje od 475 godina, uz vjerojatnost premašaja od 10% u 50 godina, maksimalno ubrzanje tla iznosi 0,10 – 0,20 g pa je najjači očekivani potres intenziteta od VIII MCS.

Klimatske karakteristike područja

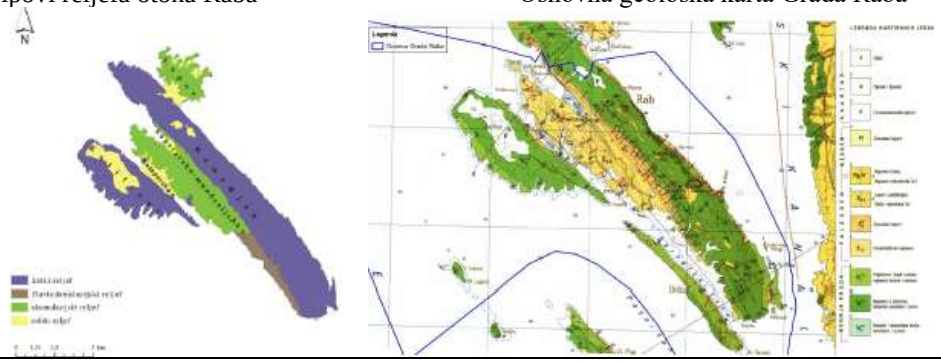
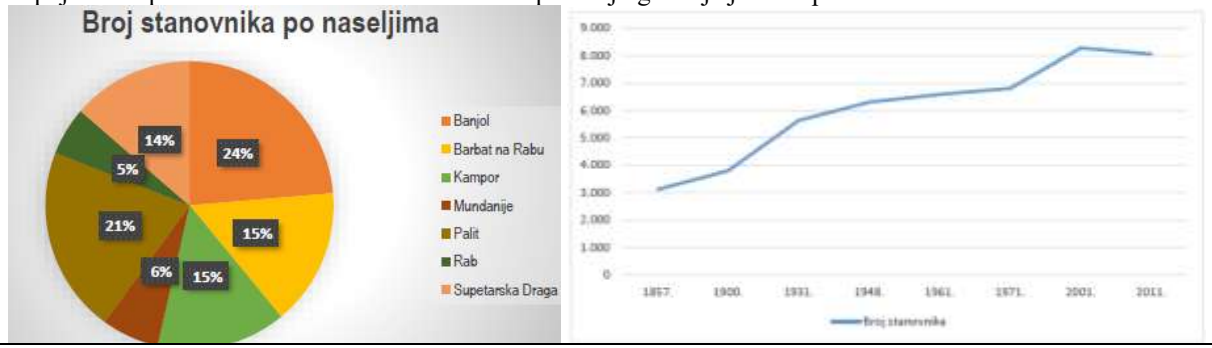
Područje otoka Raba pokazuje značajke tzv. „jadranskog tipa“ mediteranske klime s ugodnim toplim ljetima i blagim zimama. Brdski lanac Kamenjak štiti Rab od hladne bure zato je na Rabu blaga klima. Prostorna raspodjela srednjih godišnjih temperatura zraka vidljiva je iz godišnje karte izotermi za šire riječko područje, a godišnji hod temperature zraka je maritimnog tipa - jesen je toplija od proljeća. Srednja godišnja temperatura iznosi 15,1°C, a varijabilnost temperature je najveća zimi. Maksimalne temperature bilježe se početkom srpnja a iznose od 30 - 40°C. Tijekom godine registrirano je preko 100 dana s temperaturom iznad 25°C.

Oborine

Srednja godišnja količina oborina na otoku iznosi 1089,1 mm. Najkišovitiji mjeseci su kolovoz, rujan, listopad i studeni, a najsiromašniji oborinama su ljetni mjeseci lipanj i srpanj, a u zimi period od siječnja do ožujka. Snijeg je rijetka pojava na području Grada i ta je meteorološka pojava uglavnom povezana s jakim istočnim i sjevernim vjetrovima kada snježne oborine budu nanesene na otok.

Vjetrovi

U godišnjoj razdiobi smjera i brzine vjetra na cijelom području otoka dominiraju vjetrovi iz NE kvadranta, dakle s kopna, unutar kojega je i smjer bure, te iz S i SE kvadranta jugo i lebić. Analiza brzine i smjera vjetra ukazuje na osnovne značajke strujnog režima na nekom lokalitetu. Pojedini oblici reljefa prisiljavaju zračnu struju da im se prilagodi pa u uskim dolinama, vododerinama i prijevojima ima pojava kanalskog efekta. Stoga je kod vjetra nužno istaknuti da je, osim temeljnih značajki, vjetar i meteorološki element koji znatno ovisi o orografskim i lokalnim efektima. Pored tih dominantnih vjetrova područje Grada izloženo je i djelovanju tramontane i maestrala.

		Insolacija Insolacija je količina energije što je prima Zemlja sa sunčevim zrakama. To zračenje sadrži najviše od emitirane energije u obliku kratkovalnog zračenja i svijetla. Izražava se brojem sati sijanja Sunca nad nekim mjestom tijekom godine. Insolacija ili broj sunčanih sati godišnje je prosječno 2 417 dok broj potpuno oblačnih dana je vrlo malen. Tipovi reljefa otoka Raba Osnovna geološka karta Grada Raba 
	1.2. Broj stanovnika	Područje Grada Raba ima, prema Popisu stanovništva 20**21.** godine ima 7.161 stanovnika, od čega 3.445 muškaraca i 3.716 žena. To je pad broja stanovnika u odnosu na popisnu 2011.godinu (8.065 stanovnika). Područje Grada ima 7 naselja. U pojedinim periodima dobre turističke sezona u području grada je još dva puta toliko turista. 
	1.3. Gustoća naseljenosti	Obzirom da površina područja Grada Raba iznosi **75,92 km^2** a broj stanovnika prema Popisu stanovništva 2021. godine iznosi **7.168,** prema tome gustoća naseljenosti po jedinici površine iznosi **94 stanovnika/km^2.** No u jeku turističke sezone gustoća ukupno je dva do tri puta veća.
	1.4. Razmještaj stanovništva	Broj stanovnika u naseljima Grada Raba (7 naselja, popis stanovništva 2021. godine) iznosi: Banjol 663, Barbat 485, Kampor 367, Mundanije 154, Palit 616 , Rab 156 i Supetarska Draga 316 stanovnika.

1.5. Spolno-dobna raspodjela stanovništva

Spolna i dobna raspodjela stanovništva područja Grada Raba ukupno:

Starost	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94	95+
Ukupno	296	305	348	329	324	326	394	455	485	462	478	499	506	572	561	317	288	158	54	4
Muški	147	138	153	162	174	176	200	208	268	227	238	236	236	259	266	148	120	70	19	-
Ženski	149	167	195	167	150	150	194	247	217	235	240	263	270	313	295	169	168	88	35	4

Broj stanovnika po ključnim kategorijama za civilnu zaštitu (Popis 20**21**.):

Spol	**Ukupno**	**Stanovnika 0-14 godina**	**Stanovnika 15-64 godina**	**Stanovnika 65 + godina**
Ukupno	**7.161**	949	4.257	1.955
M	**3.445**	438	2.124	883
Ž	**3.716**	511	2.133	1.072

1.6. Broj stanovnika kojima je potrebna neka vrsta pomoći pri obavljanju svakodnevnih zadataka

Sukladno popisu takvih je osoba u Gradu Rabu je:

Ukupan broj u Općini i po spolu M i Ž	**Broj osoba koje <u>trebaju</u> pomoć druge osobe i po spolu M i Ž**	**Broj osoba koje <u>koriste</u> pomoć druge osobe i po spolu M i Ž**
Ukupno1.264	**385**	**338**
M 645	**161**	**144**
Ž 619	**224**	**194**

Vitalni indeks, odnosno broj živorođenih na 100 umrlih, za Grad Rab iznosio je 74,4. Vitalni indeks jedan je od pokazatelja negativnih demografskih trendova, odnosno smanjenja broja stanovnika i ruralne depopulacije područja te posljedica negativnog prirodnog prirasta (- 10) koji karakterizira i cijelu Primorsko-goransku županiju. Od značaja je da su broj osoba koje trebaju i onih koji koriste pomoć drugih osoba gotovo jednak, odnosno da su samo pojedinačne osobe kojima treba osigurati pomoć i u izvanrednim situacijama.

Sukladno Izvješću o osobama s invaliditetom u RH (10/2024.) u području Grada Raba je:

- U dobnoj skupini od 0-19 godine, 73 muške i 51 ženske osobe s invaliditetom
- U dobnoj skupini od 20-64 godine, 168 muških i 138 ženskih osoba,
- U dobnoj skupini od 65+ godina, je 226 muških i 193 ženskih osoba s invaliditetom.

Cestovni promet

Mreža javnih cesta je zadovoljavajuća i osigurava jednostavan pristup do svih naseljenih dijelova.

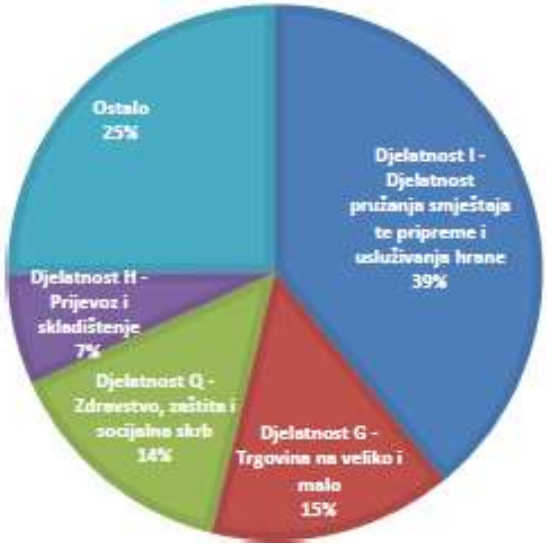
	1.7. Prometna povezanost	Na području grada Raba nalaze se sljedeće javne ceste: • DC (105) Lopar (trajektna luka) – Banjol – Barbat na Rabu (trajektna luka) • ŽC (5139) Kampor – Barbat na Rabu (DC 105) • LC (58105) Kampor (ŽC 5139 – turističko naselje Suha Punta) • LC (58104) Supetarska Draga (nerazvrstana cesta – DC 105) Na prostoru Grada Raba postoji i sustav nerazvrstanih cesta koje povezuju zaselke s najbližom županijskom ili državnom cestom. Prema Registru nerazvrstanih cesta na području Grada Raba nalazi se 117 nerazvrstanih cesta, ukupne duljine 55,55 km. Mreža nerazvrstanih cesta je substandardna i nezadovoljavajuća. Profili su uski i mahom bez nogostupa, sa neadekvatnim trasiranjem (oštri zavoji, nepregledna križanja, pretjerana zavojitost). S obzirom na malu veličinu gradskih naselja, sporost vožnje i male protočnosti prometnica, osim neudobnosti koju uzrokuju, ne predstavljaju značajan problem za odvijanje života u naselju tijekom većeg dijela godine, ali predstavlja ograničavajući faktor za daljnje širenje te podizanje kvalitete života i uređenosti Grada, kao i za unapređenje turističke ponude. ***Pomorski promet*** Na području Grada Raba nalaze se sljedeće luke županijskog i lokalnog značaja, zatim luke posebne namjene (luka nautičkog turizma i brodogradilišta): *Županijski značaj:* • Luka Mišnjak • Luka Rab *Lokalni značaj:* • Banjol, Barbat, Dumići, Grci, Janići, Komporska draga, Keki, Padova II, Palit, Pudarica, Sv. Eufemija *Luke posebne namjene*: • Rab – ACI marina sa 142 veza • Supetarska Draga – ACI marina sa 328 veza u moru i 53 suha veza • Četiri brodogradilišta, izgrađena i u funkciji. Grad Rab je s južne strane povezan kopnenom cestovnom infrastrukturom, **trajektnom linijom Stinica – Mišnjak**, a na relaciji Rijeka – Rab – Novalja prometuje svakodnevno i brza katamaranska linija.
2. Društveno – politički pokazatelji	**2.1. Sjedište upravnog tijela Grada Raba**	Sjedište gradske uprave nalazi se u Rabu, Trg Municipium Arba br.2 51280 Rab., telefon/cent. 051/777-460 Nikola Grgurić je gradonačelnik od proljeća 2015.godine. Odlukom Vlade RH od 29.03.2024.godine imenovan je Povjerenik Vlade RH za obavljanje poslova iz nadležnosti Gradskog vijeća. Upravna tijela gradske uprave su: • Upravni odjel ureda Grada (sa Odsjekom ureda Grada i Odsjekom za investicije i razvoj) • Upravni odjel za financije • Upravni odjel za komunalni sustav i zaštitu okoliša. Grad ima ustrojena Vijeća mjesnih odbora (8) kao oblik mjesne samouprave.

		
	2.2. Zdravstvene ustanove	Zadaća zdravstvenog sustava je osigurati optimalnu i djelotvornu zdravstvenu skrb te doprinijeti unapređenju zdravlja svakog pojedinca, kao i cijele populacije, kroz mjere očuvanja i unapređenja zdravlja, sprečavanja bolesti te liječenja i rehabilitacije oboljelih. Zakon o zdravstvenoj zaštiti uređuje načela, mjere, način provođenja te organizaciju zdravstvene zaštite, nositelje društvene skrbi za zdravlje stanovništva, prava i obveze osoba u korištenju zdravstvene zaštite te sadržaj, način obavljanja i nadzor nad obavljanjem zdravstvene djelatnosti. Dom zdravlja temeljni je nositelj zdravstvene zaštite na primarnoj razini zdravstvene djelatnosti koji mora osigurati ostvarenje načela sveobuhvatnosti, cjelovitog pristupa primarne zdravstvene zaštite te načela dostupnosti i kontinuiranosti pružanja zdravstvene zaštite na svome području. Na području Grada Raba se nalazi Dom zdravlja, Hitna medicinska pomoć, turistička ambulanta te ispostava Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Primorsko – goranske županije. Dom zdravlja pripada pod Dom zdravlja Primorsko - goranske županije te obuhvaća djelatnosti opće medicine, zdravstvene i stomatološke zaštite i patronažu. Također, u naselju Krampor se nalazi psihijatrijska bolnica Rab koja se prostire na 124 000 m2 te oko 2 ha zelene površine. Na području Grada Raba nalazi se dom za starije i nemoćne „Mali Kartec“, a djeluje i Gradsko društvo Crvenog križa Rab koje je osnovano 1962. godine. Na području Grada Raba djeluju i: ➢ Ispostava Zavoda za hitnu medicinu PGŽ, sa namjenskom brodicom ➢ Ljekarne *Kušen* u Palitu 144 te Ljekarna *Načeta* u Rabu, Srednja ulica 15. Hrvatski Zavod za socijalni rad ima Područni ured u Crikvenici, koji je mjerodavan i za područje Grada Raba.
	2.3. Odgojno – obrazovne ustanove	*Predškolski odgoj* Predškolski odgoj i obrazovanje na području Grada Raba je organizirano kroz rad dječjeg vrtića „Pahuljica“. Dječji vrtić je osnovan 1999. godine, a prije toga se odvijao u sklopu područne škole. Vrtić je organiziran kroz 14 skupina djece podijeljenih na matični objekt i 3 podružnice. *Osnovnoškolsko obrazovanje* Osnovnoškolsko obrazovanje na području Grada Raba se odvija u Osnovnoj školi „Ivana Rabljanina“, Rab. Nastava se

		odvija u matičnoj školi u Rabu za predmetnu nastavu te u 6 područnih škola u naseljima Barbat, Banjol, Mundanije, Supetarska Draga, Lopar i Kampor za razrednu nastavu. Također, u Rabu se nalazi područna Osnovna glazbena škola „Ivana Matetića Rognjova“ čija se matična škola nalazi u Rijeci. *Srednjoškolsko obrazovanje* Na području Grada nalazi se Srednja škola „Markantuna De Dominisa“, Rab. Škola je osnovana kao samostalna ustanova 1962. godine kada je rad započela kao ugostiteljska škola s praktičnom obukom. Tek nakon 1990. godine se pokrenulo otvaranje programa opće gimnazije. Danas škola uključuje više programa kao što su opća gimnazija, turističko-hotelijerski komercijalist, konobar i kuhar. *Fakultet šumarstva i drvne tehnologije u Zagrebu* je osnovao Nastavno - pokusni šumski objekt (NPŠO) u Rabu te je preuzeo upravljanje i gospodarenje šumom na otoku Rabu. Znanstveni rad se odvija na pokusnim plohama kojih je 13, a osnovana je i jedna trajna ploha od 1 ha.
	2.5. Broj kućanstava	Prema popisu iz 2021.godine područje Grada Raba ima 2.773 kućanstava, u kojima živi ukupno stanovništvo.
	2.5. Broj članova obitelji po kućanstvu	Od 2.773 kućanstava je: sa 1 članom 805 kućanstva, sa 2 člana 793, sa 3 člana 448, sa 4 člana 421, sa 5 članova 191, sa 6 članova 77, sa 7 članova 22, sa 8 članova 13, sa devet članova 2, te sa 10 članova 1 kućanstvo. Prosječan broj osoba u kućanstvu Općine je **2,57 osoba/kućanstvo.**
	2.6. Broj, vrsta (namjena) i starost građevina	Na području Grada Raba ima ukupno 10.136 stambenih jedinica, ukupne površine 798.524 m^2jedinica, u pravilu obiteljske kuće. Od toga je: ➢ Stanova za stalno stanovanje ukupno 5.327, od čega je nastanjenih stanova 2.773 a nenastanjenih – praznih 2.554 ➢ Stanova koji se samo povremeno koriste je 28 za sezonske radove i 2.364 za odmor i rekreaciju ➢ Stanova u kojima se samo obavljala djelatnost je 2.417. Kako statistika podataka o starosti objekata ne postoji, izvršena je **procjena** prvenstveno za stambene objekte koji se koriste-**nastanjeni stanovi stalnog stanovanja** (**2.773**) a koji su: • Oko 5% (130) objekata izgrađeno je prije 1945.godine • Oko 20% (500) objekata stanovanja izgrađeno je u periodu od 1946.-1964.godine • Oko 30% (800) objekata izgrađeno je u periodu od 1965.-1981.godine • Oko 25% (700) objekata izgrađeno je u periodu 1982.-1998.godine • Oko 20% (600) objekata izgrađeno je u periodu poslije 1998.godine Karakteristično je da su pojedina naselja imala istaknute periode zastoja odnosno intenzivne periode gradnje građevinskih objekata.
	3.1. Broj zaposlenih i mjesta zaposlenja	U području Grada Raba po Popisu 2021.godine ima ukupno 6.212 osoba starijih od 15 godina, od čega 3.007 muških i 3.205 ženskih osoba. • Ekonomski aktivne su ukupno 3.376 osoba, od čega je 3.334 zaposlenih i 42 nezaposlenih osoba • Ekonomski neaktivnih osoba je ukupno 2,831 osoba, od čega je učenika i studenata 249, osoba koje se bave obavezama u kućanstvu 250, osoba koje proizvode za vlastitu potrošnju 10, **umirovljenika 1.990**, te 332 ostalih

3. Ekonomsko – politički pokazatelji		neaktivnih osoba. Mjesta zaposlenja su u Gradu te okolnim mjestima i centrima. Od ukupno 3.334 zaposlenih (1.745 muških i 1.589 ženskih) oni su u: -poljoprivredi i šumarstvu… 106 -prerađivačkoj industriji… 164 -građevinarstvu… 148 -trgovini na veliko i malo… 572 -javnoj upravi i obrani… 73 -obrazovanju… 167 -zdravstvenoj zaštiti i soc.skrbi… 283 itd.
	3.2. Broj primatelja socijalnih, mirovinskih i sličnih naknada	Podaci za područje Grada Raba: a/ Objedinjeni za sve JLS iz nadležnosti PU Zavoda za socijalni rad Crikvenica (uključuju i područje Grada Raba) -Korisnika zajamčene minimalne naknade = 4 -Korisnici jednokratne novčane naknade= 88 -Korisnici prava na inkluzivni dodatak= 1100 b/ Umirovljenika je u području Grada 1.990 c/ Grad Rab iz vlastitog proračuna d i temeljem Odluke o socijalnoj skrbi na području Grada Raba (Odluka 2012.godina, Izmjena Odluke 2022.godine) dopuna dodjeljuje 17 vrsta pomoći iz oblasti socijalne skrbi (web Grada).
	3.3. Proračun Grada Raba	Proračun Grada Raba u posljednjih pet godina (prihodovna strana): ➢ Proračun 2020.= 7.164.959,91 EUR ➢ Proračun 2021.= 7.167.149,43 EUR ➢ Proračun 2022.= 8.428.774,51 EUR ➢ Proračun 2023.= 8.495.536,35 EUR ➢ Proračun 2024.= 9.857.810,50 EUR
	3.4. Gospodarske grane	Opći pokazatelj dostignute razine razvoja nekog područja je ostvarena razina bruto domaćeg proizvoda po stanovniku: što je veći bruto domaći proizvod u apsolutnom iskazu i po stanovniku područje je bogatije i može podmiriti veći broj i višu razinu različitih potreba. U cjelini na području Grada Raba dominantan udio imaju djelatnost I, G, Q i H. Zajedno sve te četiri djelatnosti imaju udio od 75 % ukupno ostvarenog BDP-a Grada Raba. Može se zaključiti da Grad Rab ima raznovrsnu gospodarsku strukturu, čime u cjelini lakše prevladava poteškoće pojedinih djelatnosti i gospodarstva. Pregled značajnijih pravnih osoba po vrstama djelatnosti:

Naziv pravne osobe	Adresa	Djelatnost
Grand hotel "Imperial"	Rab	turizam
Hotel "Ioter"	Rab	turizam
Naselje "Suha Punta" Kampor	Kampor	turizam
Hotel "Padova"	Banjol	turizam
Hotel "Karolina"	Suha Punta	turizam
Hotel "Arbiana"	Rab	turizam
Autokamp "Padova III"	Padova III	turizam
Kamp Lando	Kampor	turizam
Kamp Staničić	Kampor	turizam
Kamp Vudi - Vodenča	Barbat	turizam
Marina "ACI"	Banjol	nautički turizam
Marina "ACY"	Supetarska Draga	nautički turizam
"Merkur" d.d. – robna kuća	Palit	trgovina
Brodogradilište Pičuljan	Barbat	brodogradnja
Brodogradnja Brnabić	Banjol	brodogradnja
Brodogradnja Bracol	Supetarska Draga	brodogradnja
Brodogradnja Španjol	Banjol	brodogradnja
Suha marina Debelić	Palit	nautički turizam
Suha marina Voško	Mundanije	nautički turizam
Suha marina Perčinić	Banjol	Nautički turizam
Suha marina Combe	Banjol	Nautički turizam
Suha marina Petar Španjol	Banjol	Nautički turizam
Suha marina Lučica	Banjol	Nautički turizam
Suha marina Cambo	Barbat	Nautički turizam
Suha marina Leut	Barbat	Nautički turizam
Suha marina Peran	Barbat	Nautički turizam
Suha marina Pičuljan	Barbat	Nautički turizam
Suha marina Rapska plovidba	Palit	Nautički turizam
Suha marina Beg	Mundanije	Nautički turizam
Suha marina Matković	Mundanije	Nautički turizam
Suha marina Branimir Gvačić	Supetarska Draga	Nautički turizam
Suha marina Matošan Franko	Supetarska Draga	Nautički turizam
Suha marina Vlado Vidas	Supetarska Draga	Nautički turizam
Suha marina Vladimir Bravarić	Supetarska Draga	Nautički turizam
Suha marina Ruda	Supetarska Draga	Nautički turizam
Autolakirnica Bujol	Kampor	Autolakirnica
Autolakirnica Dedić	Kampor	Autolakirnica
Specijalna bolnica Insula Rab	Kampor	zdravstvo
INA trgovina, Postaja Rab	Banjol	trgovina
INA trgovina, Postaja Rab	Rab, Obala	trgovina



Turizam je osnovni pokretač ukupnog gospodarstva Grada Raba. Grad ima dugogodišnju turističku tradiciju te razvijenu specifičnu turističku ponudu. Interes turista je rastući, a sukladno tome i angažman lokalnog stanovništva. U ponudi grada su različite vrste smještaja od hotela, turističkih naselja, odmarališta do kampova, a čak i objekti za robinzonski turizam. Rabljani uviđaju važnost turizma te investiraju u obnovu i izgradnju hotela, pansiona i apartmana tako da smještajni kapaciteti postaju sve raznovrsniji i bolji; čak 40% hotela i kampova je visokokategorizirano.
Kapaciteti smještaja po vrstama:
-obiteljski smještaj, kapacitet u ležajevima je - 13826
-u hotelima – 1249 ležaja
-u turističkim naseljima – 235 ležaja
-u kampovima – 1726 ležajeva
-prenoćišta – 36 ležaja

-obrtnici i tvrtke – 1148 ležaja
-nekomercijalni smještaj – 2189 ležaja
- vikendaši – 4361 ležaj

Na području Raba djeluje gotovo **700 obrta,** u kojima je zaposleno 910 radnika. Prema strukturi najzastupljeniji su ugostitelji (210). Zabilježene su sve vrste ugostiteljskih objekata. Zatim slijede proizvodni i uslužni obrti, gdje je prisutna zaista široka paleta djelatnosti: brodograditelji, sve vrste građevinskih radova, djelatnost obrade metala i limarija, elektro usluge, servisne usluge, izrada vodovodnih instalacija i klime, iskopi, automehaničarske i brodomehaničarske usluge, bravarske usluge, soboslikarske i ličilačke usluge, stolarske usluge, uljare, pekarnice, slastičarnice, pržionica kave, konoparski obrt, popravak obuće, optičarske usluge, tiskarske i grafičke usluge, cvjećarske usluge, pismoslikarske usluge, usluge pranja i čišćenja, krojačke usluge, ronilačke usluge, izrada umjetničkog nakita, te izrada imitacije nakita, frizerske i kozmetičarske usluge, urari, zlatari, fotografske i video usluge, umjetnički obrti, usluge zabavnih parkova, knjigovodstvene usluge, informatičke usluge, poljoprivredni obrti, ribari – registrirano je 75 ribarskih obrta – ulov i prodaja ribe.

3.5. Velike gospodarske tvrtke

Hoteli i njihovi podaci

OPIS	KAPACITET	BR. TURISTA	Index 23./22.	BR.NOĆENJA	Index 23./22.	DANI POPUNJE-NJA 2023
HOTELI	***1 249***	***36 424***	***107***	***162 518***	***99***	***130***
Valamar Collection Imperial Hotel	206	4 992	97	21 148	83	103
Hotel Arbiana	57	2 698	111	7 822	101	137
Valamar Carolina Hotel	276	5 672	100	32 054	94	116
Hotel International	260	5 440	109	21 667	104	83
Valamar Padova Hotel	350	15 172	112	71 425	105	204
Pansion Tamaris	28	535	119	2 154	97	77
Hotel Villa Barbat	26	507	96	2 039	79	78
Integralni hotel Ville Arbia	46	1 408	109	4 209	91	92
TURISTIČKO NASELJE	***235***	***2 378***	***101***	***16 719***	***102***	***71***
App. Suha Punta Sunny Residence	195	1 516	98	11 712	102	***60***
Ville Carolina	40	862	107	5 007	101	***125***

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>KAMPOVI</td><td>1 726</td><td>23 181</td><td>107</td><td>154 818</td><td>101</td><td>90</td></tr>
<tr><td>Padova Camping Resort</td><td>1 509</td><td>19 691</td><td>108</td><td>136 375</td><td>99</td><td>90</td></tr>
<tr><td>Lando Resort</td><td>108</td><td>2 348</td><td>120</td><td>10 716</td><td>106</td><td>99</td></tr>
<tr><td>Kamp Planka</td><td>25</td><td>158</td><td>124</td><td>1 033</td><td>111</td><td>41</td></tr>
<tr><td>Kamp Sole</td><td>24</td><td>63</td><td>111</td><td>345</td><td>108</td><td>14</td></tr>
<tr><td>Kamp Wodenča</td><td>60</td><td>921</td><td>74</td><td>6 349</td><td>104</td><td>106</td></tr>
<tr><td>PRENOĆIŠTE</td><td>36</td><td>147</td><td>119</td><td>1 218</td><td>128</td><td>34</td></tr>
<tr><td>OBIT. SMJES-TAJ</td><td>14 048</td><td>106 841</td><td>101</td><td>833 877</td><td>98</td><td>59</td></tr>
<tr><td>OBRTNICI I TVRTKE</td><td>1 168</td><td>9 504</td><td>102</td><td>60 564</td><td>94</td><td>52</td></tr>
<tr><td>NEKOMERCI-JALNI SMJ. DOM. STA.</td><td>2 365</td><td>1 638</td><td>112</td><td>24 278</td><td>109</td><td>10</td></tr>
<tr><td>VIKENDAŠI</td><td>4 614</td><td>4 362</td><td>105</td><td>87 212</td><td>105</td><td>19</td></tr>
<tr><td>UKUPNO</td><td>25 441</td><td>184 475</td><td>103</td><td>1 341 204</td><td>99</td><td>53</td></tr>
</table>
U velike poduzetnike spada samo Hotel Imperijal d.d.
</td></tr>
<tr><td></td><td>3.6. Objekti kritične infrastrukture</td><td>Značajniji objekti kritične infrastrukture u području Grada Raba su:
-Županijske, lokalne i nerazvrstane ceste;
-Elektroenergetski distribucijski sustav (NN dalekovodi, TS i nisko-naponska distr.mreža),
-Plinska magistralna i distribucijska mreža sa redukcijskim stanicama,
-Objekti vodoopskrbnog sustava u Općini,
-Objekti zdravstvene zaštite, zdravstvena i stomatološka ordinacija
-Prehrambene tvrtke i kapaciteti; Skladišta OPG
-Morske luke svih namjena
-Telekomunikacije, pošta, GSM mreža, i dr.</td></tr>
<tr><td>4. Prirodno - kulturni</td><td>4.1. Zaštićena područja</td><td>Na području Grada Raba se nalaze dva zaštićena područja nacionalne kategorije:
• Posebni rezervat šumske vegetacije - šuma Dundo odnosno Dundovo, zaštićen 25.02.1949. godine, Odlukom o proglašenju šume "Dundo" na otoku Rabu zaštićenom prirodnom rijetkošću, odnosno Zakonom o proglašenju šume “Dundo” na Rabu upravljanim prirodnim rezervatom (“Narodne novine” broj 7/63). Zakonom o zaštiti prirode, šuma Dundo dobila je zaštitu kategorizacije posebnog rezervata šumske vegetacije. Nalazi se na Kalifrontu, površine je 101,08 ha i pretežno je vazdazelena šuma hrasta crnike i crnog jasena sa starim stablima hrasta medunca.
• Park šuma Komrčar, zaštićena 15.03.1965. godine, Rješenjem br. 35/4 -1965. MK/MZ, Zavoda za zaštitu prirode iz Zagreba. Nalazi se uz zidine starog grada i proteže se sjeverozapadno prema Palitu, površine je 8,61 ha i miješana je šuma alepskog bora i hrasta crnike.
Najbliža zaštićena područja su Park prirode Velebit na udaljenosti od cca. 1,6 km i značajni krajobraz Lopar na udaljenosti od cca. 2,6 km zračne linije.</td></tr>
</table>

pokazatelji





Kategorija	PPUG Raba		PPPGZ	
	Zaštićeno	Prijedlog zaštite	Zaštićeno	Prijedlog zaštite
Posebni rezervat	Šuma Dundo	Kamporska Draga HR2000068†	Dundo	Kopno: Stijene Rapost, Zaslanjene i zamočvarene uvale Kampor, Sv. Eufemija i Supetarska Draga, otok Dolin More: Podmorje otoka Veli i Mali Laganj
Spomenik prirode	-	-	-	Kopno: Sve veće lokve i jarci potoka na otoku Rabu More: Supetarska Draga, zaljev Kampor, Medova Buža na Rabu, Pećina na rtu Frkanj, Zaljev Sv.Eufemije, Rapske uvale - jugozapadna obala otoka (rt Kalifornt - rt Frkanj)
Značajni krajobraz	-	-	-	Kopno:Poluotok Gonar More: Jugozapadna obala otoka Raba s uvalama (rt Gornja Punta - rt Frkanj)
Park šuma	Komrčar	-	Komrčar	-

Šumarstvo

Za područje Grada Raba najznačajnije su šume hrasta crnike. U Rabu se nalazi najveći nasad hrasta crnike (*Quercus ilex L.*) na Jadranu. Osim crnike, nailazimo i na raznolike vrste borova: alepski bor (Pinus halepensis), primorski bor (*P. pinaster*), crni bor (*P. nigra*), piniju (*P. pinea*).

Prema podacima Hrvatskih šuma, Grad Rab nalazi se na području Gospodarskih jedinica Kamenjak i Kalifront, za koje je nadležna šumarija Rab, kao dio Uprave šuma, podružnica Senj. Ukupna površina GJ Kamenjak iznosi 3838,43 ha. Šume navedene GJ prema namjeni se svrstavaju u kategorije: gospodarske šume, gospodarske s ograničenim gospodarenjem i šume posebne namjene. Šume GJ Kalifront prema namjeni pripadaju u zaštitne šume i šume posebne namjene, a površina navedene GJ je 1095, 36 ha.

Na području Grada Raba nalaze se i šume šumoposjednika (privatne šume) koje pripadaju gospodarskoj jedinici Rapske šume. Gospodarska jedinica Rapske šume obuhvaća područje Primorsko-goranske županije i to na području Grada Raba i Općine Lopar, odnosno slijedećih katastarskih općina: Rab Mundanije, Kampor, Barbat, Banjol, Supetarska Draga i Lopar. Površina GJ Rapske šume iznosi 1.156,04 ha.

Usporedba zaštite prirode između PPUG Raba i PPPGŽ najveći dio otoka se nalazi u područjima ekološke mreže nacionalne kategorije zaštite (područja različitih ciljeva očuvanja se međusobno preklapaju), i to:

a) Ekološka mreža Natura 2000, POVS, područja prema Direktivi o staništima − HR 2001359 otok Rab;
b) Ekološka mreža Natura 2000, POP, područja prema Direktivi o pticama − HR1000033 Kvarnerski otoci.

Grad Rab je bogat nematerijalnom baštinom u obliku pučkih i vjerskih svečanosti, procesija i drugih običaja, a obiluje i suvremenim umjetničkim sadržajima prikazivanim u rapskim galerijama. Svakog ljeta održavaju se brojna kulturna

4.2. Kulturno – povijesna baština

događanja i organiziraju umjetničke izložbe. Grad Rab je bogat kulturnim i povijesnim spomenicima, raznovrsnom baštinom iz mnogih povijesnih razdoblja. Na području Grada Raba se nalazi ukupno 16 zaštićenih kulturnih dobara pisanih u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

Kulturna dobra na području Grada Raba

Redni broj	Registarski broj	Naziv kulturnog dobra	Adresa	Vrsta	Pravni status
1.	Z-3033	Franjevački samostanski kompleks s crkvama sv. Bernardina Sienskog i sv. Eufemije	Kampor, KAMPOR 19	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
2.	Z-138	Kneževa palača	Rab, TRG MUNICIPIUM ARBA A.D. X A.C. 2	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
3.	Z-139	Katedrala sv. Marije	Rab, POLJANICA KNEGINJE MANDE BUDRIŠIĆ	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
4.	Z-140	Veli zvonik	Rab, POLJANICA KNEGINJE MANDE BUDRIŠIĆ	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
5.	Z-141	Palača Nimira mala	Rab, DONJA ULICA 2	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
6.	Z-142	Kapela sv. Franje	Rab	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
7.	Z-143	Ostaci crkve sv. Ivana, samostana i zvonika	Rab, GORNJA ULICA	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
8.	Z-144	Samostan benediktinaca s crkvom sv. Petra	Više adresa	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
9.	Z-2700	Povijesna urbana cjelina Raba	Rab	Kulturno povijesna cjelina	Zaštićeno kulturno dobro
10.	RRI-0282	Podmorsko arheološko nalazište	Barbat	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
11.	RRI-0178	Podmorska arheološka zona	Supetarska Draga	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
12.	Z-2204	Crkva Sv. Križa	Rab, GORNJA ULICA 19	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
13.	Z-1994	Benediktinski samostan sv. Andrije apostola	Rab, IVANA RABLJANINA 6	Nepokretna pojedinačna	Zaštićeno kulturno dobro
14.	Z-829	Utvrda sv. Damjana	Barbat, BARBAT	Arheologija	Zaštićeno kulturno dobro
15.	Z-7348	Umijeće pripreme rapske torte	Rab	Nematerijalna	Zaštićeno kulturno dobro
16.	P-6111	Sklop crkve sv. Justine sa zvonikom, ostacima nekadašnjeg samostana	Rab, GORNJA ULICA	Nepokretna pojedinačna	Preventivno zaštićeno dobro

Popis dodatnih zaštićenih kulturnih dobara na području Grada Raba - Registar nepokretnih kulturnih dobara Republike Hrvatske prema podacima Uprave za zaštitu kulturne baštine Konzervatorskog odjela u Rijeci:

Kulturna dobra na području Grada Raba

Redni broj	Registarski broj	Naziv kulturnog dobra		Vrsta građevine
1	Z-7579	Palača Dominis	NEP (P)	stambene građevine
2	Z-7578	Gradska loža	NEP (P)	javne građevine
3	Z-142	Kapela sv. Franje	NEP (P)	sakralne građevine
4	Z-140	Veli zvonik	NEP (P)	sakralne građevine
5	PRI-0217-1969.	Groblje koncentracionog logora	NEP (C)	memorijalna cjelina
6	PRI-218-1969	Dio koncentracijskog logora za civilne vojne internirce	NEP (C)	memorijalna cjelina

5. Povijesni pokazatelji	**5.1. Prijašnji događaji** **5.2. Štete uslijed prijašnjih događaja**	U posljednjih dvadeset godina u području Grada Raba **nije bilo** proglašavanja stanja velikih prirodnih nepogoda (ranije nazivane „elementarne nepogode“) ili tehničko-tehnoloških nesreća. Manjih šteta je povremeno bilo ali ne s obilježjima velikih nesreća ili katastrofa. Godine 2017. područje Grada bilo je, nakon ogromnih padalina i pojave bujičnih voda visoko lokalno ugroženo (i životi ljudi) ali stanje prirodne nepogode-velike nesreće nije proglašavano. Ovakvi događaji mogući su i češće obzirom na konfiguraciju terena i intenzivne klimatske promjene i ekstreme, a stanje bi bilo vrlo ozbiljno u vrijeme špice turističke sezone.
	5.3. Uvedene mjere nakon događaja koji su uzrokovali štetu	*Od dodatnih mjera koje su potom uvedene značajne su:* • organizacijsko i materijalno jačanje sustava CZ Grada Raba, posebno DVD-a Rab koji je glavni nositelj aktivnosti u zaštiti i spašavanju; tijekom 2024. DVD Rab je razvio i sposobnosti ISAR tima za spašavanje iz ruševina; • nadogradnja sustava zaštite od poplava na dijelu područja i povremenim vodotocima • podignuta je svijest zajednice o mogućim ugrozama a koje se prije nisu procjenjivale kao realno moguće (klimatske promjene, epidemije i pandemije, toplinski valovi…) • ojačana je spremnost operativnih snaga ali i pučanstva Grada ukupno glede spremnosti na angažiranje (posebno glede potresa) • Organizacijski su pojačane veze učesnika u organizaciji sustava zaštite i spašavanja (Hrvatske vode-Grad-komunalni nadzor-operativne snage i žurne službe i dr.).
6. Pokazatelji operativne sposobnosti	**6.1. Popis operativnih snaga**	*Operativne snage Grada Raba u sustavu CZ:* • Stožer civilne zaštite Grada Raba, • Područna Vatrogasna zajednica Grada Raba sa **DVD Rab** i DVD Lopar, • Operativne snage Hrvatske gorske službe spašavanja, Stanica Rijeka, • Snage HCK – GD CK Rab, • Pravne osobe i udruge određene Odlukom Grada o pravnim osobama i udrugama od značaja za CZ Grada, 12 pravnih osoba i obrta i 4 udruge Grada, • Povjerenici i zamjenici povjerenika CZ određeni Odlukom Grada Raba, • Koordinatori na lokaciji, od članova Stožera CZ Grada • Postrojba CZ Grada Raba – 1 Tim opće namjene ustrojen još po ranijim propisima o zaštiti i spašavanju (popunjavan „obveznicima CZ“) nije operativan i nije popunjen volonterima po sadašnjim propisima CZ. Dio pripadnika ušao u sastav DVD-a Rab. ali i Policijska postaja Rab, Dom zdravlja PGŽ-Ispostava Rab, Hrvatske vode, Šumarija Senj, Zavod za socijalni rad – Ispostava Crikvenica; komunalna društva Grada (2), HEP OS d.o.o. Elektroprimorje Rijeka, i dr.

2. Identifikacija prijetnji i rizika

Identifikacija prijetnji je prvi korak u izradi revizije Procjene rizika. Prilikom identifikacije prijetnji odrediti ćemo prijetnje koje se pojavljuju u području Grada Raba, ili na dijelovima njegova područja, te na što i na koji način mogu negativno/štetno utjecati.

Popis identificiranih prijetnji i rizika

Identifikacija prijetnji prikazana je u **tablici 1**., koja ujedno služi i kao registar rizika. Registar rizika dio je *Smjernica za izradu procjena rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije*. Identifikacija prijetnji i rizika prethodi izradi scenarija te služi kao alat prilikom odabira rizika koji imaju značajan utjecaj za područje Grada Raba, za koji se ova procjena rizika radi.

Rizici	
Grupa rizika	**Pojedini rizik**
1. Degradacija tla	1.1. Klizišta
	1.2. Erozija
	1.3. Zagađenje
	1.4. Zaslanjivanje tla
2. Ekstremne vremenske pojave	2.5. Grmljavinsko nevrijeme
	2.6. Padaline (kiša, tuča, grad, …)
	2.7. Vjetar (kretanje zračnih masa općenito)
	2.8. Snijeg i led
	2.9. Ekstremne temperature
3. Epidemije i pandemije	3.10. Epidemije i pandemije
4. Opasnost od mina	4.11. Opasnost od mina
5. Poplava	5.12. Poplave izazvane izlijevanjem kopnenih vodenih tijela
	5.13. Poplave izazvane pucanjem brana
	5.14. Plimni val
6. Potres	6.15. Potres
7. Požari otvorenog tipa	7.16. Požari otvorenog tipa
8. Suša	8.17. Suša
9. Štetni organizmi bilja i životinja	9.18. Štetni organizmi bilja
	9.19. Štetni organizmi životinja
10. Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima	10.20. Nuklearne i radiološke nesreće
	10.21. Industrijske nesreće
	10.22. Nesreće na odlagalištima otpada
	10.23.Onečišćenje mora (onečišćenje s plovila i zrakoplova, podmorskih cjevovoda i s obale)
	10.24. Onečišćenje kopnenih voda
11. Tehničko-tehnološke i druge nesreće u prometu	11.25. Nesreće u željezničkom prometu
	11.26. Nesreće u pomorskom prometu
	11.27. Nesreće u zračnom prometu
	11.28. Nesreće u cestovnom prometu

Odabrani rizici i razlozi odabira

Identificirane prijetnje na području Grada Raba u skladu su s identificiranim prijetnjama na razini Primorsko-goranske županije, zadane *Smjernicama za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području PG županije*. Obraditi će visoki i vrlo visoki rizici koji se, *Procjenom rizika za Republiku Hrvatsku*, vezuju uz područje PG županije, odnosno koje je Županija odredila kao obavezne za procjenu u prvoj procjeni rizika za svoje jedinice lokalne samouprave, pa time i Grad Rab.

Ukupno će se u ovoj reviziji Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba obraditi 7 rizika/scenarija, tj. 6 revidirati i 1 novo izabran, i to:

1. **potres**
2. **poplava**– nastale izlijevanjem kopnenih vodenih tijela
3. **epidemije i pandemije**
4. **požari otvorenog tipa**
5. **vjetar**
6. **ekstremne temperature/toplinski val**
7. **nuklearne i radiološke nesreće**

Neće se revidirati ranije obrađen rizik **Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima** – Industrijske nesreće jer je broj takvih postrojenja u području Grada Raba mali, i s malim potencijalom za nesreće (tek nekoliko manjih postrojenja s klornim derivatima za obradu pitke ili bazenske vode, benzinske postaje s naftnim derivatima, UNP spremnici i boce te slično). Postrojenja i potencijal rizika te odgovor dostatno su obrađeni u Procjeni ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija Grada Raba te slijednom Planu zaštite od požara Grada.

Primorsko-goranska županija je u svojoj prvoj Procjeni rizika (2019.) pak obradila sedam rizika i to:

- Potres
- Epidemije i pandemije
- Ekstremne temperature
- Poplava
- Vjetar
- Snijeg i led
- Požari otvorenog prostora
- Industrijske nesreće

Na kraju svakog scenarija/rizika obrađenog u ovoj reviziji Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba, uz matrice rizika za razinu Grada dati će se matrice rizika date Procjenom rizika Primorsko-goranske županije (2018.), radi usporedbe. Pri tome treba voditi računa da scenariji Grada Raba i PG županije nisu isti pa time niti rizici.

U Prilogu 1, na kraju ove revizije Procjene rizika, nalazi se popunjen Registar rizika Grada Raba!



Tablica 1: Pregled prijetnji/rizika koje su identificirane za PG županiju, a koje će obraditi Grad Rab u ovoj reviziji Procjene rizika

Broj rizika	Prijetnja	Kratki opis scenarija	Utjecaj na društvene vrijednosti	Preventivne mjere	Mjere odgovora
1.	**Potres**	Potres je prirodna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatno najveći uzrok stradavanja ljudi i uništenja materijalnih dobara. Potresi su uzrok katastrofa koje karakterizira brz nastavak, a događaju se učestalo i bez prethodnog upozorenja. Izazivaju rušenje i oštećivanje stambenih i gospodarskih objekata te onih općeg društvenog značaja te bitne infrastrukture. Potresi 2020. i 21. godine u Zagrebu i na Banovini. Područje Primorsko-goranske županije ugroženo je intenzitetom potresa jačine VII° - IX° MCS ljestvice.	**1. Život i zdravlje ljudi** **2. Gospodarstvo** **3. Društvena stabilnost i politika** Potresi mogu uzrokovati sljedeće: veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, probleme u komunikaciji, neprotočne prometnice, određen broj povrijeđenih i poginulih, štetu na materijalnim i kulturnim dobrima te okolišu, nedovoljne kapacitete za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd., te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice: incidenti s opasnim tvarima, zaraze, gubitak radnih mjesta, siromašenje stanovništva i dr.	Protupotresno projektiranje i građenje građevina sukladno odgovarajućim tehničkim propisima i hrvatskim/europskim normama. Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava civilne zaštite Grada i PG županije	***Uzbunjivanje i obavješćivanje,*** ***Evakuacija,*** ***Zbrinjavanje,*** ***Sklanjanje,*** ***Spašavanje iz ruševina*** *(osoba, životinja, imovine)* ***Pružanje prve pomoći***
2.	**Poplava** **Izlijevanjem kopnenih**	Poplave su prirodni fenomeni čija se pojava ne može izbjeći ali se poduzimanjem različitih preventivnih mjera rizici od poplavljivanja mogu sniziti na prihvatljivu razinu. Uslijed podizanja voda vodotoka, dolazi do plavljenja branjenih i nebranjenih područja. Sa istovremenim obimnim padalinama u dužem periodu, moguća je ugroza stambenih i gospodarskih	**1. Život i zdravlje ljudi** **2. Gospodarstvo** *Opasnosti za stanovništvo:* poplavljivanje objekata, opasnost od utapanja ljudi i životinja te zdravlje *Opskrba vodom i odvodnja:* poremećaj u funkcioniranju, izlijevanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode. *Cestovni promet:* Prekidi u prometu na	Građenje, tehničko i gospodarsko održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i vodnih građevina za melioracijsku odvodnju, tehničko i gospodarsko održavanje vodotoka i vodnog dobra, te druge radnje kojima se omogućuju kontrolirani neškodljivi protoci voda i njihovo namjensko korištenje.	***Uzbunjivanje i obavješćivanje;*** ***Evakuacija,*** ***Zbrinjavanje,*** ***Sklanjanje,*** ***Spašavanje,*** *(osoba, životinja, imovine)* ***Pružanje prve pomoći.***

	vodenih tijela	objekata i građevina kritične infrastrukture, kao i druge potencijalne opasnosti i posljedice za stanovništvo, materijalna i kulturna dobra te okoliš na području dijela Grada Raba.	županijskim i lokalnim prometnicama Grada, otežano obavljanje svih djelatnosti do otklanjanja posljedica. *Proizvodnja i distribucija električne energije:* Duži prekidi u napajanju el. energijom dijelova Grada Raba.	Izgradnja sustava ranog upozoravanja. Edukacija i osposobljavanje operativnih snaga sustava CZ i stanovništva.	
3.	**Epidemije i pandemije**	Epidemija je pojavljivanje većeg broja oboljelih od iste bolesti na istom području. Pandemija je epidemija koja se širi na jedno ili više područja, npr. na više kontinenata. *S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog:* Masovnih migracija i masovnih okupljanja stanovništva; improviziran i često skučen privremeni smještaj ljudi; oskudna opskrba pitkom vodom; oskudna i nekvalitetna prehrana; improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatna osobna higijena. Isto tako, neadekvatno odlaganje komunalnog otpada može biti uzročnik raznih zaraza. Epidemija može nastati samostalno i nije povezana s nikakvim drugim nepogodama, a može nastati i kao posljedica nekih drugih prirodnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave	**1. Život i zdravlje ljudi** **2. Gospodarstvo** U situaciji pojave određene epidemiološke i sanitarne ugroze posljedice po stanovništvo očitovale bi se u značajnom padu životnog standarda i prekidu uobičajenog načina života, a što bi se posljedično manifestiralo: -u nehigijenskim uvjetima smještaja, -masovnim migracijama i masovnim okupljanjem stanovništva, -u nedostatnoj opskrbljenosti pitkom vodom, -u prehrani koja ne zadovoljava ni minimalne potrebe, -u uvjetima koji onemogućavaju provođenje aktivnosti opće higijene, -improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari, -oboljeli dio stanovništva nije u mogućnosti obavljati redovne poslove na radnom mjestu, kao ni kod kuće (poljoprivreda), -u pojavnosti bolesti sa mogućim	Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene, zabrana okupljanja. Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti u suradnji s ostalim djelatnostima Zavoda za javno zdravstvo PGŽ i sanitarne inspekcije. Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području PGŽ, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom. Bolesti protiv kojih se cijepi potisnute su na niske brojeve (ospice, rubeola, zaušnjaci, hripavac, tetanus), a neke su i posve eliminirane (difterija, poliomijelitis). Mogućnost pojavnosti stočnih zaraznih bolesti na području Grada pa i PGŽ,	***Obavješćivanje,*** ***Edukacija,*** ***Cijepljenje,*** ***DDD mjere,*** ***Higijensko-epidemiološka djelatnost,*** ***Zaštita vode.***

		epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i za stanovnike Grada. Proglašen je prestanak pandemije virusa SARS-CoV-2 (bolesti COVID 19), no ista dalje traje. Poseban dodatak o pandemiji virusa SARS-CoV-2 (COVID 19)	komplikacijama i invaliditetom te sa smrtnim ishodom. Nepoduzimanje preventivnih mjera u pogledu zaštite, prvenstveno prehrambenih artikala i vode, kao i nepravovremeno i nedovoljno efikasno djelovanje na nastalu epidemiološku ili sanitarnu ugrozu u konačnici rezultira teškim dalekosežnim posljedicama.	je mala; zbog dobre educiranosti posjednika životinja o istima te kontakta koji veterinarske institucije sa područja imaju sa posjednicima. Bolesti životinjskog fonda mogu prvenstveno biti uzrokovane mikroorganizmima i parazitima.	
4.	**Požari otvorenog tipa**	Visoke temperature u ljetnom dijelu godine na području dijelova PG županije te i Grada Raba, kao i vegetacija pogoduju velikom broju požara otvorenog prostora gdje su moguće i smrtne posljedice. Od požara mogu biti ugrožene šume, vinogradi i voćnjaci ali i biti ugroženi turistički objekti te turisti.	**1. Život i zdravlje ljudi** **2. Gospodarstvo** Štete u poljoprivredi, šumama, komunalna infrastruktura i ostalo. Štete mogu biti izravne /šume, i dr./ te neizravne kroz turističku djelatnost i sl.	Edukacija stanovništva i turista te provedba odluke o spaljivanju korova na otvorenom. Provedba Programa aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite u RH i Gradu.	***Motrenje i rano upozoravanje prema lokalnim vatrogasnim društvima*** ***Sklanjanje, evakuacija i zbrinjavanje stanovnika i turista*** ***Obnova opožarenih prostora***
5.	**Ekstremne temperature / toplinski val**	Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Grad i Županiju, gdje je umjerena primorska klima. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje.	**1. Život i zdravlje ljudi** **2. Gospodarstvo** Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektne posljedice za zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena.	-preventivne mjere prema Protokolu o zaštiti od vrućina u periodu 15.svibnja-15.rujna -pridržavanje preporuka lokalnih zdravstvenih ustanova (rashladiti tijelo, piti dovoljno tekućine, izbjegavati boravak na suncu,…)	***Obavješćivanje,*** ***Sklanjanje u rizičnim periodima dana,*** ***Pružanje prve pomoći,*** ***Zbrinjavanje oboljelih.***
		Godišnje ima sve više pojava ekstremnog nevremena, osobito orkanskog vjetra, što je sve	**1. Život i zdravlje ljudi** **2. Gospodarstvo** Najveće štete su u gospodarstvu	Preventiva i spremnost operativnih snaga CZ, blagovremeno	***Upozoravanje***

6.	**Vjetar**	učestalije zbog klimatskih promjena. On uzrokuje štete u poljoprivredi i na gospodarskim objektima (kampovi) a posebno ako je u sinergiji sa požarom otvorenog tipa ili velikom hladnoćom.	(turizam) ali i infrastrukturi.	upozoravanje i obavješćivanje stanovnika i turista, …	***Sklanjanje*** ***Evakuacija*** ***Prva pomoć***
7.	**Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima** **– Nuklearne i radiološke nesreće**	Grad Rab se nalazi u široj zoni ugroženosti (do 300 km, „bijela zona“) od NE Krško, ali i mogućoj zoni rizika od ratnog broda na nuklearni pogon u Jadranskom moru. Sukladno Procjeni nuklearne i radiološke opasnosti za RH (2018.) te Uredbi o mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja te postupanjima u slučaju izvanrednih događaja, te posebno **Planu pripravnosti i odgovora RH na radiološki ili nuklearni ID** (Vlada RH, 2022.) potrebno je izraditi adekvatan Plan postupanja, kojemu prethodi procjena rizika pojava.	**1.Život i zdravlje ljudi** **2.Gospodarstvo** **3.Društvena stabilnost i politika** Nesreća u nuklearnoj elektrani, posebno ona s najgorim posljedicama (taljenje jezgre) imala ti velike posljedice na sve društvene vrijednosti i gospodarstvo, da dugotrajnim posljedicama. Vjerojatnoća dešavanja je iznimno mala ali ipak moguća. Rizik radioloških ugroza u Gradu je vrlo mali i u pravilu lokalnog karaktera.	Mjere preventive su presudne i prvenstvene u nadležnosti nositelja odgovora na ID, a potom i edukacija, pripreme za mjere sklanjanja i evakuacije, preseljenja stanovništva te druge. Postavljanje mjernih stanica za registriranje nukleida i prekomjernog zračenja, sustav ranog upozoravanja.	***Upozoravanje*** ***Sklanjanje*** ***Evakuacija*** ***Zbrinjavanje*** ***Dekontaminacija*** ***Pružanje prve i naknadne medicinske pomoći*** ***Preseljenje stanovništva***

Karte prijetnji i Karte rizika

Sukladno Smjernicama Županije, Grad Rab obavezan je izraditi kartu prijetnji. Karta prijetnji izrađuje se u mjerilu 1:25000 ili krupnijem, odnosno koje će biti izabrano na način da prijetnje budu jasno vidljive i prepoznatljive u prostoru.

Na kartama se prikazuju sve obrađene prijetnje i njihova lokacija, dosezi (zone) ugroze, te ostali relevantni podaci koje nositelj izrade smatra potrebnim iskazati. Tako se, primjerice, kod obrade tehničko-tehnološke nesreće prikazuje svaka identificirana lokacija na kojoj se nesreća može dogoditi, dok se scenarijem obrađuje jedna ili niz lokacija (ako se radi o složenom riziku).

Prikaz se odnosi za rizike za koje je potrebno imati kartografski prikaz, poput poplava ili tehničko-tehnoloških prijetnji, dok je za rizike poput epidemija i pandemija ili ekstremnih temperatura nepotrebno izrađivati kartografski prikaz prijetnji, ali se iskazuju u kartama rizika.

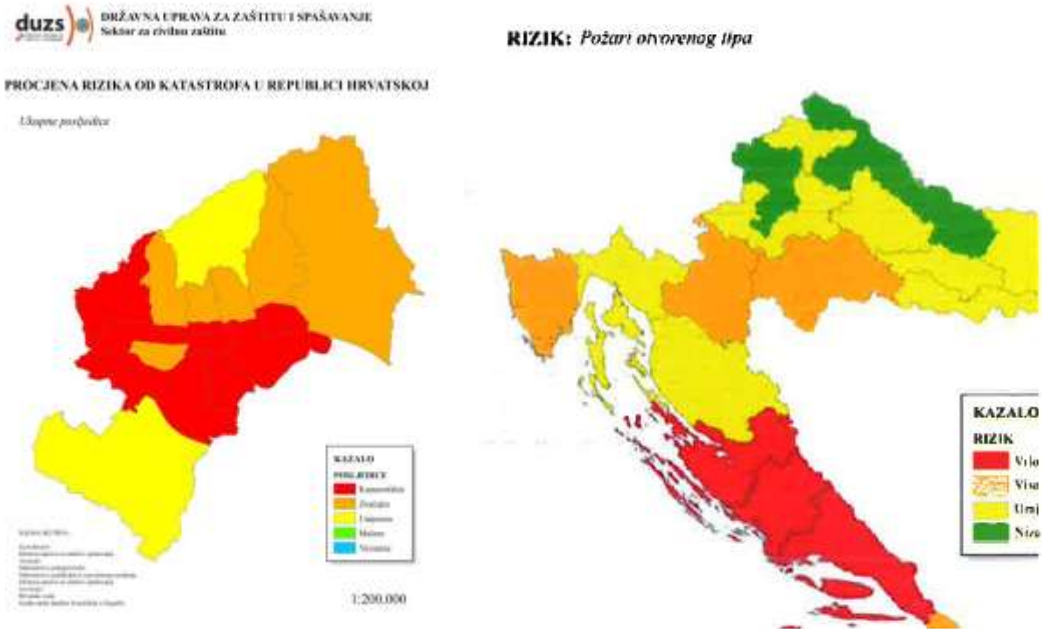
Karta prijetnji za odabrane prijetnje/rizike (poplave) za područje Grada Raba nalaze se u prilogu po scenariju u Procjeni rizika, dok se za druge prijetnje/rizike ne izrađuju.

Karte rizika obavezno se izrađuju za potrebe Županije. Županijske karte izrađuju se na razini općina i gradova za svaki pojedini obrađeni rizik. Ukoliko je moguće karte rizika gradova i općina izrađuju se na razini naselja, u protivnom se ne izrađuju (Smjernice Županije).

Boje kojima se prikazuju rizici na karti biti će identične bojama iz matrica za prikaz rizika. Ukoliko se izrađuju karte posljedica (u ovoj procjeni za Grad Rab – NE), pri prikazu razine posljedica koristiti će se sljedeća skala boja:

- neznatne posljedice – svijetlo plava
- malene posljedice – svijetlo zelena
- umjerene posljedice – žuta
- značajne posljedice – narančasta i
- katastrofalne posljedice – crvena.

Slika 1: Primjer kartografskog prikaza rizika i posljedica –



3. Kriteriji za procjenu utjecaja prijetnji na kategorije društvenih vrijednosti

Da bi se mogla izraditi analiza rizika za promatranu prijetnju treba definirati i kategorizirati društvene vrijednosti posljedica koje su, ili bi realno mogle, pogoditi jedinicu lokalne samouprave – Grad Rab.
Definirane su tri skupine posljedica po društvene vrijednosti; ***život i zdravlje ljudi*; *gospodarstvo***, te ***društvena stabilnost i politika*.**

Društvena vrijednost - Život i zdravlje ljudi

Posljedice na život i zdravlje ljudi prikazuju se ukupnim brojem ljudi (dobiven jednostavnim zbrajanjem, bez ponderiranja) za koje se procjenjuje kako mogu biti u sastavu nekog od procesa nastalih kao posljedica događaja opisanih scenarijem – poginuli, ozlijeđeni, oboljeli, evakuirani, zbrinuti i sklonjeni. Podatke se može uzeti iz ranije Procjene ugroženosti stanovništva, materijalnih i kulturnih dobara i okoliša od velikih nesreća i katastrofa Grada, te podataka iz izvješća žurnih službi i gotovih snaga (policija, vatrogasci, ambulante i domovi zdravlja, i sl.)

Tablica 2: Prikaz kriterija za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi		
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S
1	Neznatne	*<0,001
2	Malene	0,001-0,004
3	Umjerene	0.0047-0,011
4	Značajne	0,012-0,035
5	Katastrofalne	0,036>

*Napomena: Pri određivanju kategorije za život i zdravlje ljudi u *kategoriju 1* ulaze posljedice prema kojima je stradala ili ugrožena minimalno bar jedna osoba

Društvena vrijednost - Gospodarstvo

Dobiva se iz podataka o ukupnoj šteti koju je prouzročila velika nesreća ili je realno može prouzročiti. Vrijednost pogođenih – neposredno ugroženih pokretnina i nekretnina određuje se podacima dobivenim od Državnog zavoda za statistiku.
Pri određivanju ukupne štete po prijetnji potrebno je koristiti narednu tablicu (određena je Smjernicama Županije). Dobiveni rezultat treba usporediti s proračunom jedinice lokalne samouprave.

Prilog Smjernica PG Županije – *Podsjetnik za izračun šteta u gospodarstvu*

Vrsta štete	**Pokazatelj**
1. Direktne štete	1.1. Šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini
	1.2. Šteta na sredstvima za proizvodnju i rad
	1.3. Štete na javnim zgradama i ustanovama koje ne spadaju pod druge kategorije
	1.4. Trošak sanacije, oporavka, asanacije te srodni troškovi
	1.5. Troškovi spašavanja, liječenja te slični troškovi
	1.6. Gubitak dobiti
	1.7. Gubitak repromaterijala
2. Indirektne štete	2.1. Izostanak radnika s posla (potrebno je procijeniti trošak)
	2.2. Gubitak poslova i prestanak poslovanja (potrebno je procijeniti trošak)
	2.3. Gubitak prestiža i renomea (potrebno je procijeniti trošak)
	2.4. Nedostatak radne snage (potrebno je procijeniti trošak)
	2.5. Pad prihoda
	2.6. Pad proračuna

Dok se za približne jedinične troškove izgradnje raznih građevina može koristiti:

Prilog XIII iz Kriterija – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH)

Klasa	Opis	Cost (E/m^2)
Ia	Jednostavne poljoprivredne građevine, pomoćne građevine i slično	28,4
Ib	Spremišta (rezervoari vode), trgovačka skladišta, štale i slično	49,5
IIa	Tornjevi, vodotornjevi, ostala spremišta	78,4
IIb	Uredi, trgovine, poljoprivredne građevine do visine jednog kata, jednostavna industrijska postrojenja i slično	146,4
IIIa	Stambene zgrade do četiri kata, lokalne sportske građevine, parkirališta na kat, poslovne građevine i slično	175,8
IIIb	Stambene i poslovne građevine, složenije poljoprivredne i industrijske građevine, građevine javnih institucija, domovi zdravlja, hoteli niže kategorije i sl.	200,5
IVa	Privatne kuće, uredske zgrade, veliki trgovački centri	226,3
IVb	Trgovački centri i hoteli viših kategorija	250,0
IVc	Bolnice, knjižnice i kulturne građevine	300,0
Va	Radio i TV postaje, obrazovne institucije, trgovački centri s dodatnim sadržajima	372,6
Vb	Kongresni centri, zračne luke	451,6
Vc	Kliničko-bolnički centri, hoteli najviših kategorija	513,3
Vd	Kazališta, operne i koncertne dvorane	615,3

Tablica 3: Prikaz kriterija za gospodarstvo

Gospodarstvo		
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S
1	Neznatne	0,5-1
2	Malene	1-5
3	Umjerene	5-15
4	Značajne	15-25
5	Katastrofalne	>25

Društvena vrijednost – Društvena stabilnost i politika

Posljedice za društvenu stabilnost i politiku iskazuju se u materijalnoj šteti i to za štetu na kritičnoj infrastrukturi i šteti na građevinama od društvenog značaja. Kategorija *Društvene stabilnosti i politike* dobit će se srednjom vrijednosti kategorija *Kritične infrastrukture (KI)* i *Ustanova/građevina javnog i društvenog značaja.*

$$\text{Društvena stabilnost} = \frac{\text{KI+Građevine (ustanove) javnog društvenog značaja}}{2}$$

Ukoliko je ukupna materijalna šteta na kritičnoj infrastrukturi od značaja za funkcioniranje društva, odnosno Grada Raba, prikazuje se u odnosu na proračun Grada.

Građevinama javnog društvenog značaja smatraju se sportski objekti, objekti kulturne baštine, sakralni objekti, objekti javnih ustanova i sl.

Za navedene kriterije za ocjenu društvene stabilnosti i politike kod oštećenja kritične infrastrukture mora se, bez obzira na oštećenja, uzeti u obzir i poremećaj koji će izazvati otkaz funkcije kritične infrastrukture u dužem periodu (dužem od 10 dana). Ovaj kriterij preuzet je iz Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku.

Tablica 4: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika		
Oštećena kritična infrastruktura		
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S
1	Neznatne	0,5-1
2	Malene	1-5
3	Umjerene	5-15
4	Značajne	15-25
5	Katastrofalne	>25
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja		
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S
1	Neznatne	0,5-1
2	Malene	1-5
3	Umjerene	5-15
4	Značajne	15-25
5	Katastrofalne	>25

Tablica 4a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1			
2			
3			
4			
5			

Tablica 5: Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

Društvena stabilnost i politika		
Kategorija	**Posljedice**	**Pogođen broj građana**
1	Neznatne	<0,1
2	Malene	0,1 – 0,46
3	Umjerene	0,47 – 1,1
4	Značajne	1,12 – 3,5
5	Katastrofalne	3,6 ili više

Prije označavanja treba obrazložiti razloge odabira kriterija u poglavlju Kontekst, gdje će se opisati područje koje je pogođeno ugrozom i težina posljedica od navedene prijetnje.

Ako nema potrebnih podataka u bazama podataka, razloge odabira kategorije navodi nadležni stručnjak, uz obrazloženje razloga zašto je odredio konkretnu kategoriju posljedica odnosno vjerojatnosti.

4. Vjerojatnost

Za sve rizike na području Grada Raba koriste se iste vrijednosti vjerojatnosti/frekvencije, prikazane u tablici, koja je jedinstvena na razinu Republike Hrvatske (Ravnateljstva CZ RH).

Tablica 6: Kriteriji za određivanje vjerojatnosti događaja

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija		
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće

Za vrijednost vjerojatnosti/frekvencije uzimati će se samo oni događaji čije posljedice za kategorije društvenih vrijednosti mogu biti opisani kategorijom 1., konkretno štete u gospodarstvu minimalno moraju iznositi 0,5% proračuna Grada. Neće se uzimati u razmatranje vjerojatnost (obradu) svakog potresa ili tuče bez ikakve materijalne štete, već samo vjerojatnost onog događaja/prijetnje koja može uzrokovati štete sukladno propisanim kriterijima za svaku od kategorija društvenih vrijednosti.

5. Scenariji za jednostavne rizike – o scenarijima i izabrani scenariji

U postupku identifikacije identificirati će se svaka pojedinačna prijetnja na području Grada Raba. Procjena rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba temelji se na scenarijima za svaki pojedini jednostavni rizik. Scenarijem je opisana svaka odabrana prijetnja te njen nastanak i posljedice, kako bi se po tom primjeru (scenariju) planirati preventivne mjere, educirati stanovništvo odnosno pripremati eventualni odgovor na veliku nesreću.

Scenarij je, u kontekstu procjenjivanja rizika, način predstavljanja rizika. Scenarije su već izradila, ili će ih izraditi, nadležna tijela koja se u svom svakodnevnom radu bave područjem određenih rizika te su stoga istovremeno i najodgovornija i stručno najkompetentnija tijela/kapaciteti u tom području. Svrha scenarija je prikazati sliku događaja i posljedica kakve mogu uzrokovati sve prirodne i tehničko-tehnološke prijetnje na području Grada Raba.
Po uzoru na proces izrade *Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku*, voditelj radne skupine za izradu procjene rizika u Gradu Rabu može proširiti skupinu stručnjacima na određenom području ili će je Grad izraditi sam. Prilikom odabira suradnika vodit će se računa o zadovoljavanju kriterija stručnosti kako bi se kvalitetno mogla provesti analiza ranjivosti i posljedica.

Scenarij je opis:

- neželjenih događaja, jednog ili više povezanih događaja/prijetnji, za svaki obrađivani rizik, koji ima posljedice na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo, društvenu stabilnost i politiku
- svega što vodi nastajanju, odnosno uzrokuje opisane neželjene događaje, a sastoji se od svih radnji i zbivanja prije velike nesreće i „okidača“ velike nesreće
- okolnosti u kojima neželjeni događaj/prijetnje nastaju te stupnja ranjivosti i otpornosti stanovništva, građevina i drugih sadržaja u prostoru ili društva u razmjerima relevantnim za razmatranje implikacija događaja/prijetnji za život i zdravlje ljudi te okoliš, imovinu, gospodarstvo, društvenu stabilnost i politiku
- posljedica neželjenog događaja s detaljnim opisom svake posljedice po svaku kategoriju društvenih vrijednosti.

Scenarij će zadovoljavati sljedeće uvjete:

- opisivati jedan ili niz povezanih događaja na području Grada Raba
- biti vjerojatan, a s najgorim mogućim posljedicama, poduprt činjenicama, odnosno opisati neželjene događaje koji se stvarno mogu dogoditi u (bližoj) budućnosti
- biti izrađen prema sadržaju definiranom Smjernicama i može varirati u ozbiljnosti posljedica i to u rasponu od *umjereno ozbiljnog* do *najgoreg mogućeg* događaja prema posljedicama

- biti strukturiran dosljedno i logično
- biti uvjerljiv i dobro razrađen
- biti postavljen u vrijeme i uvjete koji odgovaraju realnoj situaciji, odnosno pretpostavljenim u bližoj budućnosti
- opisivati moguće događaje toliko detaljno koliko je potrebno kako bi se na temelju opisa mogle određivati javne politike u cilju smanjivanja rizika (kapaciteti, preventivne mjere, mjere spremnosti na velike nesreće)
- uzeti u obzir prirodne aspekte: klimu, stanovništvo, geologiju, hidrologiju, floru i faunu, geomorfologiju, okoliš
- uzeti u obzir stanje društva i ekonomije
- uzeti u obzir stanje spremnosti kapaciteta sustava civilne zaštite: sustava ranog upozoravanja, operativnih snaga, građevina, te ranjivosti izloženih elemenata koji će biti detaljno razrađeni u poglavlju o analizi sustava civilne zaštite.

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Upisati će se naziv scenarija
Grupa rizika:
Upisati će se naziv grupe rizika
Rizik:
Upisati će se naziv rizika
Radna skupina:
Navesti će se sudionici u izradi procjene rizika i njihove funkcije unutar radne skupine
Opis scenarija:
Opis scenarija izraditi će se prema prijedlogu iz Priloga Smjernica Županije: - *Naziv scenarija, rizik* - *Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu* - *Kontekst* - *Uzrok* - *Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći* - *Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću* - *Opis događaja* - *Posljedice* - *Život i zdravlje ljudi* - *Gospodarstvo* - *Društvena stabilnost i politika* - *Podaci, izvori i metode izračuna* - *Matrice rizika* - *Karte rizika*

***Napomene:**

Na kraju svakog scenarija/rizika usporediti ćemo procijenjene vrijednosti za Grad Rab sa procjenom iz Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2018.g). Pri tome treba voditi računa koje scenarije (sadržaje) je Županija procjenjivala.
Od 1.siječnja 2019.godine ukinuta je Državna uprava za zaštitu i spašavanje (DUZS), a problematika preusmjerena u novo središnje tijelo – Ravnateljstvo civilne zaštite u (okviru MUP-a). Na razini Primorsko-goranske županije je ustrojbena jedinica **Područni ured civilne zaštite Rijeka sa ŽC112,** koja djeluje u okviru MUP RH.

Scenarij I.

5. Opis scenarija: Potres na području Grada Raba

5.1. Naziv scenarija, rizik

Potres je prirodna nepogoda uzrokovana prirodnim događajem koji je vjerojatno najveći uzrok stradavanja ljudi i uništenja materijalnih dobara. Potresi su uzrok katastrofa koje karakterizira brz nastavak, a događaju se učestalo i bez prethodnog upozorenja.

Tablični opis scenarija

Naziv scenarija:
Podrhtavanje tla u području Grada Raba uzrokovano potresom na razini povratnog razdoblja, usklađeno s propisima za projektiranje potresne otpornosti
Grupa rizika:
Potres
Rizik:
Potres
Radna skupina:
Radna skupina Grada Raba određena odlukom gradonačelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno *događaj s najgorim mogućim posljedicama*

Uvod

Potres se najčešće očituje kao podrhtavanje tla zbog naglog oslobađanja energije u Zemljinoj kori. Uzroci oslobađanja energije mogu biti različiti, ali s obzirom na važnosti u pogledu utjecaja na ljudsku okolinu, posebice graditeljsku baštinu, u kontekstu potresnog inženjerstva se u pravilu razmatraju potresi povezani s teorijom tektonskih ploča, odnosno potresi koji nastaju zbog tektonskih promjena. Stoga se potres može opisati kao endogeni proces prouzročen tektonskim pokretima u Zemljinoj unutrašnjosti uz naglo oslobađanje energije koja se u obliku seizmičkih valova širi prema površini Zemlje. Pojava potresa pripada skupini prirodnih rizika koji se ne mogu predvidjeti, a s određenom se vjerojatnošću mogu dogoditi u bilo kojem trenutku. Osim s podrhtavanjem tla seizmički rizik može biti povezan i s drugim događajima koji nisu obuhvaćeni ovim razmatranjima, poput likvefakcije i pojave klizišta ili tsunamija.

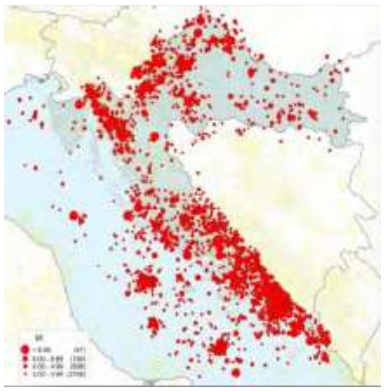
Budući da potrese nije moguće spriječiti, provođenje mjera za ublažavanje posljedica potresa i pripremljenost društvene zajednice u slučaju njegove pojave od iznimne su važnosti. Na žalost brojni primjeri razornih potresa u Europi i svijetu posljednjih ponavljano potvrđuju činjenicu da unatoč nezaustavljivom tehnološkom napretku i značajnim iskoracima u građevinsko-tehničkoj regulativi ova prirodna pojava u trenutku može dovesti do uništenja dijelova ili cijelih naselja, pa i u području Grada Raba.

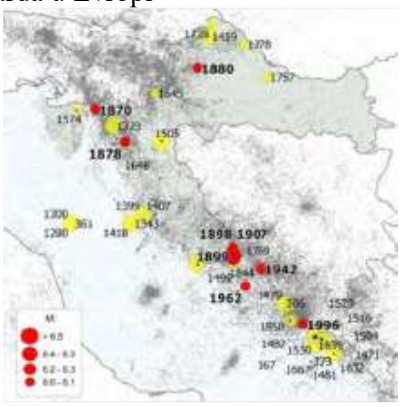
Posljedice pojave jakog potresa mogu obuhvatiti oštećenja ili rušenje svih vrsta postojećih građevina, među kojima posebnu pozornost treba usmjeriti na stambene zgrade, vrijednu kulturno-spomeničku baštinu, objekte od posebne važnosti (primjerice škole, objekte okupljanja većeg broja osoba, hala firmi, hotelskih objekata i sl.) te kritične točke prometne i komunalne infrastrukture. Stoga se moguća pojava potresa mora povezati sa značajnom izravnom i neizravnom štetom na imovini, uz opasnost od ozbiljnih ozljeda i mogućeg gubitka ljudskih života. Posljedično, potres u naseljenom području, može izazvati potpuni poremećaj gospodarskih i društvenih odnosa u području Grada Raba.

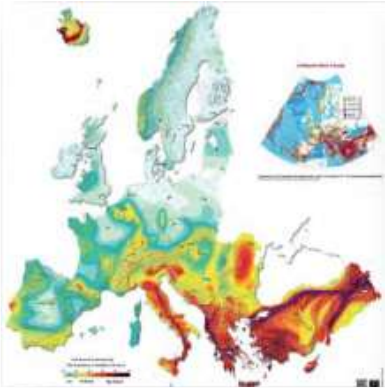
Važno je naglasiti da su zbog prirodnih katastrofa u odnosu na direktne gubitke u postocima BDP-a najviše pogođene regije sa srednjim dohotkom, u usporedbi sa regijama s niskim i visokim dohotkom

Obzirom da Republika Hrvatska pripada mediteransko-transazijskom pojasu visoke seizmičke aktivnosti, prema Europskoj karti seizmičkog hazarda jedna je od seizmički ugroženijih država u

Europi, a gotovo cijelo područje Hrvatske je izrazito podložno pojavi potresa. Potresima je najviše izloženo priobalno područje, posebice južna Dalmacija, te sjeverozapadna Hrvatska.
Slika 1. prikazuje epicentre svih potresa u Hrvatskoj od 373. godine pr. Kr. do 2011. godine, a Slika 2. uz odgovarajuće godine među njima ističe potrese s najvećim magnitudama.
Slike 1, 2 i 2a: Epicentri potresa u Hrvatskoj od 373.g.pr.Kr do 2011.d; Epicentri najvećih potresa u Hrvatskoj; Karta seizmičkog hazarda u Evropi







Posljednji razarajući potres pogodio je Ston-Slano 1996. godine, a jedan od jačih potresa zabilježenih u Hrvatskoj dogodio se 1880. godine na zagrebačkom području. U vrijeme pak izrade ove procjene učestali su potresi u kontaktnom nam području srednje Italije u više mjeseci.
Suvremene karte seizmičkog hazarda su izrađene u novije vrijeme temeljem statističkih analiza raspoloživih povijesnih podataka i složenim seizmičkim proračunima za teritorij Republike Hrvatske, a objavljene su 2012. godine (http://seizkarta.gfz.hr) te uvrštene u hrvatski Nacionalni dodatak važećih Europskih propisa za projektiranje potresne otpornosti konstrukcija (**Eurocode 8**). Prilikom projektiranja prema suvremenim propisima za veliku većinu konstrukcija mjerodavno horizontalno djelovanje je upravo opterećenje inercijalnim silama zbog potresa odnosno ono predstavlja ključni element kod definiranja rasporeda i veličine nosivih elemenata.
Slike 3 : Ilustracija djelovanja potresa



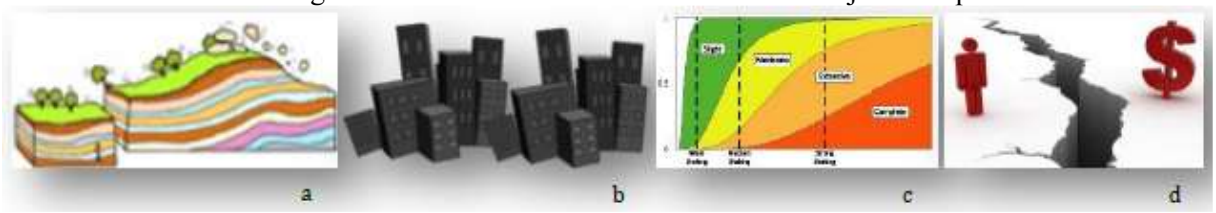


Procjena seizmičkog rizika
Seizmički rizik se može definirati kao kombinacija posljedica događaja (seizmičkog hazarda) i odgovarajuće vjerojatnosti njegove pojave. Seizmički gubici odnose se na moguće ili vjerojatne gubitke zbog posljedica potresa, uključujući posljedice za ljudske živote te društvene i ekonomske prilike.
Ocjena seizmičkog rizika u pravilu polazi od očekivanog oštećenja postojećeg fonda građevina temeljem kojeg se proračunavaju moguće opasnosti za ljudsko zdravlje i život te odgovarajući financijski gubici zbog nastale štete. Zato je osim hazarda potrebno obuhvatiti izloženost građevina i stanovništva te pridružiti odgovarajuću razinu ranjivosti pojedinim tipovima građevina. Uspostavljanje modela očekivanih seizmičkih gubitaka za pojedino naselje, regiju ili državu stoga obuhvaća obradu

podataka o seizmičkoj aktivnosti, uvjetima tla, atenuacijskim relacijama, izloženosti fonda građevina i infrastrukture te karakteristikama ranjivosti izloženih objekata.
Osnovni zadatak takvog modela je omogućiti proračun seizmičkog hazarda u pojedinim točkama promatranog područja i kombinirati dobivene vrijednosti sa svojstvima ranjivosti izloženih objekata na način da se može predvidjeti odgovarajuća raspodjela oštećenja. Zatim se temeljem dobivenih oštećenja mogu proračunati očekivani financijski gubici te posljedice za zdravlje i život ljudi. Stoga se seizmički rizik može kvantitativno izraziti u obliku konvolucije četiri individualna faktora: seizmičkog hazarda, izloženosti, ranjivosti i specifičnog troška.

Seizmički hazard odnosi se na učinke (primjerice podrhtavanje tla) koje potres može prouzročiti na promatranoj lokaciji, dok *izloženost* obuhvaća razmjere ljudske aktivnosti (primjerice prisutnost građevina) u područjima seizmičkog hazarda. *Ranjivost* predstavlja podložnost izloženih elemenata učincima potresa, a *specifični trošak* može se odnositi na relativne financijske gubitke zbog oštećenja u odnosu na vrijednost građevine, izražene omjerom troškova potrebnih popravaka i troškova zamjene objekta, ili pak na socijalne gubitke u smislu postotka stanovništva izloženog ozljedama i životnoj opasnosti.

Slike 4: Faktori seizmičkog rizika: a/seizmički hazard b/izloženost c/ranjivost d/specifični trošak



Do danas izrađene baze podataka i modeli trebali bi se kontinuirano razvijati, temeljem razmjene iskustava i suradnje korisnika. Za područje Republike Hrvatske trenutno nisu dostupni dovoljni pouzdani ulazni podaci u obliku opsežnih baza podataka o karakterističnim tipovima građevina, njihovoj rasprostranjenosti i očekivanoj ranjivosti, potrebni za sustavnu procjenu seizmičkog rizika temeljenu na suvremenim postupcima.
U nedostatku sustavnih rezultata pregleda stanja građevina i detaljnih analiza rizika za područje interesa (Grad Rab), načelna ocjena razine seizmičke otpornosti može se dati za pojedine tipske građevine temeljem inženjerske prosudbe iskusnih stručnjaka ili uz pomoć numeričkih proračuna. U tom slučaju je za uspostavljanje nelinearnih numeričkih modela i postizanje pouzdanih rezultata također potrebna iscrpna dokumentacija o promatranim objektima, uključujući rezultate eksperimentalnih istražnih radova.

Zaključno, s obzirom na generalna ograničenja raspoloživih ulaznih parametara (za cijelu Hrvatsku te i za Grad Rab), očekivani gubici za odabrane scenarije se temelje na načelnim procjenama stručnjaka u skladu s dostupnim podacima čime se pokušalo nadomjestiti prethodno opisane postupke.

Kratki opis scenarija
Obzirom na značaj Grada Raba za društvenu, gospodarsku i političku stabilnost Primorsko-goranske županije, uvažavajući gustoću naseljenosti i izgrađenosti svih njegovih naselja, uz istovremeno umjerenu razinu seizmičkog hazarda, za procjenu seizmičkog rizika odabran je scenarij koji opisuje neželjene događaje na području Grada.

Najvjerojatniji neželjeni događaj (**NND**, slabiji potres) na području Grada bio bi prema zadanim kriterijima procjene posljedica, očekivani intenzitet odabranih događaja usklađen s razinom seizmičkog hazarda koja odgovara povratnom razdoblju prihvaćenom u važećim propisima za projektiranje potresne otpornosti (Eurocode 8), odnosno 95 godina!

Događaj s najgorim mogućim posljedicama (**DNP**, jači potres) je pak jači potres u području Grada Raba u razdoblju od 475 godina!

Prikaz posljedica

Procjena mogućih gubitaka zbog potresa u seizmički aktivnim područjima je od iznimne važnosti za provedbu strategije ublažavanja rizika i planiranje hitnih intervencija u slučaju katastrofalnog događaja, pa je zbog toga od naročitog interesa za državne vlasti, ali jednako tako i za inženjere u praksi i društvenu zajednicu. Ocjena stanja i očekivanog ponašanja građevina temelji se na određivanju rasprostranjenosti oštećenja koja se prema razmjeru nepovoljnog utjecaja na nosivost konstruktivnog sustava građevine svrstavaju u pojedine stupnjeve. U literaturi poznate su različite podjele oštećenja temeljem kojih se zgrade najčešće svrstavaju u tri do šest kategorija, dok infrastrukturni i strateški objekti u pravilu zahtijevaju individualan pristup prilagođen potrebama, ovisno o pojedinom slučaju, posebice s obzirom na posljedice u slučaju oštećenja.

Klasična podjela oštećenja zgrada koja se najčešće navodi i često upotrebljava kao osnova za slične kategorizacije temelji se na Europskoj makroseizmičkoj ljestvici EMS-98, s kategorijama oštećenja od I do V, pomoću koje se uobičajeno određuje i intenzitet potresnog djelovanja.

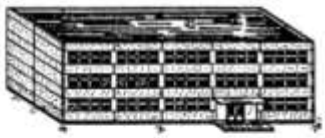
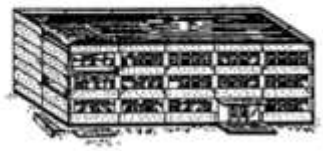
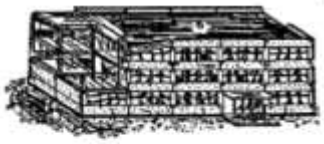
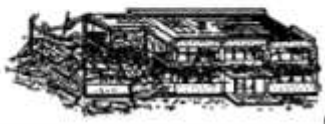
- U pravilu se oštećenjem stupnja I smatra neznatno do blago oštećenje koje neće značajno utjecati na otpornost konstrukcije i ne ugrožava sigurnost korisnika zbog pada mogućih ne konstrukcijskih elemenata.
- Oštećenje stupnja II do III značajno mijenja nosivost konstrukcije, ali ne uzrokuje približavanje djelomičnom otkazivanju glavnih konstruktivnih elemenata. Također je moguće otpadanje pojedinih dijelova nekonstruktivnih elemenata.
- Oštećenje stupnja IV do V izrazito utječe na otpornost nosivog sustava i uzrokuje stanje u kojem je konstrukcija blizu djelomičnog ili potpunog sloma glavnih konstruktivnih elemenata. Razmjer oštećenja može biti takav da dođe do potpunog rušenja građevine.

Tablica 1 i 2 (u nastavku) daju shematski pregled stupnjeva oštećenja i najučestalijih odgovarajućih stanja konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata, prema EMS-98 klasifikaciji, za zidane i AB konstrukcije.

Tablica 1: Stupnjevi oštećenja za **zidane građevine** prema EMS-98 klasifikaciji

Kategorija	Skica	Detaljan opis
I		**Neznatno do blago oštećenje** - **zanemarivo konstruktivno oštećenje** - **blago nekonstruktivno oštećenje** Vrlo tanke pukotine u ponekim zidovima Otpadanje malih komada žbuke Vrlo rijetko otpadanje pojedinačnih odvojenih dijelova zida
II		**Umjereno oštećenje** - **blago konstruktivno oštećenje** - **umjereno nekonstruktivno oštećenje** Pukotine u brojnim zidovima Otpadanje većih komada žbuke Djelomično otkazivanje dimnjaka
III		**Značajno do teško oštećenje** - **umjereno konstruktivno oštećenje** - **teško nekonstruktivno oštećenje** Velike, razvedene pukotine u većini zidova Otpadanje crijepa Otkazivanje dimnjaka u razini krova Otkazivanja pojedinačnih nekonstruktivnih elemenata (pregradni, zabatni zidovi)
IV		**Vrlo teško oštećenje** - **teško konstruktivno oštećenje** - **vrlo teško nekonstruktivno oštećenje** Značajno otkazivanje zidova Djelomično otkazivanje konstrukcija krovova i međukatnih konstrukcija
V		**Otkazivanje** - **vrlo teško konstruktivno oštećenje** Potpuno ili gotovo potpuno rušenje

Tablica 2: Stupnjevi oštećenja za **AB građevine** prema EMS-98 klasifikaciji

Kategorija	Skica	Detaljan opis
I		**Neznatno do blago oštećenje** - **zanemarivo konstruktivno oštećenje** - **blago nekonstruktivno oštećenje** Tanke pukotine u žbuci okvirnih elemenata ili zidova prizemlja Tanke pukotine u pregradnim zidovima i ispuni
II		**Umjereno oštećenje** - **blago konstruktivno oštećenje** - **umjereno nekonstruktivno oštećenje** Pukotine u stupovima, gredama ili nosivim zidovima Pukotine u pregradnim zidovima i ispuni Otpadanje lomljive obloge i žbuke Otpadanje morta iz sljubnica nenosivog zida
III		**Značajno do teško oštećenje** - **umjereno konstruktivno oštećenje** - **teško nekonstruktivno oštećenje** Pukotine u spojevima okvira u prizemlju i spojevima povezanih zidova Otpadanje zaštitnog sloja betona Izvijanje šipki armature Velike pukotine u pregradnim zidovima i ispuni, te pojedinačno otkazivanje
IV		**Vrlo teško oštećenje** - **teško konstruktivno oštećenje** - **vrlo teško nekonstruktivno oštećenje** Velike pukotine u konstruktivnim elementima uz otkazivanje betona u tlaku Lom i prokliznavanje armature Naginjanje stupova, otkazivanje nekoliko stupova i cijelog gornjeg kata
V		**Otkazivanje** - **vrlo teško konstruktivno oštećenje** Rušenje prizemlja ili dijelova konstrukcije

U najnovije vrijeme prepoznata je potreba da se ocjena oštećenja zbog djelovanja potresa dodatno ujednači na globalnoj razini, te se ulažu značajni napori u razvoj Međunarodne makroseizmičke ljestvice IMC-14 koja bi omogućila još širu primjenu postojećih pretpostavki sustava EMS-98. Za zidane građevine obično je svojstvena velika raznolikost pojedinih tipova konstrukcija, s obzirom na primjenu raznovrsnih materijala, načina gradnje te horizontalnih i vertikalnih konstruktivnih elemenata.
Posebnu pozornost treba obratiti na stanje zidova, vrstu međukatne konstrukcije, lukove i svodove, na svojstva krovišta, te na nekonstruktivne elemente koji mogu predstavljati opasnost. Kod AB konstrukcija prvenstveno treba promatrati zidove, stupove i grede, stubišta i stropne ploče, te krovište. Dodatnu pozornost treba posvetiti opasnostima koje prijete u slučaju oštećenja ispunskog zida.

S obzirom na potrese s najvećim posljedicama, u Hrvatskoj su zabilježena dva potresa stupnja X. prema ljestvici Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS), 361. godine na otoku otok Pagu, kada je grad Cissa propao u more te 1667. godine u Dubrovniku, kada je poginulo 3.000 ljudi, te 21 potres stupnja IX, od kojih se posljednji dogodio 1996. godine na Stonu, a najpoznatiji 1880. godine u Zagrebu. Važno je istaknuti da su u Hrvatskoj područja najjače seizmičke aktivnosti ujedno i područja najveće naseljenosti odnosno posebne gospodarske i/ili društvene važnosti (npr. područje Zagreba, Rijeke, Splita i Dubrovnika); više od 30% površine, odnosno oko 60% stanovništva je izloženo jačim potresima s očekivanim značajnim posljedicama.
Takva izloženost važnih regionalnih središta ukazuje na moguće katastrofalne posljedice, posebice u slučaju grada Zagreba (veliki postotak oštećenosti stambenih građevina, industrijske i komunalne infrastrukture, problemi u komunikaciji i državnoj administraciji, neprotočne prometnice, veliki broj povrijeđenih i mrtvih, nedovoljni kapaciteti za zbrinjavanje ozlijeđenih i evakuiranih itd.) te sekundarne katastrofalne opasnosti i posljedice.

Grad Rab pak se nalazi u zoni umjerene seizmičke ugroženosti u odnosu na navedene zone-centre najjače seizmičke aktivnosti u Hrvatskoj.

Prikaz vjerojatnosti

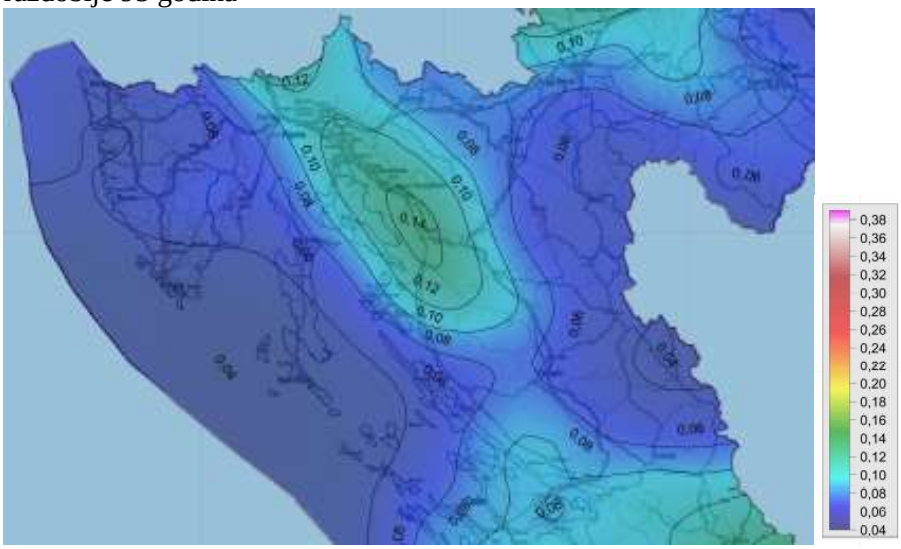
S obzirom da su intenziteti potresa za odabrani scenarij usklađeni s razinom seizmičkog hazarda koja je prihvaćena u važećim propisima za projektiranje potresne otpornosti (**Eurocode 8**), vjerojatnost događaja određena je odgovarajućim povratnim razdobljima:

1. **za najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND, slabiji potres)
   a. poredbeno povratno razdoblje: 95 godina
   b. vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina

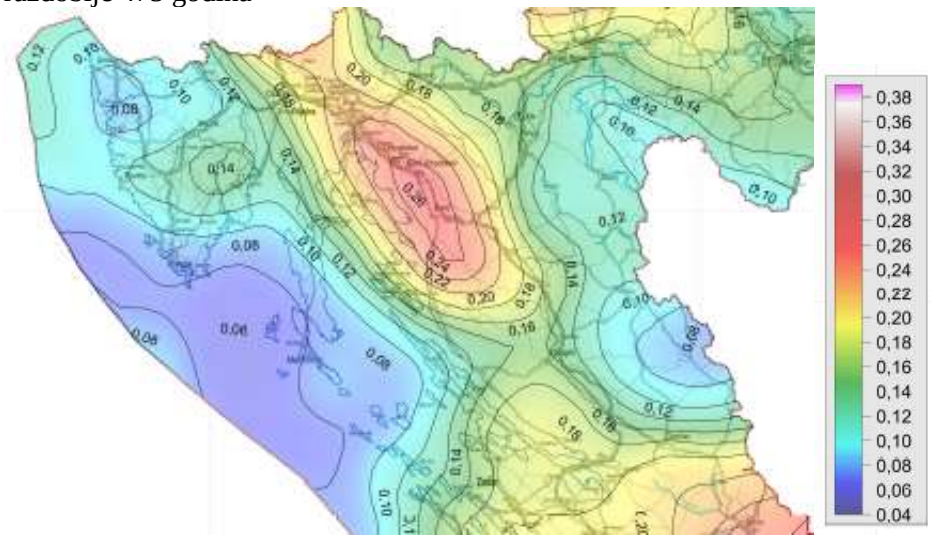
2. **za događaj s najgorim mogućim posljedicama** (DNP, najjači očekivani potres u Općini)
   a. poredbeno povratno razdoblje: 475 godina
   b. vjerojatnost premašaja: 10% u 50 godina

Stoga se svakom događaju može pridružiti propisana karta potresnih područja (slike 5 i 6) koja prikazuje potresom prouzročena horizontalna poredbena vršna ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A (čvrsta stijena).

Slika 5: Izvod iz Karte potresnih područja u RH; Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A, povratno razdoblje 95 godina



Slika 6: Izvod iz Karte potresnih područja u RH; Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A, povratno razdoblje 475 godina



Kako su potresi u vremenu razdijeljeni po Poissonovoj razdiobi, njihovo događanje na određenom mjestu nema nikakve pravilnosti te vrijeme budućeg potresa ni na koji način ne ovisi o tome kada se dogodio prethodni potres. Povratna razdoblja, dakle, imaju smisla samo za procjenu ukupnog broja potresa koji se mogu očekivati tijekom nekog duljeg razdoblja, ali ne i za procjenu vremena u kojem će se oni dogoditi.
Karte potresnih područja karte su seizmičkog hazarda ili potresne opasnosti koja se procjenjuje na temelju opažene seizmičnosti tijekom što je moguće duljeg razdoblja. Za Hrvatsku osnovna je baza podataka sadržana u Hrvatskom katalogu potresa koji održava Geofizički odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu. U trenutku objave novih karata seizmičkog hazarda sadržavao je osnovne podatke o više od 40.000 potresa koji su se dogodili na teritoriju Republike Hrvatske i susjednim područjima, a redovito se dopunjuje podacima o novim potresima. Današnja mreža seizmografa u Hrvatskoj omogućuje da se godišnje prosječno locira i u katalog uvrsti više od 3.500 potresa..

Geološka i tektonska obilježja područja
Seizmičnost nekog područja predstavlja skup značajki koje opisuju pojavu potresa u promatranom prostoru i vremenu njihovog pojavljivanja. Osnovni cilj istraživanja seizmičnosti je ustanovljavanje zakonitosti pojave potresa te primjena mjera zaštite od djelovanja potresa. U užem smislu seizmologija obuhvaća istraživanje zakonitosti pojave kinematičkih značajki potresa i to koordinata žarišta, vremena nastanka potresa, dinamičke značajke energije, odnosno magnitude potresa.
Razvoj istraživanja seizmičnosti teži što potpunijem analitičkom prikazu potresa pri čemu su metode istraživanja u funkciji poznatih podataka o potresima. Stoga se istraživanje seizmičnosti stalno razvija na temelju novih seizmoloških mjerenja.
Poznavanje geotehničkih značajki nekog područja presudno je za procjenu prikladnosti za građenje, odnosno za procjenu stupnja geotehničkog pa i seizmičkog hazarda. Naime, izvedba građevina na geotehnički nepovoljnim lokacijama može znatno poskupiti izgradnju pojedinih objekata. Uz to, troškovi sanacije, zbog odabira neodgovarajućeg temeljenja, mogu višestruko povećati prvobitno planiranu cijenu izgradnje. Pogodnost terena za građenje odnosno geotehnička prikladnost ovisi o mnogo čimbenika čija povezanost nije uvijek izravna, a značenje je različito. Međutim, geološka grada, koja uključuje litološki sastav i strukturno-tektonski sklop je uvijek presudna. Iz toga proizlaze osnovne geotehnički pokazatelji nekog terena:

- fizičko-mehaničke značajke naslaga;
- stabilnost u prirodnim uvjetima;
- deformabilnost;
- nosivost

Također je važan utjecaj površinskih i podzemnih voda koje potiču egzogenetske procese kao što su erozija i pojave nestabilnosti na padinama.

Za seizmičku rajonizaciju značajni su potresi intenziteta jačeg od šestog stupnja po MCS skali. Na osnovi seizmoloških studija, te prostornih i vremenskih analiza seizmičkih aktivnosti na širem području, utvrđeno je da se područje Grada Raba nalazi u zoni maksimalnog seizmičkog intenziteta od VII stupnja po Mercali-Cancani-Sieberg skali, za povratni period od 100 i više godina. Najvažniji čimbenik za određivanje seizmičnosti nekog područja je utvrđivanje mjesta epicentra potres, koja se najčešće podudaraju s glavnim tektonskim linijama. Područje Grada Raba nalazi se u seizmički umjereno aktivnom kontinentalnom dijelu Hrvatske, no u kontaktnom sjevernom području mogući su potresi znatno većeg intenziteta!

Rezultati istraživanja potvrdili su uzročno-posljedičnu vezu seizmičnosti i tektonskih pokreta, te se može govoriti o seizmotektonskoj aktivnosti nekog područja. Poznavanje prostornih, energetskih i vremenskih značajki seizmičnosti, te odnosa seizmičke i tektonske aktivnosti su osnova za istraživanja prognoze mjesta, jačine pa i vremena nastanka potresa. Poznavanje seizmičkih značajki pojedinog područja nužno je u primjeni zaštite od djelovanja potresa, te se kao podloge u projektiranju i Temelj modernog seizmičkog projektiranja je uključivanje očekivanih parametara, odnosno akceleracije prouzročene seizmičkim silama u proračun dinamične stabilnosti konstrukcije neke građevine.

Nadalje, projektni seizmički parametri danas se računaju za očekivane maksimalne potrese čije se značajke procjenjuju računskim metodama, a ne samo na temelju potresa koji su se dogodili na nekom području.
Posebnost takve metode je povezivanje seizmičke i neotektonske aktivnosti, kao presudnih čimbenika za procjenu mogućih maksimalnih veličina seizmičkih sila. Zbog toga se polazi od stajališta koncepcije seizmičkog rizika, gdje je osnovni zadatak definiranje takvih metoda projektiranja i gradnje u seizmički aktivnim područjima, da taj sistem u cjelini zadovoljava kriterije ekonomske prihvatljivosti sigurnosti, odnosno tehničke konzistentnosti.
Analiza seizmičkog rizika može se definirati vjerojatnošću pojave potresa određenog intenziteta i očekivanih posljedica njegovog djelovanja. Danas se često primjenjuje uključivanje eksploatacijskog razdoblja građevine i razine prihvatljivog rizika kod vjerojatnosti pojave potresa određenih značajki. Ekonomski je neopravdano i u praksi teško izvedivo projektiranje svih konstrukcija na takav način da se osigura potpuna i podjednaka zaštita od oštećenja izazvanih djelovanjem potresa. Zbog toga se definira dopuštena razina seizmičkog rizika, odnosno vjerojatnost prekoračenja iznosa ubrzanja koji je bio uključen u proračun dinamičke stabilnosti, konstrukcije. Ta vjerojatnost treba biti mala ako se radi o posebno važnim građevinama, odnosno dopušta se nešto veća, ako se radi o manje važnim građevinama ili njihovim dijelovima. Pri tome rizik od rušenja građevine treba biti uklonjen u potpunosti.
Prilikom projektiranja te proračuna dinamičke stabilnosti konstrukcija pojedinih građevina koristi se "projektni potres" uz razinu ubrzanja koja odgovara seizmičkom riziku od 30 % i "maksimalni potres" uz razinu ubrzanja koja odgovara seizmičkom riziku od 10 %. Oba parametra odnose se za odgovarajuće razdoblje predviđenog korištenja građevine.
Protupotresno projektiranje građevina kao i građenje treba provoditi sukladno Zakonu o građenju i postojećim tehničkim propisima. Projektiranje, građenje i rekonstrukcija svih građevina a osobito važnih (veće stambene građevine, dvorane, energetske građevine, mostovi, vijadukti, tuneli i sl.) mora se provesti tako da građevine budu otporne na potres, te se za njih, tj.za svaku konkretnu lokaciju treba obaviti detaljna seizmička, geomehanička i geofizička istraživanja.

Područje Kvarnera ima izraženu seizmotektonsku aktivnost. Razlog tom je nadiranje jadranske mikro-ploče prema sjeveru i njeno podvlačenje pod Dinaride, kao posljedica kretanja Afričke ploče prema Euro-azijskoj (Stirosm 2009.,Tomljenović et al., 2010.). Najveća seizmotektonska aktivnost u zoni prosječne širine 30 km koja se proteže od Klane preko Rijeke i Vinodola, a obuhvaća i sjeveroistočni dio Krka (Prelogović i dr., 1995., Prelogović et al.,, 1998.,Herak et.al., 1996.). Područje otoka Raba nalazi se jugozapadno od opisane seizmotektonske aktivne zone.
Osnovna značajka je pojava većeg broja relativno slabijih potresa u tim područjima. Hipocentri potresa se nalaze na dubini svega 2 do 30 km, što je relativno plitko. Zato su potresi lokalni i ne zahvaćaju šire područje. Budući da potrese nije moguće spriječiti, provođenje mjera za ublažavanje posljedica potresa i pripremljenost društvene zajednice u slučaju njegove pojave od iznimne su važnosti.

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj	Sektor
X	**energetika** (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
X	**komunikacijska i informacijska tehnologija** (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
X	**promet** (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
X	**zdravstvo** (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	**vodno gospodarstvo** (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
X	**hrana** (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
X	**financije** (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
X	**proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari** (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)

X	**javne službe** (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
X	**nacionalni spomenici i vrijednosti**

Od mogućih posljedica zbog utjecaja na infrastrukturu i značajne objekte urbanog područja Grada Raba pogođenog potresom posebno treba istaknuti:

- Izravna oštećenja prometnica zbog podrhtavanja tla ili njihova neprohodnost zbog sekundarnih posljedica, mogu otežati prometnu povezanost i usporiti potrebne radnje neposredno nakon potresa (spašavanje i evakuaciju, raščišćavanje ruševina, pregled oštećenja građevina itd.), pri čemu su najznačajnije županijske i lokalne ceste koje povezuju naselja Općine, ali i državna cesta koja je okosnica povezivanja otoka,
- Oštećenje ili rušenje objekata koji predstavljaju kritične točke prometne infrastrukture, posebice mostova, nadvožnjaka itd. mogu prekinuti važne prometne tokove,
- Oštećenja industrijskih objekata uz izravne troškove zbog oštećenja građevina i opreme mogu zbog odgode spremnosti za rad uključivati dodatne posljedice za zaposleno stanovništvo i gospodarstvo u cjelini, a u pojedinim slučajevima moguće su i dugoročne posljedice zbog potencijalnih opasnosti za okoliš,
- Prekidi u telekomunikacijskoj mreži zbog oštećenja stanovništvu i hitnim službama mogu otežati komunikaciju, a oštećenja strujne mreže i komunalne infrastrukture mogu usporiti radove hitnih službi i povećati osjećaj nesigurnosti stanovništva,
- Opasnost od oštećenja zdravstvenih ustanova i kapaciteta na području Grada i dr. može dodatno ugroziti najranjivije stanovništvo i otežati mogućnost osiguravanja dovoljnih kapaciteta za zbrinjavanje ozlijeđenih,
- Oštećenje javnih objekata društvene namjene poput škola, te sportskih objekata može ugroziti sigurnost velikog broja ljudi i dugoročno utjecati na uobičajen odvijanje društvenih aktivnosti,
- Posebice treba obratiti pozornost na oštećenja škole, a oštećenje vjerskih objekata i kulturno-povijesne baštine može dovesti do nenadoknadivih gubitaka i dodatno demoralizirati stanovništvo,
- U slučaju oštećenja građevina u kojoj se odvijaju poslovi Gradske uprave postoji opasnost od zastoja u administraciji i narušavanja političke stabilnosti, a od posebnog je značaja sigurnost i raspoloživost hitnih službi, uključujući vatrogastvo i policiju,
- Poseban značaj ima ugrožavanje hotelskih objekata i smještaja velikog broja turista u vrhuncu turističke sezone (dvostruko povećanje broja osoba na otoku), osobito zbog gustog cestovnog prometa i mogućeg zarušavanja objekata na te prometnice, itd.

Sažetak u tablici utjecaja na infrastrukturu otkriva da očekivane posljedice potresa mogu obuhvatiti u sva područja društvene i gospodarske djelatnosti stanovništva te značajno utjecati na gradsko upravljanje i ljudske živote.

5.3. Kontekst

Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje

Obzirom da u području Grada Raba živi 7.161 stanovnika, ali i veliki broj turista u sezoni, te da kroz područje Grada prolazi regionalna cestovna infrastruktura, i dr. procjena rizika od potresa za područje Grada Raba je od važnosti kako za Grad tako i Županiju, te se odabrani scenarij odnosi na podrhtavanje tla na tom području. U naseljima Grada se nalaze obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, hoteli i drugi turistički kapaciteti, luke, proizvodni pogoni i kulturna baština značajne vrijednosti. S obzirom na strukturu gospodarstva i instalirane kapacitete te postotak gradskog proračuna u odnosu na druge jedinice lokalne samouprave u regiji i županiji, grad Rab je lokalno središte, a njegova važnost za administrativnu i političku stabilnost Primorsko-goranske županije je neupitna.

Stručna mišljenja o očekivanoj ranjivosti građevina koja su prikupljena za potrebe ove procjene razvrstana su upravo prema naseljima Grada Raba (7), vodeći računa o odgovarajućim karakterističnim načinima gradnje, odnosno izloženosti postojećeg fonda stambenih građevina.

Tablica 3: Učestalost intenziteta potresa za područje Grada Raba, za 140-godišnje razdoblje (od 1879. do 2020.godine)

Red. br.	Grad / općina/ mjesto	φ (O N)	λ (O E)	Čestine intenziteta (º MSK)			
				V	VI	VII	VIII
29	**Rab**	**44.755**	**14.766**	**4**	**4**	**0**	**0**

Broj stanovnika po ključnim kategorijama za civilnu zaštitu (Popis 20**21**.):

Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina
Ukupno	**7.161**	949	4.257	1.955
M	**3.445**	438	2.124	883
Ž	**3.716**	511	2.133	1.072

Od ukupnog broja stanovnika područja Grada Raba njih 12,7% potrebuje odgovarajuću pomoć u obavljanju svakodnevnih zadaća. To je značajno opterećenje i snagama CZ glede zadaća evakuacije i zbrinjavanja. Istovremeno porast staračkog stanovništva-obitelji sa 1-2 člana traži primjeren odgovor sustava socijalne i druge skrbi.

Reljef, geološke i pedološke osobine tla, hidrografija, cestovni i drugi promet, zdravstvene ustanove i kapaciteti, klima, i druge osobine i značajke Grada Raba – kao u uvodnom dijelu ove revizije Procjene rizika, te se ne ponavlja ovdje u Scenariju!

Seizmički hazard na području Grada Raba

Potrebno je naglasiti da hazard, uz izloženost, ranjivost i specifični trošak, čini samo jednu komponentu seizmičkog rizika. Grad Rab nalazi se u pojasu umjerene seizmičke aktivnosti, bez epicentralnih područja (ranije slike 5 i 6). Za područje naselja ili objekata u Gradu nisu vršena seizmička mikrozoniranja, osim za velike nove objekte.

U slučaju potresa, seizmički se val rasprostire od žarišta prema površini kroz slojeve tla i na kraju djeluje na građevine. Učinak potresa na zgrade značajno ovisi o svojstvima zgrade kao i o podlozi na kojoj je zgrada sagrađena.

Utjecaj podloge je dvojak: podloga mijenja amplitude oscilacija i utječe na frekvencijski odziv sustava tlo - zgrada. Svojstva vala potresa značajnije se ne mijenjaju kad se val rasprostire stijenom, ali kod slojevitog tla mijenja se i akceleracija i vrijeme titranja.

Pri potresu, zbog fizikalnih zakona širenja seizmičke energije iz žarišta potresa (hipocentar, najčešće na dubinama do nekoliko desetaka kilometara), posljedice se različitim intenzitetima odražavaju u epicentru (projekciji žarišta potresa na površini Zemlje). Intenzitet potresa najčešće se određuje energijom oslobođenom u hipocentru (Richterova ljestvica) ili učincima na površini (Mercalli-Cancani-Sieberg ili MCS ljestvica).

Iz gornjih karata koje je izradio Geofizički zavod za povratne periode od 50, 100, 200 i 500 godina razvidno je da je potres najjačeg intenziteta od VII° MCS skale moguć u periodu već od 100 godina, izraženije na sjevernom području otoka Raba.

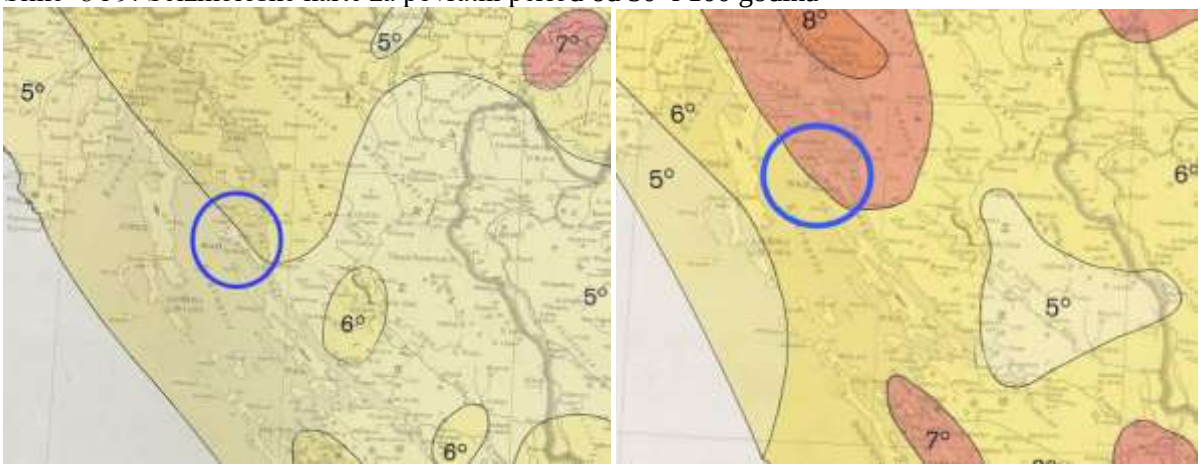
Seizmološke karte za povratne periode, za razdoblja od 50, 100, 200 i 500 godina područja Grada Raba i kontaktnog područja

LEGENDA: Republika HRVATSKA
Seizmološka karta za povratne periode 50,
100, 200 i 500 godina
Izradio:Vlado Kuk, Geofizički zavod
„Andrija Mohorovičić“ PMF Zagreb

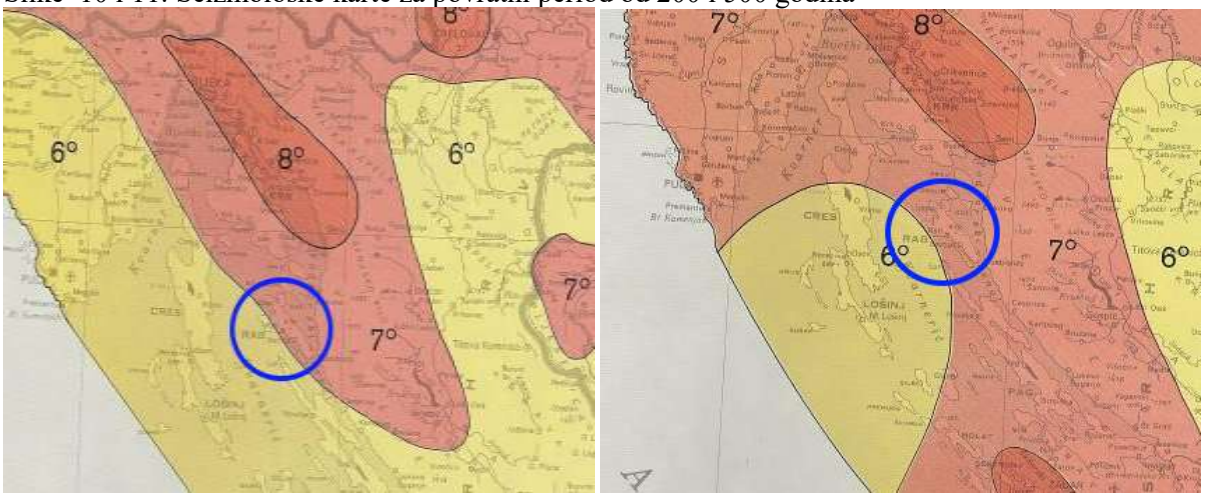
Intenzitet u ° MSK ljestvice



Slike 8 i 9: Seizmološke karte za povratni period od 50 i 100 godina



Slike 10 i 11: Seizmološke karte za povratni period od 200 i 500 godina



Mjere zaštite od potresa

Učinkovita zaštita od štetnih djelovanja potresa usmjerena je prije svega prema preventivnim segmentima, kao jedinom pouzdanom načinu zaštite, a ostvaruje se putem tehničko građevinskih mjera:

1. Seizmološka istraživanja: Kao fundamentalna znanstvena disciplina seizmologija nastoji spoznati i definirati što utemeljenije modele generiranja potresa za regionalna i uža lokalna područja. Iako ona u osnovi sadrži nerješiv problem odnosa potrebe gradnje građevina otpornih na potrese i njihove ekonomske prihvatljivosti, racionalnim pristupom mogu se naći zadovoljavajući kompromisi. Da bi se to postiglo, uz razvijanje metoda zaštite u graditeljstvu, neophodno je i sustavno i detaljno proučavanje potresa. Time će i seizmologija ispuniti svoju zadaću, da znanstvenim metodama istražuje potrese, ali i da osigurava kvalitetne podloge za preventivno djelovanje. Obveza uključivanja seizmoloških parametara u projektiranje mora se propisivati pravnim normama.

2. Urbanističko planiranje: Jedan od primarnih preventivnih segmenata zaštite od štetnih djelovanja potresa mora biti sadržan kod izrade prostorno planske dokumentacije. U dokumentima prostornog uređenja mjere zaštite moraju se ostvarivati temeljem propisanih zajedničkih prostornih normativa i standarda koje vode općem smanjenju povredljivosti urbanih struktura te moraju biti sadržani u koncepcijama i rješenjima, od prostornih planova područne (regionalne) samouprave.

Kao potvrda primjene prostornih normativa i standarda u prostornim planovima, te su mjere najočitije**,** pored ostalih u kartogramima zarušavanja te osiguranju neizgrađenih površina za sklanjanje od rušenja i evakuaciju stanovništva, u sklopu Urbanističkih i Detaljnih planova uređenja, jer za to postoje svi potrebni parametri na tim razinama planiranja (definiran oblik, razmještaj i položaj građevina i prometnica, maksimalne propozicije etažnosti građevina i max.građevne pravce), iz kojih je razvidna potvrda o mogućnostima djelovanja snaga zaštite i spašavanja na tim područjima obuhvata prostornih planova.

3. Proračuni konstrukcija i nadzor nad izgradnjom: obzirom da se naša država prostire u vrlo nepovoljnim seizmičkim zonama, inženjerske konstrukcije moraju biti tako dimenzionirane da mogu odoljeti ekstremnim opterećenjima nastalim od potresnog gibanja tla, osobito horizontalnog.

Sukladno tome, potrebno je pridržavati se pozitivnih tehničkih normi i propisa koji reguliraju bitne zahtjeve za građevine, tako da predvidiva djelovanja potresa tijekom gradnje i uporabe ne prouzroče:

· rušenje građevine ili njezinog dijela,
· deformacije nedopuštenog stupnja,
· oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije nosive konstrukcije,
· nerazmjerno velika oštećenja u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala.

Kod provedbe stručnog nadzora nad izgradnjom građevine, nadzorni inženjer dužan je nadzirati građenje tako da bude u skladu s rješenjem o uvjetima građenja, potvrđenim glavnim projektom odnosno građevinskom dozvolom, Zakonom o prostornom uređenju i gradnji te posebnim propisima koji reguliraju tu oblast.

4. Seizmička mikrozoniranja: Važna su zbog toga što se time dobiva skup podataka kojima proučavamo i analiziramo utjecaj lokalnih uvjeta tla (geološke, geofizikalne i geomehaničke značajke) na užoj lokaciji (građevine, industrijska postrojenja, gradske četvrti) kako bi odredili granice pojedinih užih područja s obzirom na očekivane učinke budućih potresa. Rezultat istraživanja seizmičkog mikrozoniranja je *karta mikrozoniranja* izrađena za istraženo područje.

U cilju egzaktne procjene oštećenja objekata od budućih potresa kao i cilju izrade projekata za izgradnju novih građevina, a koji sadržavaju protupotresne mjere, nužno je provesti seizmičko mikrozoniranje gradova i naselja sa više od 50.000 stanovnika, a koji se djelomično ili u cijelosti nalaze u VII, VIII ili IX stupnju seizmičnosti.

5. Zemljovidi – u svrhu mjera zaštite od potresa, koristiti šumarske geološke karte, fitocenološke karte i pedološke karte iz šumskogospodarstvenih planova.

6. Edukacija - permanentna, sustavna edukacija stanovništva, uključujući djecu već od predškolske dobi, o svim aspektima potresa.

Za praktične primjene - poglavito u poduzimanju preventivnih mjera - koriste se i karte koje eksplicitno sadrže vjerojatnosti prekoračenja (seizmički rizik) određenog parametra za zadani vremenski period.

Te tri veličine: povratni period (T), zadani vremenski interval (E, npr. eksploatacijski period određenog objekta) i seizmički rizik (R) lako je povezati u relaciju:

$R\ (\%)=(1-e-E/T)*100.$

Tablica : Klasifikacija građevina - **jednostavna** (jer detaljnih podataka nema)

Tipovi građevina	**Opis građevina**
Tip – A	Zgrade od neobrađenog kamena, seoske građevine, kuće od nepečene opeke, kuće od nabijene gline; takvih zgrada na području Grada je malo, oko 15 %
Tip – B	Zgrade od opeke, građevine od krupnih blokova, građevine s drvenom konstrukcijom, građevine iz tesanog prirodnog kamena; takvih zgrada na području Grada je oko 20%
Tip – C	Zgrade s armiranobetonskim i čeličnim skeletom, krupnopanelne zgrade, dobro građene drvene zgrade; takvih zgrada na području Grada je oko 60 %

Tablica 5: Stupnjevi intenziteta potresa i njihove posljedice

V. Jak	Potres osjeti većina ljudi u zgradama, mnogi na otvorenom. Mnogi se bude. Pojedinci bježe na otvoren prostor. Životinje se uznemire. Tresu se čitave zgrade. Jako se njišu predmeti koji vise. Slike se pomiču s mjesta. U rijetkim

	slučajevima ure njihalice se zaustavljaju. Nestabilni predmeti mogu se prevrnuti ili pomaknuti. Pritvorena vrata i prozori se otvaraju i ponovo zalupe. Iz punih otvorenih posuda prelijeva se tekućina. Trešnja je jaka, ponekad podsjeća na pad teškog predmeta unutar zgrade. Moguća su oštećenja 1. stupnja na pojedinim zgradama A tipa. U nekim slučajevima mijenja izdašnost izvora.
VI. Lagane štete	Potres osjeti većina ljudi i unutar zgrade i na otvorenom. Mnogi ljudi u zgradama se uplaše i bježe na otvoreno. Pojedinci gube ravnotežu. Domaće životinje bježe iz nastambi. U rijetkim slučajevima može se razbiti posuđe i drugi stakleni predmeti, knjige padaju. Moguće je pomicanje teškog namještaja, mala zvona mogu zazvoniti. Oštećenje 1. stupnja na pojedinim zgradama B tipa i na mnogim zgradama A tipa. Na pojedinim zgradama tipa A oštećenje 2. stupnja. U pojedinim slučajevima u vlažnom tlu moguće su pukotine širine do 1 cm; u brdskim predjelima pojedini slučaj odrona. Primjećuju se promijene izdašnosti izvora.
VII. Vrlo jak potres Oštećenja zgrada	Većina ljudi se prestraši i bježi na otvoreno. Mnogi se teško održavaju na nogama. Trešnju osjete osobe koje se voze u automobilu. Zvone velika zvona. U mnogim zgrada tipa C oštećenja 1. stupnja; u mnogim zgradama tipa B oštećenja 2. stupnja. U mnogim zgradama tipa A oštećenja 3. stupnja, u pojedinim četvrtog. U pojedinim slučajevima odroni cesta na strmim kosinama; mjestimično pukotine u cestama i kamenim zidovima. Na površini vode stvaraju se valovi, voda se zamuti od izdizanja mulja. Promjena izdašnosti izvora. U pojedinim slučajevima stvaraju se novi ili nestaju postojeći izvori vode. Pojedini slučajevi odrona na pješčanim ili šljunčanim obalama.

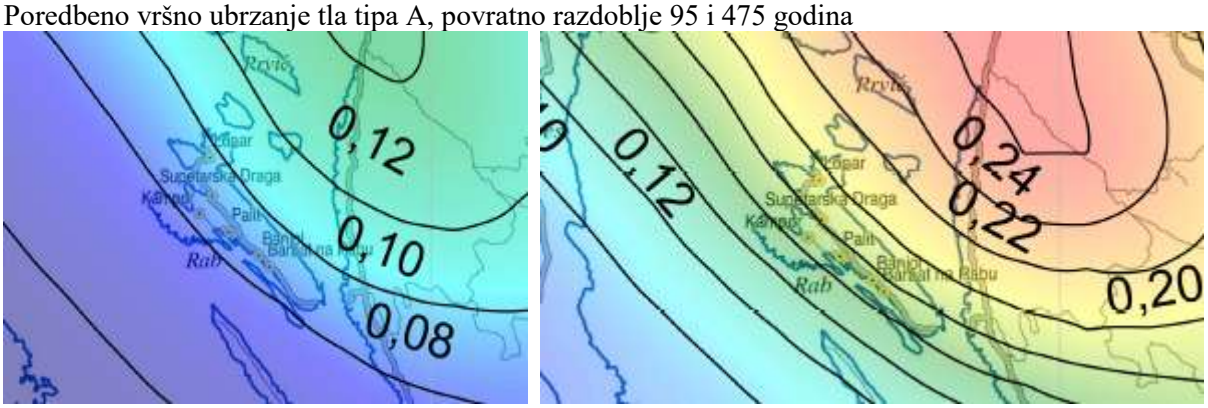
Navedeni načini primjene rezultata seizmičkih istraživanja čine temelj koncepcije seizmičkog rizika u protupotresnom graditeljstvu. Od godine 1945. do 1964. prevladavaju armiranobetonski monolitni stropovi polu-montažnih tipova ili izvedeni na licu mjesta. Nakon 1964. godine zidane se zgrade sustavno grade s horizontalnim i vertikalnim serklažima, a zgrade kolektivnog stanovanja s armiranobetonskim nosivim sustavom, koji je izgrađen prema odredbama seizmičkih propisa iz 1964. godine (nakon potresa u Skopju) i 1981. godine (nakon potresa u Crnogorskom primorju), što možemo smatrati modernim načinom izgradnje u smislu tadašnjih znanstvenih (seizmičkih, geotehničkih, geomehaničkih i dr.) spoznaja.

Usporedna tablica MCS ljestvice i magnitude prema Richteru

MCS° ljestvica	**R**ichter magnituda	**Naziv**	**Kratki opis karakteristika**
1	**0-1,5**	**Nezamjetljiv potres**	Bilježe ga jedino seizmografi .
2	**1,5-2,5**	**Jedva osjetan potres**	Osjeti se samo u gornjim katovima visokih zgrada.
3	**2,5-3**	**Lagan potres**	Tlo podrhtava kao kad ulicom prođe automobil.
4	**3-3,5**	**Umjeren potres**	Prozorska okna i staklo zveči kao da je prošao težak teretni automobil.
5	**3,5-4**	**Prilično jak potres**	Njišu se slike na zidu. Samo pojedinci bježe na ulicu.
6	**4-4,5**	**Jak potres**	Slike padaju sa zida, ormari se pomiču i prevrću. Ljudi bježe na ulicu.
7	**4,5-5**	**Vrlo jak potres**	Ruše se dimnjaci, crjepovi padaju sa krova, kućni zidovi pucaju.
8	**5- 6**	**Razoran potres**	Razoran potres Slabije građene kuće se ruše, a jače građene oštećuju. Tlo puca. Opći strah i pojedinačno panika; uznemirenost osjećaju osobe u automobilima u pokretu.
9	**6-6,5**	**Pustošni potres**	Opća panika. Ljudi padaju na tlo. Kuće se teško oštećuju i ruše. Nastaju velike pukotine, klizišta i odroni zemlje. Životinje se pokušavaju osloboditi i urlaju.
10	**6,5-7**	**Uništavajući potres**	Većina se kuća ruši do temelja, ruše se mostovi i brane. Izbija podzemna voda

11	**7-7,5**	**Katastrofalan potres**	Srušena je velika većina zgrada i drugih građevina. Kidaju se i ruše stijene.
12	**7,5-10**	**Veliki katastrofalan potres**	Nikada nije zabilježen. Do temelja se ruši sve što je čovjek izgradio. Mijenja se izgled krajolika, rijeke mijenjaju korito, jezera nestaju.

Slike 5a i 6a: Zumirani Izvodi iz Karte potresnih područja RH za Grad Rab i kontaktno područje; Poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A, povratno razdoblje 95 i 475 godina



Upotreba karte

Karte potresnih područja tiskane su u boji u velikom formatu, u približnom mjerilu 1:800 000. Njihove inačice (na slikama) služe tek za ilustraciju te nisu namijenjene očitavanju parametara. Kartama su prikazana potresom prouzročena horizontalna poredbena vršna ubrzanja (*a*gR) površine temeljnog tla tipa A čiji se premašaj tijekom bilo kojih t = 50 godina (slika 1), odnosno t = 10 godina (slika 2) očekuje s vjerojatnošću od p =10 %. Vjerojatnosti premašaja (p) i poredbena razdoblja (t) s povratnim su razdobljem (T) povezana izrazom

$$p = 100\left[1-\left(1-\frac{1}{T}\right)^{t}\right]$$

pa vrijednosti prikazane na karti odgovaraju ubrzanjima koja se u prosjeku premašuju svakih T = 475 (odnosno T = 95) godina. Ubrzanja su izražena u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g (1 g = 9,81 m/s^2). Kako su potresi u vremenu razdijeljeni po Poissonovoj razdiobi, njihovo događanje na određenom mjestu nema nikakve pravilnosti te vrijeme budućeg potresa ni na koji način ne ovisi o tome kada se dogodio prethodni potres. Povratna razdoblja (T), dakle, imaju smisla samo za procjenu ukupnog broja potresa koji se mogu očekivati tijekom nekog duljeg razdoblja, ali ne i za procjenu vremena u kojem će se oni dogoditi.

Iznosi poredbenih vršnih ubrzanja na karti prikazani su izo-linijama s rezolucijom od 0,02 g. Numerički navedene vrijednosti na karti odnose se na prostor između dvije susjedne izolinije. U slučaju dvojbe valja uzeti prvu susjednu veću vrijednost.

Na području Grada Raba najveće vršne vrijednosti horizontalnog ubrzanja na tlu tipa A (čvrstoj stijeni) prema karti potresnih područja za povratno razdoblje od 95 godina odgovaraju vrijednostima od 0,06-0,10*g*, za 95-godišnje razdoblje, odnosno od 0,14-0,20*g* za povratno razdoblje od 475 godina. Za tipove tla različitog od čvrste stijene očekuje se dodatno povećanje vršnih ubrzanja. Na razini općenitih spoznaja većina temeljnih tala (osim čvrstih stijena koje su najčešće) u Gradu može se razvrstati u tla tipa B koja obuhvaćaju nanose vrlo gustog pijeska, šljunka ili vrlo krute gline, debljine najmanje nekoliko desetaka metara, s postupnim povećanjem mehaničkih svojstava s dubinom. U takvim tlima prosječna brzina širenja poprečnog potresnog vala iznosi od 360 do 800 m/s. Za temeljno tlo razvrstano u tip B u skladu s normom zahtijeva se da se ubrzanje za tlo tipa A pomnoži faktorom SB = 1,20. Manji dio temeljnih tala u području Grada Raba može se razvrstati u tla tipa C koja obuhvaćaju duboke nanose gustog ili srednje gustog pijeska, šljunka ili krute gline debljine od nekoliko desetaka metara do više stotina metara. U takvim tlima prosječna brzina širenja poprečnog potresnog vala iznosi od 180 do 360 m/s. Za temeljno tlo razvrstano u tip C u skladu s normom zahtijeva se da se ubrzanje za tlo tipa A pomnoži faktorom SC = 1,15.

Izloženost fonda postojećih zgrada

Nedostatak detaljnih baza s karakteristikama postojećeg fonda građevina u pojedinim dijelovima – naseljima Grada Raba, predstavlja prvu ozbiljnu prepreku na putu prema pouzdanoj ocjeni očekivane rasprostranjenosti pojedinih razina oštećenja za slučaj neželjenih događaja odabranih promatranim

scenarijem. Fond postojećih zgrada uobičajeno se opisuje odabranom taksonomijom pomoću koje se pojedine značajke obuhvaćaju na ujednačen način, tako da se može provesti jednoznačna klasifikacija. Kao prvi korak preciznije kategorizacije postojećeg fonda zgrada u Gradu Rabu moguće je ocijeniti karakteristične tipove građevina i nosivih konstrukcija, odnosno načina gradnje, uz odgovarajuća razdoblja izgradnje za pojedine dijelove naselja Grada (7).
Obzirom na vrstu gradnje najveći broj stambenih objekata u naseljima Grada građen je u posljednjih 50 godina, sukladno tada važećim propisima, zastupljene su protupotresne mjere. Kako točna statistika podataka o starosti objekata ne postoji, izvršena je procjena prvenstveno za **nastanjene** stambene objekte stalnog stanovanja (2.773)[1].
U narednoj tablici prikazane su štete na objektima prema gore navedenim kategorijama gradnje iz koje je vidljivo da su na području Grada Raba moguća oštećenja za svih pet kategorija gradnje.

Tablica 6: Stupnjevi oštećenja i građevinska šteta prema kategorijama gradnje

Red. broj	Stupanj oštećenja j	i I - zidane zgrade	II - zidane zgrade s armirano betonskim serklažima	III - armiranobetonske skeletne zgrade	IV -zgrade sa sustavom armiranobetonskih nosivih zidova	V -skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima	Građevinska šteta %
1.	nikakvo-nema	8	50	15	5	15	0
2.	neznatno	10	25	25	70	20	6
3.	umjereno	30	15	33	25	50	20
4.	jako	45	10	15		15	40
5.	totalno	4		10			62
6.	rušenje	3		2			100

Izvor: Aničić: Civilna zaštita I i II 1992.

Kroz povijest naselja Grada Raba način gradnje se mijenjao ovisno o razvoju tehnologija građevinskih konstrukcija, saznanjima o karakteristikama tla, urbanističkim spoznajama o uređivanju urbanog prostora, uz primjenu urbanističkih mjera zaštite, te potrebama za građevnim prostorom. Poznavanje razdoblja izgradnje pojedine skupine zgrada, osnovnih karakteristika načina gradnje i načina primjene odgovarajućih propisa (ukoliko su postojali) važno je za grubu ocjenu potresne otpornosti građevina i očekivanih učinaka potresa. Ostali detalji o postojećem fondu građevina, pomoći kojih bi bilo moguće preciznije opisati njihovu izloženost u slučaju potresa (materijal, tip konstrukcije i sl.) trenutno temeljem dostupnih statističkih baza nisu dostupni.

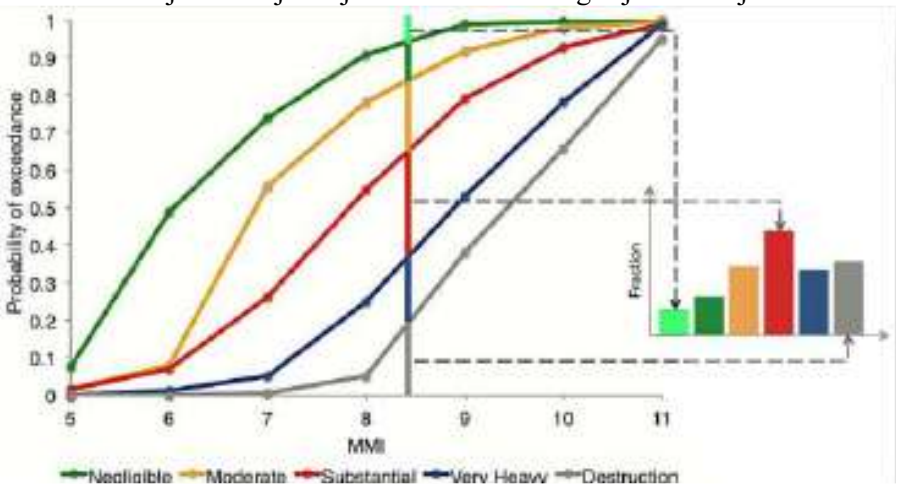
Ocjena ranjivosti postojećih građevina
Odabir metodologije za sustavno ocjenjivanje ranjivosti postojećih građevina značajno doprinosi pouzdanosti modela određivanja ekonomskih i društvenih gubitaka zbog očekivanog djelovanja potresa te čini važnu komponentu procjene seizmičkog rizika. Cilj ocjenjivanja ranjivosti je određivanje vjerojatnosti zadane razine oštećenja određene vrste zgrade zbog zamišljenog potresa. Postojeći postupci za ocjenjivanje ranjivosti primjenjivi u procjeni gubitka mogu se podijeliti na empirijske i analitičke. Oba pristupa se mogu upotrijebiti i u različitim hibridnim metodama.
Postupci ocjenjivanja ranjivosti u pravilu klasificiraju oštećenja prema diskretnim skalama poput Europske makroseizmičke ljestvice EMS-98. U empirijskim postupcima često se upotrebljavaju skale oštećenja temeljene na statističkim podacima raspoloživim zahvaljujući istražnim radovima nakon razornih potresa.

[1] Ponavljamo da se na vrhuncu sezone u području Grada nalazi do 30 tisuće osoba, višestruko više u odnosu na broj stanovnika

U analitičkim postupcima skala oštećenja se odnosi na mehanička svojstva povezana s graničnim stanjima zgrada (primjerice kapacitet međukatnog pomaka), polazeći od numeričkih modela za simulaciju seizmičkog odziva konstrukcija na povećane razine gibanja temeljnog tla. Takvi pristupi obuhvaćaju primjerice analitički izvedene krivulje ranjivosti i matrice vjerojatnosti oštećenja, metode utemeljene na mehanizmu sloma, metode utemeljene na spektru kapaciteta i metode potpuno utemeljene na pomacima.

Slika 12 prikazuje primjer skupa analitički izvedenih krivulja ranjivosti određene kategorije građevina za pet razina oštećenja.
Svakom krivuljom određena je vjerojatnost dostizanja određene razine oštećenja ovisno o promatranoj mjeri jakosti potresnog djelovanja. Analitički pristup ocjenjivanju ranjivosti ima veliku prednost u tome što je neovisan o dostupnosti podataka o oštećenjima nakon potresa. S obzirom da su u Hrvatskoj, usprkos relativno velike seizmičnosti, dostupni podaci o oštećenjima zbog potresa prilično ograničeni, primjena suvremenih analitičkih postupaka za ocjenjivanje ranjivosti čini se prikladnim i učinkovitim odabirom za domaća istraživanja seizmičkog rizika i procjene gubitaka zbog potresa.

Slika 12: Primjer krivulje ranjivosti za razne kategorije oštećenja



Tablica A: Pregled broja stambenih jedinica područja Grada Raba po razdobljima primjene pojedinih propisa za projektiranje u RH (9.464 stambene jedinice, od toga 5.134 stanova stalnog stanovanja, od toga nastanjenih stanova stalnog stanovanja=2.773)

Razdoblje	**do 1945.**	**1946.-1964.**	**1965.-1981.**	**1982.-1998.**	**1998.-2012.**	**2013.-**
Opis propisa u primjeni	bez propisa	Rješenje o privremenim tehničkim propisima za opterećenje zgrada	Pravilnik o privremenim tehničkim propisima za građenje u seizmičkim područjima.	Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima	prijelazno razdoblje: postupno uvođenje propisa ENV (Eurocode 8)	**suvremeni mjerodavni propisi EN (Eurocode 8)**
Motivacija za izmjene propisa			potres u Skopju 1963.	potres u crnogorskom primorju 1979.		
Broj nastan. stambenih jedinica Grada Raba	**5% (130)**	**20% (500)**	**30% (800)**	**25% (700)**	**20% (600)**	
Potresna otpornost građevina (gruba podjela prema tipu	građevine s *inicijalnom* razinom potresne otpornosti (pretežno zidane zgrade	građevine s *minimalnom* razinom potresne otpornosti (prevladavaju AB stropovi, zidane bez serklaža, itd.)	građevine s *niskom* razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i	građevine s *srednjom* razinom potresne otpornosti (zidane zgrade s horizon. i vertikalnim	građevine s *visokom* razinom potresne otpornosti (zidane,	

konstrukcija i načinu proračuna)	s drvenim stropovima, od 1920 uvođenje AB stropova		vertikalnim serklažima, AB stambene zgrade itd.)	serklažima, okvirne konstrukcije, AB itd.)	betonske, čelične, drvene itd.)	
Proračun konstrukcija (horizontalno opterećenje	potres se nije uzimao u obzir kao opterećenje, ali se uzimalo horizontalno opterećenje vjetrom	potres se uzimao u obzir s pojednostavljenim metodama (npr. sila na vrhu zgrade)	prvi propisi za projektiranje potresne otpornosti, (potresna karta iz 1964. godine)	pravilnici, izmjene i dopune propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, preliminarna potresna karta iz 1981. godine i potresna karta iz1988.g.	razvoj i postupno uvođenje suvremenih propisa za projektiranje potresne otpornosti (jednostavna pravila, složeni proračun) povećanje projektnog opterećenja	**Europske norme za projektiranje potresne otpornosti (složeni proračun), karta potresnih područja iz 2013.**
Potresno opterećenje	do 5% mjerodavnog opterećenja	do 10% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	30-50% mjerodavnog opterećenja	75-100% mjerodavnog opterećenja	**100% mjerodavno opterećenje**
Uzroci ugroženosti	starenje materijala, događanja kroz povijest (potresi, požari, itd.),	gradnja neprilagođena za prijenos horizontalnih sila, loša kvaliteta	projektirane na dosta manju potresnu silu - oštećivanje puno veće od predviđenog (moguće rušenje), loša kvaliteta materijala, loši detalji, nepotpuni proračuni, itd.	projektirane na značajno manju potresnu silu - oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine, preinake stambenih prostora (izlozi), nestručna dogradnja i rekonstrukcije (dodatni katovi) loši detalji, itd.	uglavnom projektirane na manju potresnu silu, oštećivanje veće od predviđenog, nezakonito izvedene građevine	**složene, loše projektirane građevine**

Gornja tablica prikazuje načelnu podjelu stambenih jedinica po razdobljima primjene pojedinih propisa s osvrtom na potresnu otpornost, proračun konstrukcija na horizontalna opterećena u vrijeme gradnje i glavnih uzroka ugroženosti. Prikazana analiza je korištena tijekom identifikacije rizika od potresa jer unatoč nedostatku detaljnih podataka jasno ukazuje na ugroženost velikog dijela postojećeg fonda građevina područja Grada Raba.
Za potrebe načelne procjene posljedica temeljem odabranih scenarija korištena je procjena stanja građevina u Gradu za naselja ukupno (7), obzirom da ne postoje egzaktni podaci, sukladno poglavlju Stanovništvo, društvo, administracija i upravljanje, a za stambene jedinice u poglavlju Izloženost fonda postojećih zgrada detaljnije su razrađeni odgovarajući karakteristični tipovi građevina.
Unutar naselja Grada Raba prepoznat je karakterističan način gradnje, prikupljeni su osnovni podaci o tipu konstrukcije (zidana, AB itd.), vremenu izgradnje, razini potresnog opterećenja za koje je projektirana, visini (katnosti), pravilnosti u tlocrtu/visini, nosivim elementima za horizontalno i vertikalno opterećenje, vrsti temelja/tla itd. Navedeni podaci su sistematizirani koliko je to na sadašnjoj razini moguće odnosno procijenjeni.

Temeljem prikupljenih i obrađenih podataka su napravljene procjene očekivanog oštećenja građevina.
Početni podaci za procjenu oštećenja su usklađeni s uputama prema EMS-98 klasifikaciji, a zatim su dopunjeni s Procjenom rizika od katastrofa RH, s obzirom na razradu specifična znanja i iskustava u projektiranju takvih i sličnih konstrukcija koji su u njoj iznijeti, uz poseban naglasak na poznavanju lokalnih uvjeta. Važno je istaknuti da je broj nezakonito izvedenih građevina u području Grada Raba razmjerno mali u odnosu na druge dijelove RH, a i to se uglavnom odnosi na nezakonite intervencije u već izgrađenim građevinama (ali i nezakonito izvedene građevine u cjelini). Također, u procjenama nisu uzeti u obzir specifični uvjeti koje nije moguće obuhvatiti EMS-98 klasifikacijom.

Veza između opisanog MCS stupnja potresa i pripadne vrijednosti vršnog ubrzanja

STUPANJ POTRESA	VRŠNO UBRZANJE TLA		NAZIV POTRESA	OPIS POTRESA
	(m/s^2)	(g)		
VI.	0,59-0,69	0,06-0,07	jak	Slike padaju sa zida, ormari se prevrću i pomiču. Ljudi bježe na ulicu.
VII.	0,98-1,47	0,10-0,15	vrlo jak	Ruše se dimnjaci, crjepovi padaju s krova, kućni zidovi pucaju.
VIII.	2,45-2,94	0,25-0,30	razoran	Slabije građene kuće se ruše, a jače građene oštećuju. Tlo puca.
IX.	4,91-5,40	0,50-0,55	pustošni	Kuće se teško oštećuju i ruše. Nastaju velike pukotine, klizišta i odroni zemlje.

Izvor: Hrvatski seizmološki zavod, Geofizički odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu

Specifični društveni i ekonomski gubici

U većini razornih potresa glavni uzroci gubitaka ljudskih života su oštećenje odnosno djelomično otkazivanje ili potpuno rušenje građevina. U prošlom stoljeću prosječno 75% smrtnih slučajeva zbog posljedica potresa povezano je upravo s odzivom građevina, a većina žrtava bilo je povezano s rušenjem zidanih zgrada koje su uobičajene u seizmički aktivnim područjima, a u Republici Hrvatskoj također zauzimaju veliki postotak postojećeg fonda građevina.

Međutim, statistički podaci ukazuju i na porast broja žrtava u AB konstrukcijama, koje su u novije vrijeme učestalo predstavljale prvi izbor pri određivanju nosivog sustava, a u slučaju rušenja mogu izazvati i teže posljedice od zidanih konstrukcija. Stoga kod procjene ranjivosti građevina s AB konstrukcijama itekako treba voditi računa o posljedicama mogućih odstupanja od suvremenih načela projektiranja seizmičke otpornosti, posebice u pogledu duktilnosti. Povezanost broja ljudskih žrtava s brojem jako oštećenih građevina uočljiva je iz odgovarajućeg prikaza ovisnosti za velik broj potresa u prošlosti.

Očekivani broj ljudskih žrtava u pravilu se može procijeniti temeljem različitih modela koji obuhvaćaju niz parametara ovisnih o tipu građevine, primjerice ukupni broj ljudi koji boravi u građevini, postotak ljudi koji se nalazi u građevini u trenutku potresa, postotak ljudi koji će ostati zarobljen u građevini, raspodjela ozljeda za slučaj rušenja građevine, postotak smrtnosti nakon rušenja i sl.

Osim opasnosti od ljudskih žrtava posljedice potresa obuhvaćaju nezaobilazne ekonomske gubitke, koji posebice u gospodarski manje razvijenim regijama ili državama mogu doseći veliki postotak BDP-a. Smatra se, primjerice, da su ekonomski gubici (direktni i indirektni) zbog posljedica potresa u Crnoj Gori iznosili 10% BDP-a tadašnje države Jugoslavije.

Direktni gubici u pravilu se odnose na izravna oštećenja nakon potresa (trošak sanacije građevina, trošak zbog privremenog zbrinjavanja stanovništva i sl.), dok indirektni troškovi proizlaze iz posljedica smanjene gospodarske aktivnosti zbog posljedica potresa (privremeno zaustavljanje proizvodnje, narušena prometna povezanost i sl.)

S inženjerskog stajališta moguće je prvenstveno obuhvatiti direktne troškove, budući da pouzdana ocjena indirektnih troškova zahtijeva detaljnu analizu složenih ekonomskih parametara.

Direktni troškovi sanacije građevina ili uklanjanja ruševina i ponovne izgradnje izravno ovise o raspodjeli oštećenja nakon potresa te se mogu izraziti omjerom troškova potrebnih popravaka i troškova potpune zamjene objekta koji se primjenjuju na postotak građevina u svakoj pojedinoj kategoriji oštećenja. Pomoću srednje vrijednosti omjera troškova oštećenja, uz poznavanje vrijednosti pogođenog fonda građevina, može se dobiti procjena ukupnih ekonomskih gubitaka. Odgovarajući rezultati dobiveni su primjerice istraživanjem postojećeg fonda građevina u Turskoj, a sličan pristup prihvaćen je i u standardiziranoj američkoj metodologiji za procjenu gubitaka (od potresa, poplava i orkanskog vjetra) HAZUS.

Obzirom da su Smjernicama Županije, prilog XII. (radi jedinstvenog pristupa) izraženi približni troškovi izgradnje pojedinih vrsta građevina, navodimo ih.

Tablica B: Prilog Smjernica Županije – Približni pojedinačni troškovi izgradnje raznih kategorija građevina (RH, Primorsko-goranska županija)

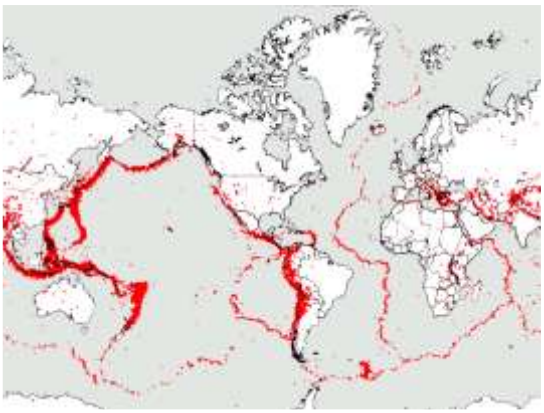
Klasa	Opis	Cost (E/m^2)
Ia	Jednostavne poljoprivredne građevine, pomoćne građevine i slično	28,4
Ib	Spremišta (rezervoari vode), trgovačka skladišta, štale i slično	49,5
IIa	Tornjevi, vodotornjevi, ostala spremišta	78,4
IIb	Uredi, trgovine, poljoprivredne građevine do visine jednog kata, jednostavna industrijska postrojenja i slično	146,4
IIIa	Stambene zgrade do četiri kata, lokalne sportske građevine, parkirališta na kat, poslovne građevine i slično	175,8
IIIb	Stambene i poslovne građevine, složenije poljoprivredne i industrijske građevine, građevine javnih institucija, domovi zdravlja, hoteli niže kategorije i sl.	200,5
IVa	Privatne kuće, uredske zgrade, veliki trgovački centri	226,3
IVb	Trgovački centri i hoteli viših kategorija	250,0
IVc	Bolnice, knjižnice i kulturne građevine	300,0
Va	Radio i TV postaje, obrazovne institucije, trgovački centri s dodatnim sadržajima	372,6
Vb	Kongresni centri, zračne luke	451,6
Vc	Kliničko-bolnički centri, hoteli najviših kategorija	513,3
Vd	Kazališta, operne i koncertne dvorane	615,3

5.4. Uzrok

U skladu s globalnom teorijom tektonskih ploča koja objašnjava pomake Zemljine litosfere (slike u nastavku) i učestalost pojave potresa u graničnim područjima, uzrok nastanka potresa u ovom dijelu Republike Hrvatske povezan je s podvlačenjem Jadranske platforme pod Dinaride, kao posljedica kretanja Afričke ploče u odnosu na Euro-azijsku. Rasjedi kao potencijalne žarišne točke osim toga nastaju unutar pojedinih tektonskih ploča kao posljedica diferencijalnih naprezanja u Zemljinoj kori.
U sjeverozapadnom kontinentalnom dijelu uzročnici nastanka potresa su kompresijski procesi zbog pomaka Dinarida i Alpa.

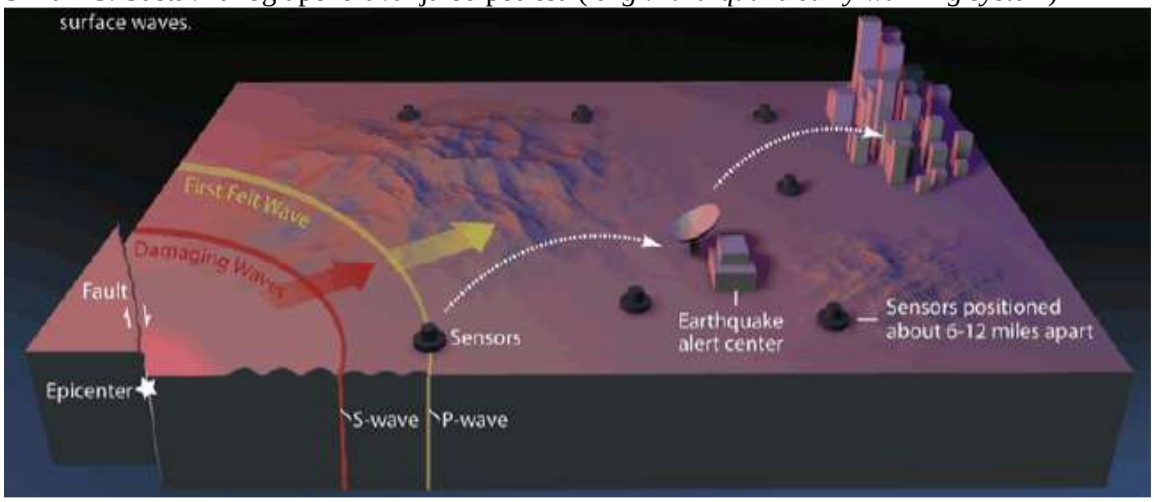
Slike 14: Tektonska građa Zemljine litosfere (lijevo) i Pregled epicentara potresa (desno)





Unatoč suvremenim uvjetima i uz naprednu tehnologiju predviđanje potresa koje bi omogućilo pravovremeno reagiranje i evakuiranje ugroženih građana nije moguće. Razvijene države u seizmički aktivnim područjima ipak ne odustaju od pokušaja kratkoročnog upozoravanja na pojavu potresa s namjerom ostvarivanja barem minimalne vremenske prednosti u slučaju katastrofalnog događaja. Naime, u slučaju potresa iz žarišta se širi više vrsta potresnih valova; longitudinalni (ili primarni) P-valovi brze se širi, ali razorno djelovanje potječe od transverzalnih (ili sekundarnih) S-valova koji se šire manjom brzinom. Stoga je moguće posebnim senzorima zabilježiti dolazak P-valova, identificirati položaj žarišta i odrediti očekivanu jačinu potresa, barem nekoliko sekundi prije dolaska S-valova koji mogu uzrokovati podrhtavanje tla s razornim posljedicama (naredna slika).

Slika 15: Sustav ranog upozoravanja od potresa (*engl.Earthquake early warning system*)



Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Nema prethodnog događaja, odnosno potres se u području Grada Raba javlja iznenadno, bez prethodnih znakova i mjera ranog upozoravanja, u bilo koje doba dana, noći ili godine. Određena iskustva govore (npr. potresi u Italiji krajem 2016.godine, šire područje Rijeke sredina 2017, Zagreb 2020., Banovina) da se u nizu i određenom dužem periodu potresi nastavljaju dešavati uz različite intenzitete, te bi dešavanje prvog bilo određeno upozorenje da postoji veća vjerojatnost pojave novih u vrlo skorom periodu.

Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Nema okidača osim već navedenih u uzrocima potresa. U širem kontaktnom području Grada Raba nema vulkana ili sličnih pojava čija bi promjena (npr. erupcija) mogla biti i okidač za potrese.

5.5. Opis događaja

Svijest o mogućoj opasnosti zbog posljedica učinaka potresa na postojeće građevine i iskustveni podaci značajno su se odrazili na razvoj i učestale promjene propisa za projektiranje konstrukcija. Posljednjih godina posebna pozornost je posvećena donošenju ujednačenih Europskih normi za projektiranje seizmičke otpornosti, a temeljem suvremenih istraživanja su propisani zahtjevi, kojima građevine moraju udovoljiti da bi postigle prihvatljivu razinu sigurnosti, znatno postroženi.

U skladu sa suvremenim propisima konstrukcija mora udovoljiti temeljnim zahtjevima za dva granična stanja, uz odgovarajući stupanj pouzdanosti.

Prema zahtjevima graničnog stanja nosivosti (**GSN**), koje je povezano s rušenjem ili drugim oblicima konstrukcijskoga sloma koja mogu ugroziti sigurnosti ljudi, konstrukcija mora biti projektirana i izvedena tako da se odupre proračunskom potresnom djelovanju bez lokalnog ili globalnog rušenja zadržavajući konstrukcijsku cjelovitost i preostalu nosivost nakon potresa. Dakle, konstrukcija može biti znatno oštećena, mora zadržati izvjesnu bočnu čvrstoću i krutost, a vertikalni elementi moraju nositi vertikalna opterećenja, dok popravak konstrukcije nije ekonomičan.

Prema zahtjevima graničnog stanja uporabivosti (**GSU**), koje je povezano s oštećenjem nakon kojeg specificirani uporabni zahtjevi više nisu ispunjeni, konstrukcija mora biti projektirana i izvedena tako da se odupre potresnom djelovanju koje ima veću vjerojatnost pojave od proračunskog potresnog djelovanja, bez pojave oštećenja i njima pridruženih ograničenja upotrebe, troškova koji bi bili nerazmjerno veliki u usporedbi s cijenom same konstrukcije.

Određivanje proračunskog potresnog djelovanja za provjeru GSN temelji se na principima vjerojatnosti i izražava zahtjev da uz vjerojatnost od 10% proračunsko potresno djelovanje neće biti premašeno u uporabnom vijeku građevine (50 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 475 godina. Potresno djelovanja za provjeru GSU ima veću vjerojatnost pojave u odnosu na proračunsko potresno djelovanje i vezano je za zahtjev da uz vjerojatnost od 10% neće biti premašeno u odgovarajućem vijeku pojave oštećenja (10 godina), a odgovarajući povratni period iznosi 95 godina. Kod projektiranja seizmičke otpornosti konstrukcija kao ulazna veličina za određivanje potresnog djelovanja služe vrijednosti horizontalnih ubrzanja temeljnog tla, uz pretpostavku čvrste stijene, koja su definirana kartama potresnih područja.
Prema propisima (i nacionalnim dodacima) koji su na snazi u Hrvatskoj od 01.srpnja 2013. godine, iznosi horizontalnih ubrzanja su definirani na kartama potresnih područja Republike Hrvatske koje su opisane u poglavlju *Prikaz vjerojatnosti* ove Procjene!

Za izradu procjene rizika pretpostavljeno je podrhtavanje tla u području Grada Raba uzrokovano potresom na razini povratnog perioda usklađenog s propisima za projektiranje potresne otpornosti, odnosno događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSN (475 godina), a najvjerojatniji neželjeni događaj (NND) koji se neće posebno analizirati već samo u relacijama, odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSU (95 godina).

Stoga se može očekivati da će građevine koje su ispravno projektirane prema najnovijim seizmičkim propisima (od 2013.) zadovoljiti zahtjeve povezane s projektiranim graničnim stanjima (GSN, odnosno GSU), odnosno njihova oštećenja za odabrane događaje neće nadmašiti odgovarajuće razmjere. Potrebno je napomenuti da uobičajene građevine u pravilu nisu projektirane na način da zbog djelovanja potresa ne dožive nikakva oštećenja. Stoga se primjerice za građevinu koja nema oštećenja stupnja većeg od II. prema EMS-98 može utvrditi da je zadovoljila zahtjeve za ponašanje graničnog stanja uporabivosti, a za građevinu koja nema oštećenja stupnja većeg od III prema EMS-98 da je zadovoljila zahtjeve za ponašanje graničnog stanja nosivosti.

Pregled broja stambenih jedinica po razdobljima koja prate razvoj propisa za projektiranje prikazana je u poglavlju *Ocjena ranjivosti postojećih zgrada* (s pripadajućom **tablicom A**), uz odgovarajuće napomene s obzirom na seizmičku otpornost i način proračuna građevina, vrijednosti potresnog opterećenja i najučestalije očekivane uzroke ugroženosti. Temeljem usporedbe čimbenika u pojedinim razdobljima za potrebe identifikacije rizika od potresa izvedeni su približni zaključci o odgovarajućoj seizmičkoj otpornosti i dobivena je gruba procjena ugroženosti zgrada s osvrtom na oba granična stanja koja su zastupljena u suvremenim seizmičkim propisima, uz pretpostavku da je neispunjavanje zahtjeva GSN povezano s utjecajem na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku, dok je neispunjavanje zahtjeva GSU povezano uglavnom s utjecajem na gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Najvjerojatniji neželjeni događaj (NND) je odabran tako da odgovara potresnom djelovanju koje se koristi u važećim Europskim normama za provjeru GSU. Kao što je već istaknuto, za navedeni događaj hazard je definiran Kartom potresnih područja za Republiku Hrvatsku koja prikazuje poredbena vršnih ubrzanja tla (slike 5, 5a) za povratni period od 95 godina (vjerojatnost premašaja: 10% u 10 godina), koja je prihvaćena u važećim propisima za projektiranje seizmičke otpornosti građevina (**Eurocode 8**). U gruboj usporedbi, definirana razina opterećenja je veća od razine opterećenja koja se koristila (ili se nije uopće koristila) pri projektiranju građevina sve do 1998. (prijelazno razdoblje do 2013. godine), a što čini glavninu fonda građevina (stambenih jedinica) u području Grada Raba. Slična tablica je korištena tijekom faze Identifikacije rizika od potresa jer unatoč nedostatku podataka i gruboj procjeni jasno pokazuje veliku ugroženost velikog dijela postojećeg fonda građevina prvenstveno na oštećenje (manje na rušenje), uz pretpostavku da

opterećenje prema suvremenim propisima smatramo mjerodavnim za postizanje zadovoljavajućeg odziva, u skladu s propisanim zahtjevima za ponašanje. Stoga, odabrani događaj možemo smatrati relevantnim (reprezentativnim) s relativno velikom vjerojatnošću događaja (s obzirom na posljedice), a možemo ga i ilustrativno povezati s oštećenjima građevina, što je ključno za procjenu posljedica.

Posljedice

Najvjerojatnije neželjeni događaj (NND) se uglavnom oslanja na procjenu stupnja oštećenja zgrada (uglavnom obiteljske kuće ali i zgrade) za definirano opterećenje kao što je opisano u poglavlju *Prikaz posljedica*. Već je više puta naglašeno da ne postoje podaci potrebni za suvremene detaljnije analize (*poglavlja Prikaz posljedica i Ocjena ranjivosti postojećih zgrada*) pa su procjene oštećenja objekata u području Grada Raba napravljene na temelju procjene parametara i stanja u području Grada.

Procjena obuhvaća analizu karakteristične tipologije gradnje po naseljima Grada Raba s obzirom na tip konstrukcije, vrijeme izgradnje, razinu potresnog opterećenja (mjerodavnu i u vrijeme projektiranja), visinu (katnost), pravilnost u tlocrtu/visini, nosive elemente za horizontalno i vertikalno opterećenje, vrsti temelja/tla itd. Bitno je istaknuti da su početne procjene oštećenja postavljeni prema EMS-98 klasifikaciji (*poglavlje Prikaz posljedica*), a zatim su dopunjene procjenama stručnjaka koji su odabrani s obzirom na znanja i iskustvo u projektiranju takvih i sličnih konstrukcija a posebice s obzirom na poznavanje specifičnih 'lokalnih' uvjeta (primjerice veliki broj nezakonito izvedenih građevina, rasjeda, kvaliteti gradnje, specifičnu tipologiju gradnje) koje EMS-98 ne obuhvaća. Uključivanje pojedinih stručnjaka je provedeno s osnovnim ciljem da se nadomjeste detaljniji i vremenski značajno zahtjevniji postupci opisani u poglavlju *Ocjena ranjivosti postojećih zgrada*. Treba uzeti u obzir da broj stambenih jedinica ne predstavlja građevine (službena statistika o broju građevina ne postoji), izdvojeni postotci predstavljaju prosjek odnosno granične vrijednosti procjena i tablice ne obuhvaćaju specifične građevine (primjerice mostove, građevine kritične infrastrukture itd.). Dodatna procjena očekivanih žrtava i šteta je napravljena i prema Švicarskim propisima SIA, s tim da ista ne obuhvaća specifične 'lokalne' uvjete već je napravljena prema procjenama očekivanih oštećenja po EMS-98 klasifikaciji (*poglavlje Prikaz posljedica*).

Detaljan opis pretpostavki scenarija i većina informacija bitnih za procjenu posljedica je priložena u prethodnim poglavljima kao argumentacija. Više puta istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica zasad nisu u primjeni, s obzirom da nisu dostupni svi potrebni podaci. Procjene posljedica su napravljene prema dosadašnjim iskustvima, dostupnim podacima, preporučenoj literaturi (primjerice EMS-98 klasifikacija) i drugim čimbenicima. Procjenom su sistematizirani dostupni podaci o građevinama koje su prepoznate kao karakteristična tipologija gradnje unutar pojedinih naselja Grada, za koje postoje statistički podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Očito je da nisu obuhvaćeni svi karakteristični tipovi građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja bez opsežnog istraživanja.
Priložene procjene oštećenja (tablica) na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje (iskustvo) specifičnih lokalnih uvjeta (nezakonito izvedene zgrade, rasjedi, klizišta, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).

Procjena posljedica na život i zdravlje ljudi je najviše vezana za stupanj oštećenja građevina jer bez detaljnih istraživanja nije moguće precizno procijeniti broj poginulih te duboko, srednje i plitko zatrpanih. Posljedice su procijenjene prema broju ugroženih zgrada stoga je nesigurnost procjene vezana za nesigurnosti u procjeni oštećenja zgrada, ali s obzirom na postavljene kriterije možemo zaključiti da će sigurno premašiti kriterij katastrofalnih posljedica.
Procjena posljedica na gospodarstvo se vezala na direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke. Direktne posljedice su također vezane na oštećenja građevina odnosno nesigurnosti u procjeni su vezane za nesigurnosti u procjeni oštećenih zgrada. Navedene troškovničke stavke oporavka građevina su napravljene koristeći minimalne vrijednosti procjena te prosječnu procjenu troškova prema dostupnim analizama 300 (obiteljske kuće) – 800 (poslovne zgrade) EUR/m2 i sl.

Prema stupnjevima oštećenja stavke su pridodane na način da se za V. stupanj oštećenja (rušenje) pridodaje 100% troškovničke vrijednosti ove zgrade kojoj je potrebno dodati oko 20% njene vrijednosti za troškove uklanjanja i zbrinjavanja nastalog otpada. Sa druge strane za I. stupanj oštećenja štete su do 1% ukupne troškovničke vrijednosti zgrade. Između ovih krajnjih vrijednosti pretpostavljaju se za IV. stupanj oštećenja troškovi od 80–100% troškovničke vrijednosti zgrade (investiranje kako bi se zgrada dovela u uporabljivo stanje), za III. stupanj 40 – 80% troškovničke vrijednosti zgrade i za II. stupanj 1 – 40%.
Vrijednosti su orijentacijske odnosno ne mogu predstavljati realne troškove potrebe za popravak zgrada jer isti odstupaju ovise o mnoštvu parametara (starost građevine, vrsta materijala itd.).

Indirektne posljedice je vrlo teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst Grada Raba, može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne. U poglavlju *Specifični društveni i ekonomski gubici* izdvojeni podaci koji mogu poslužiti za grubu usporedbu.
Procjena posljedica na društvenu stabilnost i politiku se vezala na oštećenja zgrada u kojima su smještene ključne institucije i oštećenje kritične infrastrukture. Istaknut je popis i podatak da je veliki dio svih građevina izgrađen prije 1964. godine odnosno prije prvih propisa koji značajnije uzimaju u obzir potresno djelovanje (značajnije ugrožene) i s obzirom na veliku koncentraciju brojnih elemenata kritične infrastrukture (*poglavlje Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture*) je procijenjen značajan utjecaj. Nisu analizirani pojedinačni elementi kritične infrastrukture jer su za isto potrebna opsežna istraživanja, stoga je procjena napravljena na temelju konteksta i u usporedbi s nekim postojećim podacima (poglavlje *Specifični društveni i ekonomski gubici* i *Prikaz posljedica*).

Tablica D: Procjena očekivanih žrtava i šteta prema SIA (Švicarski propisi) za NND

Grad Rab	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Povrije-đeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
UKUPNO	2.773 nastanjenih	7.161	Moguće pojedini	Nekoliko desetina	60	50% GP Općine

Konačno još jednom treba istaknuti da je danas je dostupno više metoda za preciznije procjene za procjene ranjivosti, a s time i posljedica. Ipak, preciznost tih metoda ovisi o bazama podataka odnosno pouzdanosti podataka, ali i specifičnim parametrima vezanim za pojedinu državu stoga usporedbe s drugim državama treba raditi vrlo oprezno. S obzirom na navedeno tijekom izrade ovog scenarija odlučeno je ne koristiti postupke s manjkavim podacima već se pokušalo s dostupnim podacima argumentirati odabrane kriterije razina posljedica.

Život i zdravlje ljudi
Posljedice na život i zdravlje ljudi se prvenstveno promatraju u odnosu na poginule, ozlijeđene i trajno raseljene stanovnike, a potom i sve stanovnike trenutno zahvaćene posljedicama djelovanja potresa (evakuirani, sklonjeni itd.). Postoje postupci koji detaljnije procjenjuju posljedice, prvenstveno se oslanjajući na procjenu stupnja oštećenja građevina (rezultat su poginuli, duboko zatrpani, srednje zatrpani i plitko zatrpani), ali uzimajući u obzir i brojne ostale faktore kao što je rušenje namještaja (padanje predmeta), broj osoba u gradu koje nemaju prebivalište (turisti, radna snaga itd.), doba dana, itd. Takve postupke nije moguće primijeniti u izradi ovog scenarija s obzirom na nedostupnost podataka, ali koristeći procjene oštećenja ipak se mogu donesti grubi zaključci. Prvenstveno treba istaknuti da se ne očekuje veliki broj poginulih i ozlijeđenih, ali posljedice možemo smatrati **katastrofalnim** zbog relativno velikog broja trajno oštećenih građevina što će uzrokovati evakuaciju stanovnika na duže vrijeme. Primjerice, ako izuzmemo u obzir samo minimalne vrijednosti za kategoriju V, IV i III oštećeno bi bilo preko 1,3% stambenih jedinica što značajno premašuje definirani kriterij **katastrofalnih** posljedica. Štoviše, pretpostavljajući prosjek od 3 osobe po stambenoj jedinici, prema podacima *Državnog zavoda za statistiku*, možemo zaključiti da bi broj značajnije oštećenih stambenih jedinica bi bilo dovoljno da posljedice premaše kriterij katastrofalnih posljedica.

Tablica 8: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	**X**
5	Katastrofalne	0,036>	

Prema procjeni (tablica D) ozlijeđenih osoba bi bilo do nekoliko desetina. Vezano na ozlijeđene bitno je istaknuti položaj zdravstvenih ustanova (*poglavlje Funkcioniranje elemenata kritične infrastrukture*) koji su u Gradu i te županijskom centru gradu Rijeka. Također, bitno je imati na umu da izgradnja zamjenskih građevina i sanacija oštećenih građevina (koje prvo moraju biti pozitivno ocijenjene da bi se mogle sanirati) je obično dugotrajan proces. S time se unosi nesigurnost među stanovništvo zbog gubitka stambenog ili radnog mjesta, živi se u neadekvatnim uvjetima, gubi se kvaliteta života, pada standard i u konačnici se očekuje iseljavanje dijela stanovništva.

Gospodarstvo

Posljedice na gospodarstvo u području Grada Raba uzrokovane potresom će se procijeniti kroz direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke (poglavlje Specifični društveni i ekonomski gubici). Direktni gubici se vežu za oštećenja građevina (stambenih jedinica) kao što je trošak popravka građevine (dovođenje građevine u dostatnu razinu sigurnosti) ili trošak uklanjanja građevine (za građevine koje su procijenjene da nisu sigurne za uporabu) i izgradnje novih (zamjenskih) građevina, itd. Najveći gubici biti će u glavnoj djelatnosti - turizmu.

Uobičajena je pretpostavka se da će se vrlo teško oštećene građevine morati ukloniti i ponovo izgraditi jer će šteta premašiti 50% vrijednosti građevine. Značajno do teško oštećenim građevinama ne bi izravno bila ugrožena nosivost konstrukcije pa je moguća sanacija (nakon procjene), a građevine s umjerenim oštećenjem će se uglavnom moći brzo i jeftino sanirati. Prema trenutno dostupnim podacima i grubim procjenama (tablica ove procjene) dali smo vrijednosti-procjenu i očekivani broj srušenih stambenih jedinica, vrlo teško oštećenih, teško značajno do teško oštećenih, te umjereno oštećenih stambenih jedinica.

Troškovnička stavka dovođenja građevine u prvotno stanje bilo popravkom ili ponovnom izgradnjom može značajno varirati s obzirom na stupanj oštećenja i tip građevine ali i mnogo drugih parametara kao što je lokacija u naselju ili Gradu. Grubu procjenu moguće je napraviti prema dostupnim podacima, pridruživanjem troškovničke stavke stupnju oštećenja (poglavlje Specifični društveni i ekonomski gubici, odnosno Tablica B iz: Priloga Smjernica Županije).

Uz pretpostavku prosječne površine stambene jedinice od 69,0 m^2, proračun izravne štete iznosi oko 3 milijuna EUR, odnosno premašuje kriterij posljedica velikih nesreća. Uzimanjem drugačije tablice dobiva se nešto manja procijenjena šteta, s tim da nisu uzeti u obzir 'lokalni' uvjeti.

Indirektni (neizravni) gubici bi bili vrlo značajni s obzirom na razvijenost područja Grada Raba. Kao što je u uvodu ove procjene već istaknuto (turizam) u Gradu se nalaze i obrazovne, kulturne, umjetničke i zdravstvene institucije, proizvodni pogoni, poslovni subjekti i kulturna baština značajne vrijednosti itd. Ukupnu razinu indirektnih troškova je teško predvidjeti s obzirom na brojne parametre, ali je razvidno da bi potres dijelom ugrozio gospodarsku stabilnost Grada Raba pa i Primorsko-goranske županije.

Troškovi se mogu promatrati kroz: prekid poslovanja, zaustavljene razne turističke i proizvodne aktivnosti, prekid dostave resursa za održavanje poslovanja, gubitak opreme (industrijske, zdravstvene, i sl.) u objektima, gubitak zarade, oštećenje transportnih putova (cestovnih ali i struje, vode, plina), prekid komunikacijske mreže, oštećenje ključne komunalne infrastrukture (energija, voda itd.), troškovi oporavka privatne i državne imovine, gubitak radnih mjesta, gubitak radne snage, povećane potrebe za smještajnim kapacitetima, zagađenje okoliša, srušene trgovine itd.

Ako sumiramo sve navedeno jasno je da bi izravne štete predstavljale tek manji dio i ukupna šteta se može nedvojbeno procijeniti kao **velika,** odnosno u ovom obrađenom primjeru-scenariju sigurno prelazi godišnji proračun Grada.

Prilog Smjernica Županije – Osnovne sastavnice za procjenu šteta u gospodarstvu

Vrsta štete	**Pokazatelj**
1. Direktne štete	1.1. Šteta na pokretnoj i nepokretnoj imovini
	1.2. Šteta na sredstvima za proizvodnju i rad
	1.3. Štete na javnim zgradama i ustanovama koje ne spadaju pod druge kategorije
	1.4. Trošak sanacije, oporavka, asanacije te srodni troškovi
	1.5. Troškovi spašavanja, liječenja te slični troškovi
	1.6. Gubitak dobiti
	1.7. Gubitak repromaterijala
2. Indirektne štete	2.1. Izostanak radnika s posla (potrebno je procijeniti trošak)
	2.2. Gubitak poslova i prestanak poslovanja (potrebno je procijeniti trošak)
	2.3. Gubitak prestiža i renomea (potrebno je procijeniti trošak)
	2.4. Nedostatak radne snage (potrebno je procijeniti trošak)
	2.5. Pad prihoda
	2.6. Pad proračuna

Tablica 9: Gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	**X**

Društvena stabilnost i politika

Ističe se podatak da je dio državnih/društvenih objekata u području Grada Raba izgrađen prije 1964. godine odnosno prije prvih propisa koji značajnije uzimaju u obzir potresno djelovanje (značajnije ugrožene). Također, izdvojene građevine su većinom smještene u područjima gdje postoji i značajna opasnost od požara (nakon djelovanja potresa). S obzirom na navedeno, većina građevina od javnog društvenog značaja (škole, društveni objekti) je ozbiljno ugrožena, a prema postojećim analizama moguće je grubo procijeniti da će oko 5% otkazati (V. kategorija), oko 15% biti vrlo teško oštećeno (IV. kategorija), oko 35% biti značajno do teško oštećene (III. kategorija), oko 25% umjereno oštećene (II. kategorija) i oko 20% neznatno do blago oštećene (I. kategorija). Prema površinama građevina od javnog društvenog značaja moguće je pridružiti troškovničke stavke prema stupnju oštećenja i zaključiti da bi izravna šteta bila milione eura.

Bitno je imati na umu da će svi potresom prekinuti sustavi zahtijevati dugo vremensko razdoblje za ponovnu uspostavu (uništena radna mjesta, izgubljene baze podataka, itd.) te će dodatne posljedice zbog dugotrajne obnove, a posebice zbog prekinutog funkcioniranja Grada biti velike. Analiza neizravnih posljedica zahtijeva iscrpne ekonomske analize stoga nisu uzete u obzir, a s obzirom na prethodno navedeno potresno djelovanje u području Grada Raba imat će nedvojbeno značajne posljedice i za Županiju. Posebno važan element, neposredno nakon potresa, je neprekinuto funkcioniranje administracije da se spriječi ulijevanje nesigurnosti, straha, narušavanja javnog reda i mira posebice ako dođe do izražaja nespremnost odgovornih institucija za ponašanje poslije potresa (prihvatni centri, kapaciteti bolnica, opskrbi hrane i vode itd.). Posebno su važni sustavi informiranja (lokalne i javne televizije) koji ne smiju biti prekinuti. Analize pojedinačnih elemenata kritične infrastrukture nisu analizirane pa nije moguće precizno procijeniti razinu utjecaja, ali s obzirom na broj kritične infrastrukture, te da je ista uglavnom napravljena prije suvremenih propisa (projektirane na manju potresnu silu), očito je da bi značajniji potres uzrokovao katastrofalne posljedice.

Tablica 10: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	**X**
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	**X**
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 11: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1			
2			
3			
4	**X**	**X**	**X**
5			

U kriteriju ukupne materijalne štete na građevinama od javnog društvenog značaja šteta se prikazuje u odnosu na proračun Grada Raba. Građevinama javnog društvenog značaja smatraju se sportski objekti, objekti kulturne baštine, sakralni objekti, objekti javnih ustanova i sl.
Sva kritična infrastruktura je izravno ugrožena od potresa, a uništenje ili značajno oštećenje će zahtijevati dugotrajni oporavak odnosno dugotrajniji prekid gdje će biti ugrožena većina stanovnika Grada.

Tablica 12: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa u Gradu

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	**X**
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) je odabran da odgovara potresnom djelovanju koje se koristi u važećim Europskim normama za provjeru GSN, iako se moglo odabrati i duže povratno razdoblje (primjerice 2000 godina) za koje bi posljedice bile još dalekosežnije. Osnovna motivacija za odabir scenarija je dostupnost definiranog hazarda u Karti potresnih područja za Republiku Hrvatsku s prikazom poredbenih vršnih ubrzanja tla (slike 6 i 6a) za povratni period od 475 godina (vjerojatnost premašaja: 10% tj. 50 godina), čime je moguće uspostaviti izravnu vezu s važećim propisima za

projektiranje građevina. Ako smatramo da je razina opterećenja prema suvremenim propisima mjerodavna za postizanje zadovoljavajućeg odziva pri djelovanju potresa odgovarajućeg intenziteta, u skladu s propisanim zahtjevima za ponašanje, prema poglavlju Ocjena ranjivosti postojećih zgrada moguće je zaključiti da je ta razina opterećenja više od dva puta veća od one koja se koristila za projektiranje preko 90% stambenog fonda. Slična tablica je korištena tijekom faze identifikacije rizika od potresa jer unatoč svim nedostacima podataka i baza jasno pokazuje veliku ugroženost glavnine postojećeg fonda građevina s obzirom na oštećenja ali i rušenje (za razliku od NND).
Detaljni opis pretpostavki scenarija i većina informacija bitnih za procjenu posljedica je priložena u prethodnim poglavljima. Više puta su istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica, ali s obzirom da podaci za takve procjene nisu dostupni procjene posljedica su napravljene prema dostupnim bazama, dosadašnjim iskustvima, preporučenoj literaturi i posebno napravljenoj Procjeni rizika za RH.
Kao što je opisano prethodno su sistematizirani dostupni podaci o građevinama koje su prepoznate kao karakteristična tipologija gradnje unutar pojedinih naselja Grada Raba za koje postoje određeni podaci o stambenim jedinicama i broj stanovnika. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja bez opsežnog istraživanja.
Procjene oštećenja na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje i iskustvo s obzirom na specifične lokalne uvjete (nezakonito izvedene zgrade, rasjedi, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).

Procjene su vrlo grube s obzirom na nedostatak pouzdanih parametara, sadržavaju subjektivne elemente ali i brojna specifična ograničenja kao što su:
- ne postoje sistematizirane baze podataka o tipologiji gradnje, a postoji niz specifičnih tipova građevina,
- veliki broj nezakonito izvedenih građevina (bez valjane dokumentacije) koje uključuju i nepovoljne intervencije (npr. rušenje nosivih zidova za izloge) u nosivu konstrukciju odnosno promjenu bitnih zahtjeva za građevinu,
- nesigurnost u procjeni ranjivosti pojedinih građevina zbog razlike u znanju o starim građevinama u odnosu na građevine projektirane sukladno suvremenim propisima,
- ne postoje podaci o izvedbi građevina, korištenim materijalima, mogućim pogreškama u gradnji, naknadnim sanacijama
- ne postoje podaci o djelovanju potresa na građevine kroz povijest i eventualnim posljedicama,
- građevine su obično projektirane na vijek trajanja od 50 godina što je premašeno (degradacija materijala) kod većeg dijela postojećeg stambenog fonda, itd.

Posljedice

Procjena posljedica za događaj s najgorim mogućim posljedicama (DNP) će se također prvenstveno temelji na procjeni stupnja oštećenja zgrada za definirano mjerodavno opterećenje. Istaknuti postupci (*poglavljima Prikaz posljedica i Ocjena ranjivosti postojećih zgrada*) koji preciznije procjenjuju posljedice, s obzirom na nedovoljnu dostupnost svih potrebnih podataka ne primjenjuju se u izradi ovog scenarija. Stoga su procjene oštećenja zgrada prvenstveno napravljene na temelju dostupnih parametara. Obrasci obuhvaćaju analizu karakteristične tipologije gradnje po naseljima Općine, uz početnu procjenu oštećenja postavljenu prema EMS-98 klasifikaciji (*poglavlju Prikaz posljedica*) te su dopunjeni procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje specifičnih lokalnih uvjeta i iskustvo. Pri tome treba istaknuti da broj stambenih jedinica ne predstavlja građevine, s obzirom da službena statistika o broju građevina ne postoji, a izdvojeni postoci predstavljaju prosjek odnosno granične vrijednosti procjena.

Tablica E: Pregled oštećenja stambenih jedinica u Gradu Rabu za VII.° MCS

Grad/općina	Broj stambenih objekata	Stupanj oštećenja za VII. stupanj MCS				
		1.	2.	3.	4.	5.
		lagana	umjerena	teška	razorna	rušenje
Grad Rab	**2.733 nastanjenih**	**150**	**80**	**60**	**60**	**40**

Opis oštećenja prema stupnju oštećenja

Stupanj	Opis oštećenja
1.	**lagana** oštećenja - sitne pukotine u žbuci i otpadanje manjih komada žbuke
2.	**umjerena** oštećenja - male pukotine u zidovima, otpadanje većih komada žbuke, klizanje krovnog crijepa, pukotine u dimnjacima, otpadanje dijelova dimnjaka
3.	**teška** oštećenja - široke i duboke pukotine u zidovima, rušenje dimnjaka
4.	**razorna** oštećenja - otvori u zidovima, rušenje dijelova zgrade, razaranje veza među pojedinim dijelovima zgrade, rušenje unutrašnjih zidova i zidova ispune
5.	**potpuno rušenje** građevina

Tablica F: Procjena očekivanih žrtava i šteta prema SIA (Švicarski propisi) za NND

Grad Rab	Stambene jedinice	Stanovnici	Poginuli	Ranjeni	Evakuirani, zbrinuti, sklonjeni	UKUPNO ŠTETA
UKUPNO	**2.773 nastanjenih**	**7.161**	**nekoliko**	**Do 1 %**	**200**	**Više GP Općine**

Procjena očekivanih žrtava i šteta je napravljena i po Švicarskim propisima SIA, s tim da treba imati na umu da procjena ne obuhvaća specifične 'lokalne' uvjete već je napravljena prema procjenama očekivanih oštećenja po EMS-98 klasifikaciji.

*Razvidno je da bi potres **najjačeg očekivanog intenziteta** (VII.°MCS, povratni period od 475 godina) imao katastrofalne posljedice u svim pogledima za Grad Rab, bitno veće od posljedica najvjerojatnije neželjenog događaja (VI.°MCS, povratni period 95 godina).*

Grad Rab možemo podijeliti u V kategorija objekata prema tipu gradnje stambenih objekata:
I – zidane zgrade do 1920. godine
II – zidane zgrade s armirano betonskim serklažima od 1921. do 1945. godine
III – armirano betonske skeletne zgrade od 1946. do 1960. godine
IV – sustav armiranobetonskih nosivih zidova od 1960. do 1980.godine
V – skeletne zgrade s armiranobetonskim nosivim zidovima od 1980. do danas

Prikaz stupnjeva oštećenja u postocima za svaku kategoriju zgrade, te nastala građevinska šteta

RED. BROJ	STUPANJ OŠTEĆENJA	I	II	III	IV	V	GRAĐEVINSKA ŠTETA %
1.	nikakvo-nema	8,00%	50,00%	39,00%	5,00%	30,00%	0,00%
2.	neznatno	10,00%	25,00%	25,00%	70,00%	50,00%	6,00%
3.	umjereno	40,00%	23,00%	33,00%	25,00%	20,00%	20,00%
4.	jako	35,00%	2,00%	2,00%			40,00%
5.	totalno	4,00%		1,00%			62,00%
6.	rušenje	3,00%					100,00%

U daljnjem postupku plitko i srednje zatrpane osobe nakon intervencija snaga za zaštitu i spašavanje možemo smatrati preživjelim, srednje i teško ranjenim osobama, dok duboko zatrpane osobe u velikom postotku smatramo poginulim osobama.

Život i zdravlje ljudi

Podaci istaknuti za DNP jasno argumentiraju procjenu katastrofalnih posljedica, a sve napomene iz NND vrijede i za ovaj događaj. Bitno je istaknuti da se očekuje veći broj srušenih građevina, a s tim i veće stradavanje ljudi koje uključuje i poginule. To potvrđuju i dodatne analize procjene žrtava napravljene prema SIA (tablica F).

Tablica 13: Posljedice za Život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	**X**

Gospodarstvo

Ako sumiramo sve navedeno jasno je da bi izravne štete predstavljale tek manji dio i ukupna šteta se može nedvojbeno procijeniti kao **katastrofalna,** odnosno u ovom obrađenom primjeru-scenariju višestruko prelazi proračun Grada Raba.

Tablica 14: Gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	**X**

Društvena stabilnost i politika

Tablica 15: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	**X**
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	**X**

Tablica 15a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na građ. od javnog društvenog značaja**
1			
2			
3			
4			
5	**X**	**X**	**X**

Prema kriteriju ukupne materijalne štete na građevinama od javnog društvenog značaja šteta se prikazuje u odnosu na proračun Grada Raba. Građevinama javnog društvenog značaja smatraju se sportski objekti, objekti kulturne baštine, sakralni objekti, objekti javnih ustanova i sl.
Sva kritična infrastruktura je izravno ugrožena od potresa, a uništenje ili značajno oštećenje će zahtijevati dugotrajni oporavak odnosno dugotrajniji prekid gdje će biti ugrožena većina od 7.161 stanovnika Grada Raba.

Tablica 16: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja potresa (DNP) u Gradu Rabu

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	**X**
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Odabirom scenarija da odgovara potresnom djelovanju za provjeru GSU odnosno Karti potresnih područja s prikazom poredbenih vršnih ubrzanja tla (slike), za povratni period od 475 godina je definirana premašaj od 10% .

Podaci, izvori i metode izračuna

U Scenariju su više puta istaknuti postupci koji bi omogućili preciznije podatke i točniju analizu posljedica, ali s obzirom da podaci za takve procjene nisu dostupni procjene posljedica su napravljene prema dostupnim bazama, dosadašnjim iskustvima, preporučenoj literaturi i korištenjem zasada procjene ugroženosti RH od katastrofa.
Kao što je već opisano u tekstu i proračunu nedostaju egzaktni podaci o tipologiji gradnje unutar naselja Grada Raba (7), stvarnoj kvaliteti gradnje i godinama gradnje. Očito je da nije moguće obuhvatiti sve karakteristične tipove građevina, niti je moguće točno procijeniti njihovu zastupljenost unutar naselja Grada bez opsežnog istraživanja.
Procjene oštećenja na koje se naslanjaju procjene posljedica su gruba procjena oštećenja prema EMS-98 klasifikaciji nadopunjena sa procjenama stručnjaka s obzirom na poznavanje i iskustvo s obzirom na specifične lokalne uvjete (nezakonito izvedene zgrade, kvaliteta gradnje, specifična tipologija gradnje itd.).
Procjena posljedica na život i zdravlje ljudi je najviše vezana za stupanj oštećenja građevina jer bez detaljnih istraživanja nije moguće precizno procijeniti broj poginulih te duboko, srednje i plitko zatrpanih. Posljedice su procijenjene prema broju ugroženih zgrada-kuća, stoga je nesigurnost procjene vezana za nesigurnosti u procjeni oštećenja zgrada, ali s obzirom na postavljene kriterije možemo zaključiti da će višestruko premašiti kriterij katastrofalnih posljedica.
Procjena posljedica na gospodarstvo se vezala na direktne (izravne) i indirektne (neizravne) gubitke. Direktne posljedice su također izravno vezane na oštećenja građevina odnosno nesigurnosti u procjeni su vezane za nesigurnosti u procjeni oštećenih zgrada. Indirektne posljedice je vrlo teško procijeniti, ali s obzirom na kontekst Grada Raba može se zaključiti da bi ukupne posljedice bile katastrofalne i bez detaljnih analiza.

Procjena posljedica na društvenu stabilnost i politiku se vezala na oštećenja zgrada u kojima su smještene ključne institucije i oštećenje kritične infrastrukture. Istaknut je popis i podatak da je jedan dio svih građevina stanovanja (kuće) u Gradu Rabu izgrađen prije 1964. godine, odnosno s primjenom samo djelomičnih mjera seizmičke otpornosti. Nisu analizirani pojedinačni elementi kritične infrastrukture jer su za isto potrebna opsežna istraživanja stoga je procjena napravljena na temelju konteksta i u usporedbi s nekim postojećim podacima.
Konačno još jednom ističemo da je danas je dostupno više metoda za preciznije procjene glede ranjivosti, a s time i posljedica. Ipak, preciznost tih metoda ovisi o bazama podataka odnosno pouzdanosti podataka, ali i specifičnim parametrima vezanim za pojedinu državu stoga usporedbe s drugim državama treba raditi vrlo oprezno.

Tablica 17: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	**4**	
Visoka nepouzdanost	**3**	**X**
Niska nepouzdanost	**2**	
Vrlo niska nepouzdanost	**1**	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

5.6. Matrice rizika

RIZIK: **POTRES**

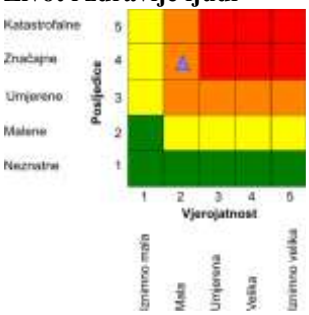


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

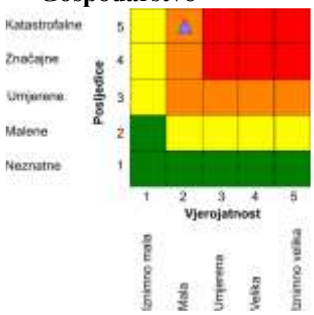
NAZIV SCENARIJA: Potres na području Grada Raba

Najvjerojatniji neželjeni događaj

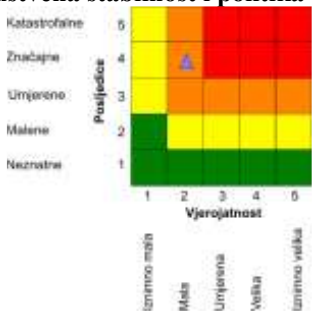
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

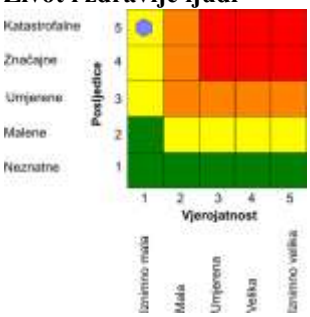


Društvena stabilnost i politika

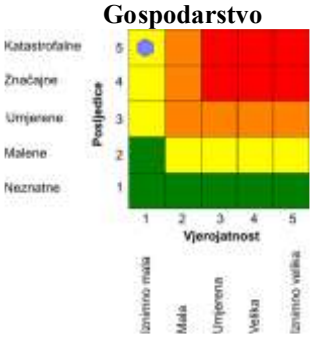


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

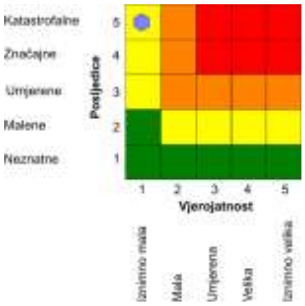
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

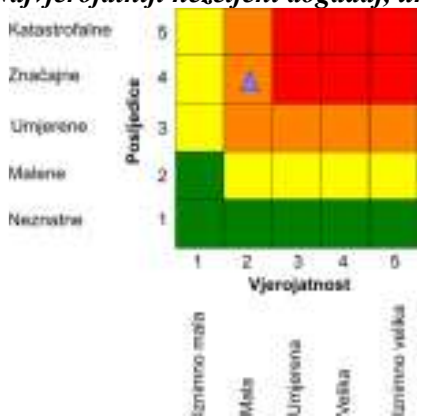


Društvena stabilnost i politika

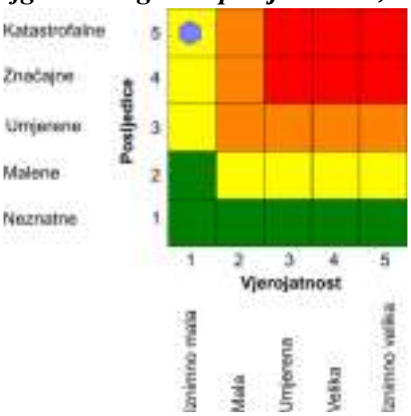


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\textit{Život i zdravlje ljudi} + \textit{Gospodarstvo} + \textit{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj (potres u 100 godina)

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama (potres u 500 godina)



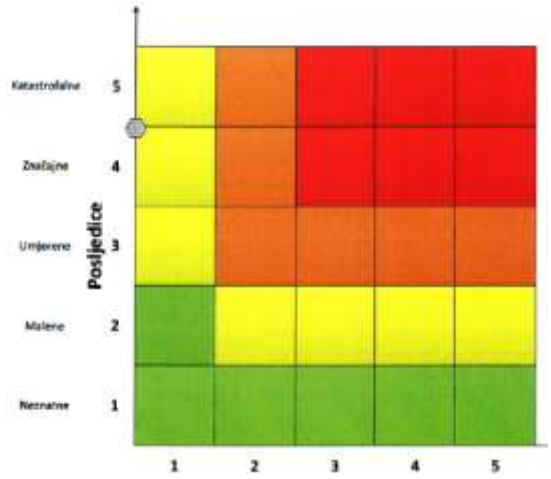
Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)

Posljedice potresa po JLS – Grad Rab

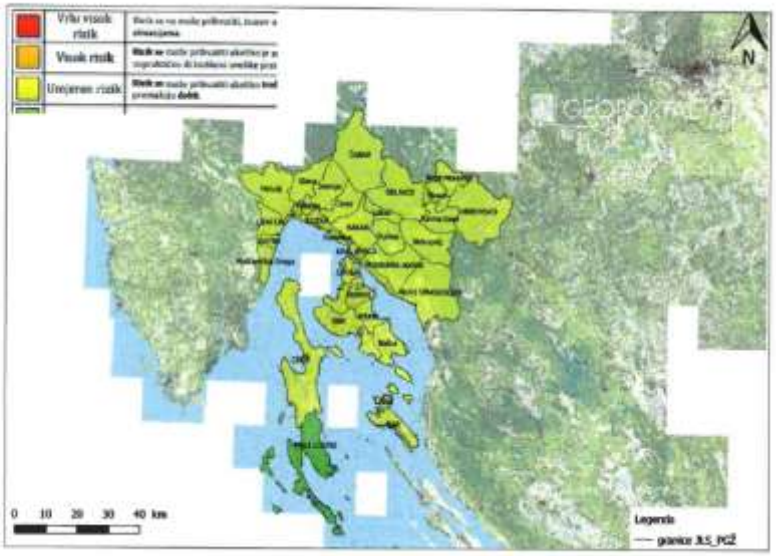
Grad Rab	- broj stanovnika: 8 065 - broj stanovnika + broj tusta za vrijeme turističke sezone: 27 035 - broj stambenih: jedinica 7 693 - VII stupanj potresa - broj zatrpanih: 100 plitko zatrpanih, 91 srednje zatrpanih i 211 duboko zatrpanih osoba - broj ranjenih: 338 - broj poginulih: 46 - broj zgrada bez oštećenja: 1 347 - broj zgrada s neznatnim oštećenjem: 3 370 - broj zgrada s umjerenim oštećenjem: 2 193 - broj zgrada s jakim oštećenjem: 650 - broj zgrada s totalnim oštećenjem i rušenjem: 134

Rizik: Potres

Naziv scenarija: Podrhtavanje tla uzrokovano potresom I8° MCS ljestvice na području Grada Rijeke



5.1.6 Karta rizika



Slika 8. Karta rizika – POTRES

Posebni dodatak: Vijek trajanja građevina – stavovi i savjeti za starije građevine

Pretpostavljeni konvencionalni vijek trajanja građevina procjenjuje se na 80 do 100 godina. Ova pretpostavka proizlaze iz ekonomske isplativosti i osnova je ekonomičnosti i financijskog promišljanja. Sa referentnom vrijednošću od 80 godina se u obzir uzima i činjenica o današnjim brzim promjenama u kulturi stanovanja.
Prema tome, vrijeme korištenja objekta od 100 godina više se ne smatra odgovarajućim. To potvrđuju ispitivanja u oblasti vremena ekonomske isplativosti pri odgovarajućem sustavu održavanja. U svijetu ima slučajeva da se građevine ruše i nakon 15 do 20 godina starosti kako bi se na istoj lokaciji gradili novi objekti ili zgrade. To se naročito odnosi na uže gradske lokacije u svjetskim metropolama gdje cijena 1m2 građevinskog zemljišta dostiže vrtoglavu cijenu. U Njemačkoj se pretpostavljeni vijek trajanja, za više-obiteljske stambene zgrade, procjenjuje na 60 do 80 godina, a za moderne poslovne objekte do 60 godina.
Najznačajniji utjecaji na vijek trajanja materijala i elemenata u građevinarstvu su:
• kvaliteta planiranja,
• kvaliteta projekta,
• kvaliteta ugrađenih materijala,
• kvaliteta izvedbe,
• opterećenje, korištenje,
• utjecaji okoline,
• održavanje objekta i
• zaštita građevinskog elementa.

Tablica : Pretpostavljeni vijek trajanja pojedinih konstruktivnih sustava i materijala

	Materijali i konstrukcija zgrade	vjerovatni-pretpostavljeni vijek trajanja
A.	Zgrade od armirano-betonskih skeletnih konstrukcija, betona ili zidane zgrade s vertikalnim serklažima, odnosno armaturom u zidu i masivnom međukatnom konstrukcijom	120 godina
B.	Zgrade sa zidovima od opeke, betona, betonskih blokova, kamena i slično, bez vertikalnih serklaža, sa masivnom međukatnom konstrukcijom	100 godina
C.	Zgrade sa zidovima od opeke, betona, betonskih blokova, kamena i slično, bez vertikalnih serklaža, sa drvenom međukatnom konstrukcijom	80 godina
D.	Montažne zgrade čiji je pretežan broj elemenata građen industrijski i montiran na objektu od armiranog betona (srednja i teška montaža)	80 godina
E.	Montažne zgrade čiji je pretežan broj elemenata građen industrijski i montiran na objektu, od drveta i drugog materijala na bazi drveta i miješanoj konstrukciji	60 godina
F.	Zgrade od mješovitog materijala ili zgrade od opeke debljine vanjskog zida do 25cm, bez dodatne toplinske zaštite, sa drvenom međukatnom konstrukcijom	60 godina
G.	Zgrade od opeke ili kamena zidane blatom s pregradama od drveta ili nepečene opeke, i drvenom međukatnom konstrukcijom	40 godina

Za donošenje odluke o pristupanju sanaciji ili rekonstrukciji pojedinih konstruktivnih sklopova zgrade i odluke o nivou zahvata treba provesti određene ekonomske-inženjerske analize koje u obzir uzimaju razne elemente, a najvažniji parametri vezani su za starost objekta i planirane investicije za provođenje radova na objektu. Potrebno je ustanoviti priznate kriterije za ispravno procjenjivanje vrijednosti zgrade u vrijeme donošenja odluke o rekonstrukciji, nakon čega se iz procijenjenog preostalog vijeka trajanja objekta, ustanovljava produženi vijek trajanja nakon obavljene rekonstrukcije. Analize koje je potrebno provesti da bi se donijela pravilna odluka odnose se na kalkulaciju iznosa troškova izgradnje novog objekta istog obima i približno jednakog kvaliteta kao što je postojeći objekt, kao i iznos troškova rekonstrukcije postojećeg objekta. Kriterij koji je polazni za ovu vrstu inženjersko-ekonomskih analiza je isplativost financiranja rekonstrukcija onih objekata kod kojih su cjelokupni troškovi rekonstrukcije objekta manji ili jednaki troškovima građenja novog objekta.

Tablica : Prosječni predviđeni vijek trajanja građevine za određeni tip konstrukcije

	Vrsta konstrukcije	vijek trajanja
1.	AB monolitna konstrukcija	N = 120 god.
2.	Zidana konstrukcija sa AB međukatnom konstrukcijom	N = 100 god.
3.	Zidana konstrukcija sa AB serklažima i drvenom međukatnom konstrukcijom	N = 80 god.
4.	Zidana konstrukcija sa drvenom međukatnom konstrukcijom	N = 70 god.
5.	Drvena konstrukcija	N = 50 god.

Scenarij II.

5. Opis scenarija: Epidemije i pandemije u području Grada Raba

5.1. Naziv scenarija, rizik

Epidemija je pojavljivanje većeg broja oboljelih od iste bolesti na istom području. Pandemija je epidemija koja se širi na jedno ili više područja, npr. na više kontinenata.
Epidemija može nastati samostalno i nije povezana s nikakvim drugim nepogodama, a može nastati i kao posljedica nekih drugih prirodnih nepogoda (potres, poplava i sl.). Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i područja Grada Raba.

S epidemiološkog stajališta negativne posljedice mogu se očekivati zbog: masovnih migracija i masovnih okupljanja stanovništva; improviziranog i često skučenog privremenog smještaja ljudi; oskudne opskrbe pitkom vodom; oskudne i nekvalitetne prehrane; improvizirane dispozicije ljudskih i ostalih otpadnih tvari i nedostatne osobne higijene.
Isto tako, neadekvatno odlaganje komunalnog otpada može biti uzročnik raznih zaraza.

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Epidemija influence na području Grada Raba
Grupa rizika:
Epidemije i pandemije
Rizik:
Epidemije i pandemije
Radna skupina:
Radna skupina Grada Raba određena Odlukom gradonačelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno *događaj s najgorim mogućim posljedicama*

Uvod
Uz virus influence (gripe) koja se sezonski ali stalno javlja kao rizik, **u dodatku ove Revizije II. Procjene rizika dodatno ćemo sagledati pojavu virusa SARS-CoV-2 (bolesti COVID 19**) koja unazad više od tri godine pandemijski vlada svijetom sa velikim brojem smrtnih ishoda, naprezanjem sustava zdravstva, teškim ekonomskim i drugim posljedicama. Vlada RH je u svibnju 2023. formalno proglasila prestanak pandemije, ali novi sojevi virusa i dalje odnose živote.

Virus influence ili gripe uzrokuje svake godine veći ili manji pobol stanovništva pretežito u zimskom periodu u obliku epidemije. Bolest se manifestira teškim općim simptomima i pretežito respiratornim smetnjama i razvojem eventualnih komplikacija pa čak i smrtnim ishodom. Bolest traje desetak dana, ponekad i duže. Pacijent tijekom bolesti nije radno sposoban.
Virusi influence tijekom među-pandemijskog razdoblja (epidemiološki je to razdoblje zadnjih nekoliko godina nakon posljednje epidemije 2009./10.), koji cirkuliraju među stanovništvom srodni su virusima iz proteklih pandemija. Svake 2-3 godine dolazi do selekcije sojeva koji se dovoljno razlikuju od virusa na koji u stanovništvu postoji visoka razina kolektivnog imuniteta, te su sposobni uzrokovati epidemiju među stanovništvom. Takve promjene prevladavajućeg virusa nazivaju se "antigenski drift". Tipične epidemije gripe uzrokuju porast incidencije pneumonije, što se očituje većim brojem hospitalizacija i smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.
Iskustva iz zadnje pandemije 2009./10. i pojave novog pandemijskog virusa, A(H1N1)pdm, zaslužna su za nove spoznaje temeljem kojih je napravljena revizija svih dotadašnjih postojećih planova za

pripremljenost za suzbijanje pandemije, te izrađen i novi Nacionalni plan, koji je u međuvremenu i revidiran u svrhu pripreme za novi potencijalni val. Međutim, uvijek postoji mogućnost iznenađenja kada epidemija izmiče kontroli i prelazi u pandemiju širih razmjera.
U tijeku pandemije 2009./10. najveća opterećenost u pandemiji bila je ona na zdravstvene službe dok su druge javne službe uredno funkcionirale. To se može pripisati specifičnosti zadnje pandemije u kojoj je zabilježen relativno mali broj manifestno oboljelih (oko 58.000) koji su se javili zdravstvenoj službi u Hrvatskoj. Unutar zdravstvene službe, najveću opterećenost, posebice u prvom dijelu pandemije, podnijela je epidemiološka služba koja je nositelj komunikacije svih protuepidemijskih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe a ujedno je i sama provodila protuepidemijske mjere obuzdavanja širenja uz aktivno traženje kontakata oboljelih i primjenu profilakse antivirusnim lijekovima. Također, smještajni kapaciteti s izolacijskim uvjetima i potpomognutim održavanjem života pacijenata bili su brojčano nedostatni, što je uzeto u obzir tijekom izrade ovog scenarija.

Epidemije se periodično javljaju i u području Grada Raba i izazivaju posljedice na stanovništvo, kao primarne (život i zdravlje ljudi, zdravstveni troškovi i dr.) tako i sekundarne (materijalne štete zbog bolovanja i dr.).

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj	Sektor
	energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
	komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
	promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
X	**zdravstvo** (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
	vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
	hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
X	**financije** (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)
X	**javne službe** (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
	nacionalni spomenici i vrijednosti

5.3. Kontekst

Tijekom među-pandemijskog razdoblja, virusi influence koji cirkuliraju među stanovništvom srodni su virusima iz protekle pandemije ili epidemije. Svake dvije do tri godine dolazi do selekcije sojeva koji se dovoljno razlikuju od virusa na koji u stanovništvu postoji visoka razina kolektivnog imuniteta, te su sposobni uzrokovati epidemiju među stanovništvom. Tipične epidemije gripe uzrokuju porast incidencije pneumonije, što se očituje većim brojem hospitalizacija i smrtnosti. Starije osobe i osobe s kroničnim bolestima najsklonije su razvoju komplikacija gripe, kao i dojenčad.
Kada se uspostavi cirkulacija virusa s posve različitim podtipom osnovnog površinskog antigena, hemaglutinina, na koji stanovništvo nema ranije stečena protutijela, nastane epidemija ili i pandemija.
Ovakva se promjena virusa u cirkulaciji zove "antigenski shift". Nekada se smatralo da se epidemije i pandemije javljaju u pravilnim intervalima, no to mišljenje je prevladano. Uspostavom djelotvornog sustava virološkog praćenja influence uvidjelo se da novonastali podtipovi virusa influence A ne dovode obvezno do pandemije. Vrijeme od otkrića novog podtipa virusa i punog razvoja epidemije ili i pandemije može biti nedovoljno za razvoj cjepiva. Bez obzira na nemogućnost pravovremene nabave cjepiva za sprečavanje pandemije, svaka aktivnost na pripremanju za epidemiju i pandemiju je od koristi. U pretpostavci za ovaj scenarij uzima se i povijesno iskustvo za pandemije 1918. godine, tad je Belgija pretrpjela tri pandemijska vala s pauzama od tri mjeseca, odnosno u vrijeme pandemije

Honkonške gripe 1968./69. prošlo je osamnaest mjeseci od izolacije pandemijskog virusa u Hong Kongu do punog razvoja pandemije u Europi. 108

U izradi scenarija se moramo osvrnuti na tijek događaja koji su se dogodili u Hrvatskoj 2009. godine, dakle u tijeku pandemije 2009./10. najveća opterećenost u pandemiji bila je ona zdravstvene službe dok su druge esencijalne službe uredno funkcionirale. To se može pripisati specifičnosti zadnje pandemije u kojoj je zabilježen relativno mali broj manifestno oboljelih (oko 58.000) koji su se javili zdravstvenoj službi. Unutar zdravstvene službe, najveću opterećenost, posebice u prvom dijelu pandemije, podnijela je epidemiološka služba koja je nositelj komunikacije svih protuepidemisjkih mjera prema svim dijelovima zdravstvene službe, a ujedno je i sama provodila protuepidemijske mjere obuzdavanja širenja uz aktivno traženje kontakata oboljelih i primjenu profilakse antivirusnim lijekovima. Osim toga Hrvatski zavod za javno zdravstvo koordinirao je rad svih epidemioloških službi na terenu i drugih dijelova zdravstvene zaštite uz praćenje međunarodne situacije i međunarodnu komunikaciju, dnevno praćenje kretanja bolesti u populaciji i podatke o virološkoj konfirmaciji oboljelih i dnevnu analizu epidemiološke situacije, procjenu rizika i predlaganje protuepidemijskih mjera. U Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo u Službi za mikrobiologiju u sklopu Nacionalnog referentnog laboratorija Svjetske zdravstvene organizacije za influencu obavljeno je laboratorijsko ispitivanje oko 4.000 oboljelih s oko 10.000 laboratorijskih pretraga. Pri tome treba nadodati da je virus A(H1N1)pdm nastavio cirkulirati podjednakim intenzitetom u sezoni 2010./11. kad je obavljen gotovo isti broj pretraga. Uz epidemiološku službu, najveći teret podnijela je infektološka djelatnost na čelu s Klinikom za infektivne bolesti "dr.Fran Mihaljević" uz poseban napor djelatnika jedinica intenzivnog liječenja zbog liječenja teških komplikacija gripe poput virusne pneumonije što je bila posebnost zadnje pandemije. Dodatno, mnogi drugi bolnički odjeli pretrpjeli su opterećenost pandemijom s obzirom da se infekcija širila bolničkim odjelima. Pojačano je radila i primarna zdravstvena zaštita, a zbog nepostojanja dežurstva, bio je potreban i dodatan angažman hitne službe.
Tijekom zadnje pandemije možemo identificirati glavni problem u provođenju protuepidemijskih mjera, a to je izostala adekvatna suradnja državnih medija u prenošenju ključnih poruka prema populaciji. U svim medijima dominirale su antivakcinalne poruke što je rezultiralo nezapamćeno malim obuhvatom cijepljenja pandemijskim cjepivom (0,4%).

U situaciji pojave određene epidemiološke i sanitarne ugroze posljedice po stanovništvo očitovale bi se u značajnom padu životnog standarda i prekidu uobičajenog načina života, a što bi se posljedično manifestiralo:

- u nehigijenskim uvjetima smještaja,
- masovnim migracijama i masovnim okupljanjem stanovništva,
- u nedostatnoj opskrbljenosti pitkom vodom,
- u prehrani koja ne zadovoljava ni minimalne potrebe,
- u uvjetima koji onemogućavaju provođenje aktivnosti opće higijene,
- improvizirana dispozicija ljudskih i ostalih otpadnih tvari,
- oboljeli dio stanovništva nije u mogućnosti obavljati redovne poslove na radnom mjestu, kao ni kod kuće (poljoprivreda),
- u pojavnosti bolesti sa mogućim komplikacijama i invaliditetom te sa smrtnim ishodom.

Nepoduzimanje preventivnih mjera u pogledu zaštite, prvenstveno prehrambenih artikala i vode, kao i nepravovremeno i nedovoljno efikasno djelovanje na nastalu epidemiološku ili sanitarnu ugrozu u konačnici rezultira teškim dalekosežnim posljedicama.
Dodatni negativni utjecaj na svijest stanovništva, uz sve ranije naznačeno, izazvao bi eventualno mogući nedostatak dovoljnog broja medicinskog osoblja i lijekova za sprečavanje i saniranje posljedica zaraze.

Svaka prirodna nepogoda dovodi neminovno do čitavog niza posljedica kako na samom čovjeku, smanjenjem njegove otpornosti, tako i u njegovoj okolini, stvaranjem povoljnih uvjeta za razvoj

bioloških agensa. Sve tako nastale promjene mogu veoma negativno utjecati na zdravlje čovjeka, dovesti do bolesti, pa i do smrti.

Neočekivano veliki broj slučajeva neke bolesti, poglavito zarazne, kao i bilo koje druge bolesti u skoro isto vrijeme na jednom području, naseljenom mjestu, gdje obitava veći broj žitelja, tretira se kao epidemija, a manifestira se u dva pojavna oblika:

- epidemija koja nastaje samostalno, nije povezana sa nikakvim drugim nepogodama,
- epidemija koja nastaje kao posljedica nekih drugih prirodnih nepogoda (potres, poplava)

Mogućnost pojave epidemije prve grupe vrste pojavnosti predstavlja realnu opasnost za stanovništvo bilo kojeg područja, pa tako i za stanovnike Grada Raba.

Tablica A: Vrste, način širenja, karakteristike i preventivne mjere kod epidemiološke opasnosti

Vrsta epidemije	**Način širenja bolesti**	**Bolesti**	**Karakteristike bolesti**	**Preventivne mjere**
HIDRIČNE	Vodom	-Trbušni tifus -Bacilna i amebna dizenterija -Paratifus -Kolera -Virusni hepatitis	Eksplozivni tok bolesti sa velikim brojem oboljelih u kratkom vremenskom periodu	-sanacija vodoopskrbnih objekata koji su imali zagađenu vodu ili zabrana korištenja iste uz dovoz pitke vode cisternama -cijepljenje
ALIMENTARNE	Hranom	Sve vrste bolesti kao i kod hidrične epidemije -Botulizam -Trovanje stafilokokima -Salmoneloza	Početak vrlo nagao sa eksplozivnim tokom i vrlo velikim brojem oboljelih koji može zahvatiti preko 50% stanovnika predmetnog područja	-zabrana korištenja svake sumnjive hrane -toplinska obrada hrane -higijensko rukovanje hranom -pregled osoba koje rade sa hranom na kliconoštvo
AEROGENE	Zrakom	-gripa -druge respiratorne bolesti	Bolesti su izloženi svi, a posebno osobe koje se u većim skupinama nalaze u zatvorenom prostoru	-cijepljenje -kemoprofilaksa
TRANSMISIVNE	Insekti (komarci, uši, mušice)	-pjegavi tifus -malarija -groznica	Ukoliko na ugroženo područje dospije uzročnik navedene bolesti, postoje povoljne mogućnosti za razvoj epidemije	-uništavanje prenositelja bolesti -kemoprofilaksa

5.4. Uzrok

Uzrok epidemije je virus influence koji je iznenada mutirao te nije bio sastavni dio uobičajenog sezonskog cjepiva protiv gripe koje je odlukom MZ nabavljeno za odgovarajuću sezonu gripe po preporuci Svjetske zdravstvene organizacije.
Prvi oboljeli od epidemijske a potom i pandemijske gripe u Hrvatskoj (i području Grada Raba) su rezultat unosa virusa gripe koji je već određeno vrijeme u pandemijskom obliku prisutan na području Azije, odakle se kroz međunarodna putovanja proširio i u Europu.
Informacije o pojavi pandemijskog soja gripe u Aziji poznate su već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj (i Gradu).
Najveći broj oboljelih je u mlađim radno sposobnim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Oboljelo je 30% stanovništva tijekom

trajanja epidemije, s vrhuncem epidemije otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom mjeseca siječnja, nakon čega slijedi postupni pad u obolijevanju. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno je oboljelo više stotina osoba, od kojih je pomoć liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 20% (procjena). Zbog razvoja komplikacija bolesti, 3% oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. U jedinicama intenzivnog liječenja liječeno je desetak osoba oboljelih od gripe. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umrle su pojedine osobe s područja Općine (smrtnost od 0,2%).

Kretanje zaraznih bolesti na području Primorsko-goranske županije, pa time i na području Grada Raba je **povoljno.** Epidemiološka služba nastavnog Zavoda za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije potpuno je spremna za bilo koju katastrofičnu situaciju. Primarne aktivnosti bile bi poduzimanje svih preventivnih mjera da do masovne pojave zaraznih bolesti ne dođe, a ukoliko bi do toga ipak došlo, poduzimale bi se aktivnosti na otkrivanju izvora zaraze i sprečavanju širenja zaraznih bolesti.
Prema podacima Doma zdravlja epidemiološka situacija u pogledu zaraznih bolesti na području je mirna i povoljna.
Glavni parametri na temelju kojih se može dati takva procjena su ovi:

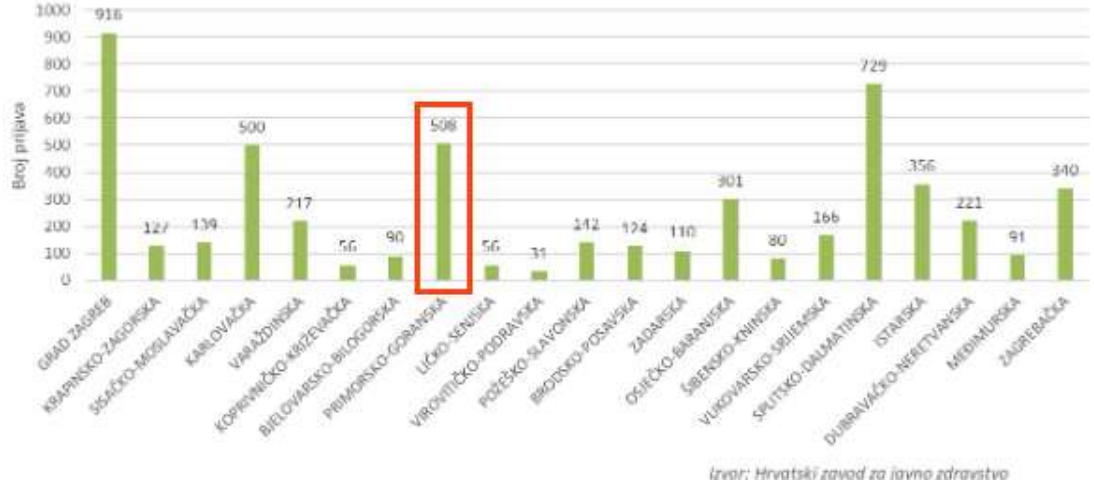
- Bolesti protiv kojih se provodi sustavno cijepljenje praktično nema (dječja paraliza, diphtheria, tetanus, zaušnjaci, morbilli (ospice), rubeola, pertussis (hripavac), hepatitis B. Bolesti niske higijene i niskog standarda posve su odsutne (trbušni tifus, disenterija, hepatitis A),
- Niska je učestalost aktivne tuberkuloze.
- Spolne bolesti su rijetke i pod nadzorom.
- Javna vodoopskrba u županiji i Gradu Rabu je sigurna.

Epidemije se periodično javljaju i u području Grada Raba i izazivaju posljedice na stanovništvo, kao primarne (život i zdravlje ljudi, zdravstveni troškovi i dr.) tako i sekundarne (materijalne štete zbog bolovanja i dr.). Prema podacima za RH u vrijeme izrade ove revizije Procjene rizika (ožujak 2025.) registrirano je 25 tisuća oboljelih od gripe i 36 smrtnih slučajeva, no stvarni broj oboljelih je i osjetno veći.

Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

Epidemija pandemijske gripe pojavila se u prosincu i trajala je devet tjedana. Iz tablice 1 razvidan je broj oboljelih i umrlih tijekom dosadašnjih epidemija gripe u Hrvatskoj, a podaci se mogu uzeti kao relevantni i za područje Grada. S obzirom da bi pandemijsku epidemiju uzrokovao novi virus, s kojim stanovništvo prethodno nije bilo u kontaktu, može se očekivati veći pobol i smrtnost. Može se očekivati i više stotina oboljelih u području Grada Raba, a od gripe i njenih posljedica mogli bi pojedini oboljeli u umrijeti.

Tablični pregledi od značaja: Ukupan broj prijava oboljelih od gripe u sezoni 2023./2024.



Izvor: Hrvatski zavod za javno zdravstvo





GRIPA

Uzročnik gripe je **virus influenze tip A, B i C**. Bolest je sezonskog karaktera i javlja se diljem svijeta u godišnjim epidemijama.

Virus tipa A je dodatno podijeljen na podtipove na osnovu površinskih glikoproteina (hemaglutinini i neuraminidaze). U zadnje vrijeme najčešće cirkuliraju podtipovi **H1N1 i H3N2**. Virus tipa B nije podijeljen u podtipove, dok virus tipa C uzrokuje blage prehlade i ne predstavlja opasnost za razvoj većih epidemija. Bolest počinje naglo, burno **s visokom temperaturom** (često i preko 40° C), općom slabošću, bolovima u mišićima, kostima, glavoboljom. Nakon toga se javljaju simptomi od strane respiratornog sustava među kojima je karakterističan **suhi kašalj,** koji zna trajati i nekoliko tjedana. Temperatura i opći simptomi najčešće traju **od 5-7 dana.**

Najčešće komplikacije su bronhitis, upala pluća (bakterijska ili virusna), pogoršanje osnovne kronične bolesti (šećer, tlak, astma i sl.), upala srednjeg uha, encefalitis (upala mozga) , miokarditis (upala srca) i perikarditis (upala srčane ovojnice).

Inkubacija gripe je vrlo kratka, od 1-4 dana, a u prosjeku prvi simptomi započinju nakon 2 dana. Prenosi se **kapljičnim putem, kašljanjem, kihanjem i govorom**.

Broj osoba koje će se cijepiti, osim po stručnoj preporuci koja je daje javnim medijima, ovisi i o nekim paramedicinskim čimbenicima, poput percepcije javnosti i zdravstvenih djelatnika o ozbiljnosti pandemije i percepciji učinkovitosti cjepiva što značajno utječe na odaziv stanovništva na cijepljenje.

Antivirusni lijekovi

Antivirusni lijekovi su dopuna cijepljenju protiv influence. Predviđa se njihova uporaba u prevenciji gripe u razdoblju pandemije u kojemu neće biti dostupno cjepivo protiv pandemijskog soja, kao i u liječenju oboljelih.

Inhibitori M2 proteina: rimantadin i amantadin

Aktivni su protiv virusa influence tipa A. Koriste se u profilaksi i terapiji influence tipa A odraslih i djece >1 godine života. Nije dokazano djelovanje ovih lijekova protiv virusa H5N1. Pandemijski A/H1N1 virus iz pandemije 2009./10. bio je rezistentan na inhibitore M2 proteina. Također, na temelju sekvence M2 proteina, očekuje se da je ptičji virus influence A/H7N9, koji je izazvao zabrinutost u Kini 2012./13. godine, rezistentan na ove lijekove.

Inhibitori neuraminidase: oseltamivir i zanamivir

Oseltamivir odobren je za liječenje i profilaksu gripe kod odraslih i djece starije od 1 godine. Oseltamivir treba upotrijebiti unutar 48 sati od pojave simptoma. Dokazano je njegovo djelovanje na skraćivanje trajanja simptoma gripe. U pandemiji se oseltamivir može koristiti i kod dojenčadi.

Zanamivir ima slično djelovanje kao i oseltamivir. Primjenjuje se u obliku spreja. Njegova je uporaba namijenjena isključivo liječenju oboljelih. Pandemijski A/H1N1 virus iz pandemije 2009./10. (H1N1pdm) bio je osjetljiv na inhibitore neuraminidaze i njihova se upotreba pokazala vrlo korisnom u svrhu ograničavanja širenja infekcije u ranim stadijima pandemije i u svrhu liječenja oboljelih tijekom cijelog trajanja pandemije. Inhibitori neuraminidaze se smatraju djelotvornima u liječenju gripe uzrokovane ptičjim virusom influence A/H7N9.

Predviđena uporaba lijekova i potrebe za zalihama na razini države

Na temelju dokumenata Svjetske zdravstvene organizacije, podataka iz literature i ponuđenih modela planiranja zaliha lijekova, kao i posljednjih informacija proizvođača, polazi se od sljedećih činjenica:

1. Oseltamivir i zanamivir su jedini lijekovi koji djeluju na H5N1 influencu i jedini su se pokazali djelotvorni u liječenju bolesti uzrokovane s H1N1pdm. Dokazana je djelotvornost oseltamivira u profilaksi gripe osoba starijih od godinu dana, a dokazan je i njegov terapijski efekt koji smanjuje trajanje bolesti i olakšava simptome kod djece starije od 1 godine. S obzirom da pandemijski soj može biti različit od H5N1 i H1N1pdm i A/H7N9 može se očekivati djelovanje rimantadina/amantadina. Ove bi lijekove trebalo sačuvati prije svega za profilaksu kod visokorizične djece. Terapijsko djelovanje zanamivira je slično oseltamiviru, osim što se oseltamivir daje preventivno.
2. Prema raspoloživoj literaturi može se reći da je profilaktička uporaba oseltamivira mnogo efikasnija od terapijske koja je dokazana u kliničkim istraživanjima.
3. Prema raspoloživim podacima čini se da se u većini država primjenjuje kombinacija profilakse i terapije, s većim naglaskom na terapiju oboljelih, a ograničenu profilaksu. Pretpostavlja se da je to s toga što terapija zahtijeva 5 dana po 2 kapsule dnevno (10 kapsula), a preekspozicijska profilaksa 6 tjedana po 1 kapsulu dnevno (42 kapsule).
4. Postekspozicijska profilaksa nije provediva u jeku pandemije, već samo na njenom početku (pojedinačni bolesnici ili manje epidemije). Provodi se 10 dana po 1 kapsula.
5. Profilaktička primjena oseltamivira omogućuje prokuživanje, te stjecanje imuniteta.
6. Lijek je potrebno nabaviti i staviti u pričuvu.
7. Rok trajanja oseltamivira je 7 godina.
8. Prema dostupnoj literaturi i preporukama predlaže se slijedeća uporaba lijeka (minimalne zalihe).

Postekspozicijska profilaksa

Primjenjuje se kada se pojavljuju pojedinačni slučajevi bolesti ili manje epidemije (hospitalne, obiteljske, u poslovnom objektu i sl.).

Uski kontakti oboljelog od pandemijske gripe – osobe koje su njegovale oboljelog, kućni kontakti, direktni kontakt s respiratornim sekretom (kapljice sline, kašlja, kihanja, tjelesnim tekućinama i ekskretima (feces) visoko suspektnog ili potvrđenog slučaja.

Profilaksa se provodi samo kod osoba starijih od godinu dana, a u pandemiji dolazi u obzir primjena i kod dojenčadi. Profilaksu treba započeti unutar dva dana od ekspozicije.

Odrasli: Profilaksa se provodi sa 75 mg oseltamivira dnevno kroz 7 dana.

Djeca starija od godinu dana: Profilaktička doza ovisi o tjelesnoj težini, prema Sažetku opisa svojstava lijeka.

Dojenčad u dobi od 1 do 12 mjeseci: Profilaktička doza ovisi o tjelesnoj težini, prema Sažetku opisa svojstava lijeka.

Ako je pandemijski virus osjetljiv na M2 inhibitore, kod djece starije od 1 godine (1-9 godina) profilaksa se može provesti amantadinom. Dnevna doza je 5 mg/kg tjelesne težine (terapijska i profilaktička doza) s time da se ne smije prijeći 150/mg/dan (FDA i MMWR). Kod djece starije od 10 godina i odraslih osoba dnevna doza je 200mg/dan (100mg dva puta dnevno).

Međutim, kod djece s manje od 40 kg tjelesne težine trebalo bi propisati 5 mg/kg tjelesne težine bez obzira na dob.

Ova se profilaksa neće primijeniti u slučaju H5N1 pandemije, s obzirom da amantadin nije djelotvoran u profilaksi ovog podtipa gripe.

Očekivani broj osoba koje će primiti postekspozicijsku zaštitu na samom početku pandemije je oko 1.000 kontakata oboljelih. Ova mjera pokazala se u zadnjoj pandemiji 2009./10. kao vrlo učinkovita u obuzdavanju širenja infekcije. Međutim, postekspozicijsku profilaksu nije moguće provoditi kod svih kontakata tijekom cijelog trajanja pandemije te će na temelju epidemiološke procjene situacije i preporuka epidemiologa u tijeku pandemije ona ograničiti na osobe s najvećim rizikom od smrti.

Preekspozicijska profilaksa

Dolazi u obzir za one operativne službe koje nužno moraju funkcionirati u slučaju pandemije, posebice na početku. Provodi se do maksimalno 6 tjedana.

Liječenje antivirusnim lijekovima
- liječenje oboljelih pod povećanim rizikom od komplikacija,
- liječenje grupa prema epidemiološkim pokazateljima tijekom pandemije.

Terapija je predviđena za osobe starije od 1 godine. Terapijska doza za djecu stariju od 13 godina i odrasle osobe je 75 mg oseltamivira 2 puta na dan kroz 5 dana. Terapija zanamivirom traje 5 dana 2x5mg. Zanamivir se udiše.

Epidemiološka simulacija predviđa najmanje 250.000 osoba za provođenje nužnog antivirusnog liječenja. To je ukupno, najmanje 250.000 terapijskih doza koje treba držati u pričuvi. Procijenjeni trošak osiguranja potrebnih količina bio bi 3 mil eura na razini RH.

U pandemiji 2009./10. pobol je bio niži od očekivanog, s pedeset tisuća prijavljenih bolesnika, što ukazuje na to da su predviđanja o broju osoba kod kojih će trebati terapijski primijeniti antivirusne lijekove vrlo gruba i nepouzdana.

Ostala cjepiva

Sezonsko cjepivo i cjepivo protiv H5N1 ptičje gripe

Protiv sezonske gripe cijepit će se sve osobe s povećanim rizikom. Cijepit će se i osobe zaposlene na peradarskim farmama. Ako se pandemija pojavi izvan Republike Hrvatske, sezonskim cjepivom će se cijepiti skupine povećanog rizika. Za osobe na peradarskim farmama i osobe koje će doći u kontakt s ptičjim virusom (virolozi, veterinari), cca 700 osoba na razini RH, preporučuje se i sezonsko cijepljenje protiv gripe i cijepljenje cjepivom protiv H5N1 ptičje gripe.

Pneumokokno cjepivo

Cijepe se svi pod povećanim rizikom.

Ako se pojavi pandemija cijepit će se sve osobe starije od 65 godina, sve osobe starije od 2 godine s kroničnim bolestima (KOPB, kongestivno zatajenje srca, šećerna bolest, kronični alkoholizam, kronična bolest jetre, kronična bolest bubrega, imunodeficijentni bolesnici) i to ako nisu ranije cijepljene. Za potrebe provedbe spomenutog cijepljenja bilo bi potrebno osigurati 100.000 doza pneumokoknog cjepiva predviđene ukupne cijene koštanja od 4 mil eura na razini RH.

Antipiretici

Antipiretici poput paracetamola bit će indicirani kod gripe. Acetil-salicilat je kontraindiciran kod djece u slučaju sumnje na gripu. Pretpostavlja se da za ove lijekove nije nužno stvaranje zaliha, već će se u slučaju pandemije isti moći nabaviti u ljekarnama.

Medicinska oprema

Zdravstvene ustanove i odgovorno medicinsko osoblje treba voditi računa o potrebi stvaranja zaliha adekvatnih količina lijekova za simptomatsku terapiju i pribora poput igala, šprica. Također treba predvidjeti svu potrebnu opremu i lijekove za intenzivno liječenje bolesnika te osobna zaštitna sredstva.

Antibiotici

S obzirom na česte bakterijske komplikacije kod influence, valja planirati veću uporabu antibiotika u situaciji gdje se očekuje velika incidencija komplikacija poput upale pluća. Valja osigurati siguran izvor opskrbe antibiotika (s antistafilokoknim spektrom djelovanja).

Osobna zaštitna oprema

Osobna zaštitna oprema namijenjena je zdravstvenim radnicima koji pružaju neposrednu zdravstvenu zaštitu, uključivo epidemiološkom timu koji će provoditi terenska ispitivanja. Procjenjuje se da za ovu i druge izvanredne situacije treba pohraniti 500.000 kompleta osobne zaštitne opreme za jednokratnu uporabu procijenjene vrijednosti 7 mil eura na razini RH.

Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Obzirom na epidemiološku situaciju u većem dijelu svijeta, farmaceutske tvrtke ne uspijevaju proizvesti dovoljne količine cjepiva, a dolazi i do nestašice lijekova za liječenje gripe i njenih komplikacija. Ovakva situacija dodatno povećava zabrinutost cjelokupnog stanovništva i opterećenost zdravstvene službe u Hrvatskoj, Primorsko-goranskoj županiji i Gradu Rabu. Prema postojećem Nacionalnom planu za pandemijsku gripu, u Hrvatskoj je proglašen 6. stadij, te sukladno njemu pokrenute su sve predviđene aktivnosti. Radi lakšeg savladavanja "lažnih uzbuna", koje su posljedica

poboljšanog virološkog nadzora nad kretanjem virusa influence, definirani su stadiji koji olakšavaju pripremu za pandemiju.
Iznenadna i neočekivana genska mutacija virusa influence i mogućnost njegovog povoljnog i brzog širenja osnovna je pretpostavka kao okidač za nastanak epidemije i pandemije koji u bilo kojem trenutku može izmaći kontroli i pretvoriti se u događaj razmjera velike nesreće i u Gradu Rabu.

Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću
Tri su teorije o nastanku pandemijskih virusa:

- Genetskom rekombinacijom između ljudskih i životinjskih virusa influence,
- Izravan prijenos virusa sa životinja na ljude i obrnuto, te
- Javljanje novih virusa, odnosno ulazak ranije postojećih virusa u stanovništvo sa neprepoznatog rezervoara. Teorija rekombinacije je najprihvatljivija za pojavu A(H3N2) virusa koji je uzrokovao pandemiju 1968./69.

Teorija izravnog prijenosa je najvjerojatnije objašnjenje za pojavu A(H1N1) virusa koji je uzrokovao pandemiju 1918. godine (tzv. Španjolska gripa) dok je treća teorija najvjerojatnije objašnjenje za ponovnu pojavu A(H1N1) virusa, uzročnika "ruske pandemije" 1977. godine koji je gotovo identičan virusu izoliranom 1950. godine, ali je nepoznato gdje i kako je virus tih godina opstao.
Čak i u odsutnosti epidemije, pojava novog podtipa virusa gripe, uz tek nekoliko inficiranih ljudi, može zbog straha od mogućnosti nastanka pandemije, postaviti ogromne zahtjeve pred zdravstveni sustav na svim razinama i državnu upravu.

5.5. Opis događaja

U nastavku izrade scenarija i analize događanja procjenjujemo dva scenarija za područje Grada Raba i to:

1. ***Najvjerojatniji neželjeni događaj (***NND), koji predstavlja pojavnost epidemija manjih intenziteta i posljedica u Gradu, i
2. ***Događaj s najgorim mogućim posljedicama*** (DNP), koji predstavlja događaj s epidemijama najvećeg intenziteta i posljedica u području Grada Raba, obilježja i velike nesreće.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Do pojave pandemijske gripe će doći prvo izvan Hrvatske, pretpostavljamo najvjerojatnije na području Azije gdje stanovništvo živi u bliskom kontaktu sa životinjama i gdje će najvjerojatnije i nastati i početi se širiti pandemijski soj. Informacija o pojavi pandemijskog soja gripe bit će poznate već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj. Pojava prvih slučajeva bolesti bila bi povezana s osobama, putnicima koje su u kontakt s uzročnikom bolesti došle izvan granica Hrvatske. Samim time prve pojave bolesti mogle bi se pojaviti u gradovima koji imaju zračne i pomorske luke s međunarodnim vezama. Epidemija bi mogla trajati najmanje 9 tjedana. Prema iskustvima iz prethodne pandemije broj oboljelih bio bi najveći u mlađim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Očekuje se pobol od 20% stanovništva kroz 9 tjedana trajanja epidemije. Vrhunac pandemije u Hrvatskoj se javlja otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom siječnja, nakon čega slijedi postupni pad u broju oboljelih od gripe. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana obolijeva ukupno 20% radno aktivnih stanovnika Grada Raba, u kome pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite traži 12 % stanovništva. Zbog razvoja komplikacija bolesti (2,6%) oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umire nekoliko oboljelih osoba (smrtnost do 0,01%)

Posljedice

Zdravstveni sustav ima ključnu ulogu u epidemiološkom, kliničkom i virusološkom praćenju gripe na temelju kojeg donosi i provodi protuepidemijske mjere i liječenje kojima će se smanjiti rizik od širenja

pandemijskog virusa te time smanjiti morbiditet i mortalitet. Različite strukture nezdravstvenog sustava osiguravaju tijekom pandemije funkcioniranje javnih službi (opskrba energijom, transport, snabdijevanje hranom) kako bi se smanjio utjecaj na zdravstveni sustav, gospodarstvo i društvo u cjelini.

Posljedice proistekle iz pandemijskog scenarija gripe mogu se sagledati sa aspekta:

a) socijalnih faktora, koji uključuju veličinu naše populacije, distribuciju visokorizičnih grupa u njoj te ponašanje i životni stil određenih grupa u populaciji;

b) tehničkih i znanstvenih faktora, koji podrazumijevaju implementaciju nadzora i mogućnosti da se identificira sumnjivi slučaj koji bi mogao oboljeti, mogućnosti i mehanizmi pristupačnosti teško dostupnim određenim grupama ljudi i mogućnost i prihvatljivost efektivnih preventivnih mjera, odnosno provedba profilaktičke, kao i kasnije suportivne terapije;

c) ekonomskih faktora, koji podrazumijevaju u opisu direktne i indirektne financijske troškove kao što su utjecaj na kućni proračun, troškovi hospitalizacija te potencijalni utjecaj na trgovinu i turizam i ostale zavisne i nezavisne grane iz ekonomske branše;

d) etičkih faktora, koji podrazumijevaju osobnu privatnost, upotreba neodobrenih proizvoda, utjecaj na transparentnost; te

e) političkih faktora, koji podrazumijevaju reakciju i odgovor zakonskih nosioca u zdravstvu i medija, kapacitiranost tijela javne vlasti na upravljanje u krizi.

Život i zdravlje ljudi

Tablica 3: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	**X**
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

Tablica 4 : Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	**X**
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Tablica 5: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**

2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 5a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1	**X**	**X**	**X**
2			
3			
4			
5			

Vjerojatnost događaja

Tablica 6:Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	**X**
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Prvi oboljeli od pandemijske gripe u Hrvatskoj su rezultat unosa virusa gripe koji je već određeno vrijeme u pandemijskom obliku prisutan na području Azije, odakle se kroz međunarodna putovanja proširio i u Europu.

S obzirom da su informacija o pojavi pandemijskog soja gripe u Aziji poznate već prije pojave prvih slučajeva bolesti u Europi, a samim time i u Hrvatskoj. Najveći broj oboljelih je u mlađim radno sposobnim dobnim skupinama (do 80% oboljelih), za razliku od sezonske gripe koja pogađa starije, kronične bolesnike. Oboljelo je 30% stanovništva tijekom trajanja epidemije, s vrhuncem epidemije otprilike 30 dana od početka epidemije tj. sredinom mjeseca siječnja, nakon čega slijedi postupni pad u obolijevanju. Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno je u Gradu Rabu oboljelo više stotina osoba, od kojih je pomoć liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 20% (procjena). Zbog razvoja komplikacija bolesti, 3% oboljelih zahtijevalo je bolničko liječenje. U jedinicama intenzivnog liječenja liječeno je desetak osoba oboljelih od gripe. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana umrle su pojedine osobe s područja Grada (smrtnost od 0,2%).

Posljedice

Zdravstveni sustav ima ključnu ulogu u epidemiološkom, kliničkom i virusološkom praćenju gripe na temelju kojeg donosi i provodi protuepidemijske mjere i liječenje kojima će se smanjiti rizik od širenja pandemijskog virusa te time smanjiti morbiditet i mortalitet.

Različite strukture nezdravstvenog sustava osiguravaju tijekom pandemije funkcioniranje javnih službi (opskrba energijom, transport, snabdijevanje hranom) kako bi se smanjio utjecaj na zdravstveni sustav, gospodarstvo i društvo u cjelini.

Ozbiljnost događaja epidemije-pandemije kao i posljedični događaji uvelike ovise o pitanjima koje svaka epidemija i pandemija postavlja:

a) Koliko učestalo se pojavljuju novi slučajevi

b) Koje grupe ljudi će teže i ozbiljnije oboljeti ili imaju veći rizik za umiranje
c) Koji oblici oboljenja i posljedičnih komplikacija su viđeni u trenutku pojave
d) Da li je virus influence osjetljiv na antiviralnu terapiju
e) Koliko će uopće po procjeni ljudi oboljeti od gripe
f) Kakav će biti utjecaj na zdravstveni sektor u cjelini uključujući i cjelokupni angažman kompletnog zdravstvenog sustava koji ima.

Stanovnici Grada Raba koriste usluge Doma zdravlja Rab. Hitne slučajeve obrađuje Zavod za hitnu medicinu Primorsko-goranske županije interveniranjem iz Ispostave na Rabu. Sekundarna zdravstvena zaštita provodi se kroz bolnice u PGŽ.

Opterećenost postojećeg zdravstvenog sustava sa bremenom epidemijskog-pandemijskog vala gripe zahtijevat će barem dvostruko veću angažiranost postojećeg kapaciteta ljudstva odnosno resursa.
S obzirom na broj osoba oboljelih i pa i umrlih od gripe, kao i broj osoba koje će koristiti zdravstvene resurse (liječnike opće medicine i bolnice), dolazi do pojačanog pritiska na zdravstvene i socijalne službe, pa je potrebno osigurati organizacijske prilagodbe sukladno postojećim planovima korištenja kapaciteta potrebnih za povećan priliv oboljelih osoba.
Osiguran je nesmetan rad najvažnijih službi (zdravstvo, vatrogasci, policija, vojska) sukladno planovima provedbe preventivnih mjera.
Smještaj u bolnicama oboljelih od gripe je u trenutku epidemijskog-pandemijskog vrhunca kapacitetom ograničen, pa je potreban dodatni smještajni kapacitet u drugim ustanovama poput umirovljeničkih domova, dječjih vrtića, škola, hotela i sličnih objekata u trenutku pandemijskog vrhunca gripe jer sam zdravstveni sektor ne može odgovoriti na pritisak i opterećenost koji je stvoren valom oboljelih. U kalkulaciju treba uzeti i angažman i ovih dodatnih kapaciteta za smještaj oboljelih kojima je potrebna medicinska skrb.
Nadalje, posljedice pandemije gripe obuhvaćaju i sve aspekte proizašle iz provedbe protuepidemijskih mjera koji se odnose na socijalne navike stanovništva poput restrikcije putovanja, zatvaranja granice za putovanja, zatvaranja škola i drugih ustanova te izračun posljedičnih šteta ovakvih događaja također treba uzeti u obzir.

Tablica 7: Prioritetne skupine stanovništva Grada Raba glede cijepljenja protiv gripe

Prioritet	Skupina	Broj
1.	Kronični bolesnici u dobi 0-64 (hipertenzija isključena)	260
2.	Zdravstveni djelatnici (svi)	16
3.	Trudnice	50
4.	Djeca od 6-23 mjeseca starosti	70
5.	Djeca od 24-59 mjeseci starosti	80
6.	Zdravi kućni kontakti onih koji se ne mogu cijepiti (djece mlađe od 6 mjeseci)	60
7.	Kronični bolesnici u dobi 65+ (hipertenzija isključena)	300
8.	Zdrave osobe srednjoškolske dobi	140
9.	Zdrave osobe osnovnoškolske dobi	250
itd.		

Ako bismo prema procjeni ECDC-a odlučili cijepiti zaposlene u najvažnijim službama i osobe s povećanim rizikom od komplikacija (kronične bolesnike, djecu od 6 do 24 mjeseca starosti, obiteljske kontakte djece mlađe od 6 mjeseci starosti i osobe starije od 65 godina), ciljna bi skupina bila 35% stanovništva (2500 stanovnika Grada Raba).

To je nešto više od procjene iz Nacionalnog pandemijskog plana, prema koji obuhvaća sljedeće kategorije osoba: esencijalne službe bez zdravstva, zdravstveni djelatnici, djeca 6-24 mjeseca starosti, obiteljski kontakti djece do 6 mjeseci starosti, trudnice, kronični bolesnici do 65 godina starosti, osobe starije od 65 godina).

U slučaju nedostatnih količina cjepiva ili sukcesivnih pošiljki ukupnih količina cjepiva kroz dulje vremensko razdoblje, može se cijepiti ovisno o dostupnim količinama cjepiva prema prioritetnim skupinama počevši od kroničnih bolesnika u dobi od 0-64 godine, zatim zdravstvene djelatnike, trudnice, itd. Kao što je prikazano u tablici 7. redoslijed prioritetnih skupina se može mijenjati, ovisno o karakteristikama epidemije-pandemije.
Prema tome, samo za osiguravanje funkcioniranja zdravstvene i drugih najvažnijih službi te osoba pod povećanim rizikom za komplikacije, a prema ECDC podjeli prioritetnih skupina, ciljna skupina za cijepljenje je do 2500 stanovnika Grada.
Trošak nabave cjepiva ovisio bi o njegovoj cijeni na tržištu. Hrvatska bi cjepivo nabavljala kroz mehanizam zajedničke nabave zemalja EU koji je uspostavljen temeljem odluke o Prekograničnim prijetnjama zdravlju donesene krajem 2013. godine. Trošak nabave cjepiva mogao bi se kretati u rasponu više mil eura za područje RH.

Život i zdravlje ljudi
Virus influence je izrazito zarazan virus koji izaziva epidemijsko obolijevanje tijekom uobičajene sezone gripe. U slučaju epidemije-pandemije gripe predviđa se značajno veće obolijevanje stanovništva Grada nego inače, s obzirom na nepostojanje prethodne imunosti na takav pandemijski soj. Za očekivati je značajno veća stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i veći stupanj komplikacija i smrtnih ishoda kod vulnerabilnih skupina stanovništva. Tijekom epidemije-pandemije pratila bi se dinamika obolijevanja i umiranja na tjednoj osnovi, kao što se i inače prati kretanje sezonske gripe.
Tijekom epidemijskog događaja od 9 tjedana ukupno bi oboljelo više stotina osoba od kojih bi pomoć od strane liječnika primarne zdravstvene zaštite zatražilo njih 20%. Zbog razvoja komplikacija bolesti 3% oboljelih zahtijevalo bi bolničko liječenje. Od gripe i njenih komplikacija kroz 9 tjedana mogle bi umrijeti pojedine osobe.
Tablica 8: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	**X**
5	Katastrofalne	0,036>	

Na procjenu rizika utječu i:
- Preventivne DDD mjere, preventivna cijepljenja, održavanje higijene.
- Brze intervencijske higijensko epidemiološke djelatnosti u suradnji s ostalim djelatnostima nastavnog Zavoda za javno zdravstvo PGŽ i sanitarne inspekcije.

Zahvaljujući organiziranom djelovanju cjelokupnog sustava javnog zdravstva koji pridonosi zdravlju ljudi na području Grada Raba i Županije, epidemiološka situacija zaraznih bolesti može se ocijeniti povoljnom. Bolesti protiv kojih se cijepi potisnute su na niske brojeve (ospice, rubeola, zaušnjaci, hripavac, tetanus), a neke su i posve eliminirane (difterija, poliomijelitis).

Gospodarstvo
Približno 75% cijene u kalkulaciji liječenja oboljelih iznosi cijena lijekova odnosno tehničko održavanje sustava za potpomognutu respiraciju sa pročišćavanjem krvi (ECMO sustav). U ovom vjerojatnom scenariju troškovi liječenja hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo više desetina, uključujući i one koji bi zahtijevali intenzivnu skrb (ECMO aparat), iznosili bi i nekoliko desetina tisuća eura.
Posljedice epidemije-pandemije influence primarno bi se očitovale kroz indirektne troškove kao posljedica apsentizma zaposlenih osoba i troškove zdravstvenog sustava za liječenje oboljelih i provođenje preventivnih mjera u cilju suzbijanja i sprječavanja daljnjeg širenja epidemije-pandemije. Očekuje se prosječan iznos novčane nadoknade po danu bolovanja od 20 eura. U slučaju obolijevanja

50% radno aktivnih osoba u prosječnom trajanju bolovanja od 7 dana, ukupni troškovi mogli bi doseći pola mil eura. Tome bi trebalo pribrojiti i troškove koji mogu nastati zbog otežanog odvijanja proizvodnih procesa u uvjetima odsutnosti dijela specijalizirane radne snage i neispunjenja ugovora tako da se ukupni troškovi mogu kretati preko te procjene.

Tablica 9: Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	**X**
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Iako je za očekivati da bi došlo do prekida uobičajenog rada javnih službi, primjerenom organizacijom i ciljanim preventivnim mjerama sukladno navedenom planu, održala bi se potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva Grada Raba u takvim uvjetima.

Ne očekuje se znatnija oštećenja kritične infrastrukture, štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, kao niti prekid dulji od 10 dana u radu kritične infrastrukture.

Tablica 10: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 10a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1	**X**	**X**	**X**
2			
3			
4			
5			

S obzirom da je dolazak epidemijskog-pandemijskog vala gripe u Hrvatskoj uslijedio nekoliko mjeseci nakon pandemije u Aziji i prvih grupiranja gripe u nekim europskim zemljama, epidemiološka služba je kroz svoju mrežnu strukturu uspjela provesti organizaciju i ciljane preventivne mjere sukladno postojećem nacionalnom planu, te se tako održala potrebna razina aktivnosti javnih službi neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva u takvim uvjetima. Nisu zabilježena znatnija

oštećenja kritične infrastrukture, štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, kao niti prekid dulji od 10 dana u radu kritičnih infrastruktura
Iako se može očekivati odsustvo zaposlenika u pojedinim društvenim djelatnostima zbog bolovanja, ne treba očekivati značajne poteškoće u radu kritičnih službi na rok dulji od 10 dana. Tome bi sigurno doprinijele preventivne mjere u tim skupinama zaposlenika i posljedice bi se mogle procijeniti kao malene.

Tablica 11: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	X
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Podaci, izvori i metode izračuna

Za izradu analize korišteni su podaci i izvori iz državne procjene, podaci liječnika ambulanti Doma zdravlja, Državnog zavoda za statistiku, te nastavnog Zavoda za javno zdravstvo PG županije. Neki podaci su procijenjeni za razinu Grada Raba, sukladno onima koji postoje na razini RH.
Za izradu analize rizika kao izvori podataka korišteni su registar prijava zaraznih bolesti, javno-zdravstvena baza podataka umrlih osoba, baza podataka o hospitaliziranim osobama koje se nalaze u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo. U procjeni pobola, smrtnosti i korištenja resursa zdravstvene zaštite korištena dostupna znanstvena literatura ECDC-a, CDC-a i WHO.
Procjene pobola i smrtnosti stanovništva rađene su na temelju informacija prikupljenih iz prethodnih pandemijskih događaja i ne moraju biti dobar prediktor budućih događaja.

Tablica 12: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	**4**	
Visoka nepouzdanost	**3**	
Niska nepouzdanost	**2**	**X**
Vrlo niska nepouzdanost	**1**	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

5.6. Matrice rizika

RIZIK: **EPIDEMIJE I PANDEMIJE**

Vrlo visoki rizik	**Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama**
Visoki rizik	**Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit**
Umjeren rizik	**Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit**
Nizak rizik	**Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih**

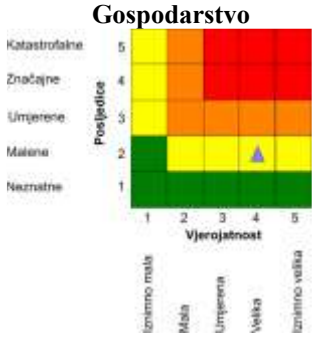
NAZIV SCENARIJA: Epidemije i pandemije na području Grada Raba

Najvjerojatniji neželjeni događaj

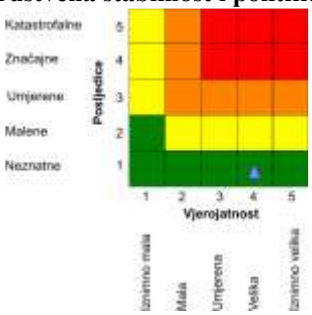
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

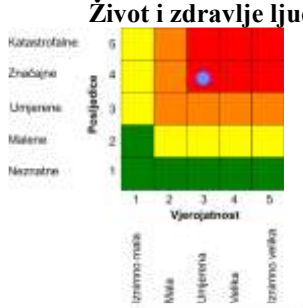


Društvena stabilnost i politika

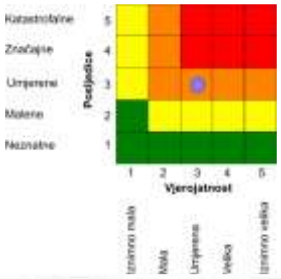


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

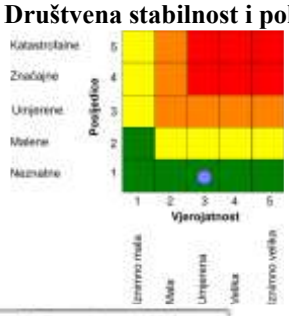
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

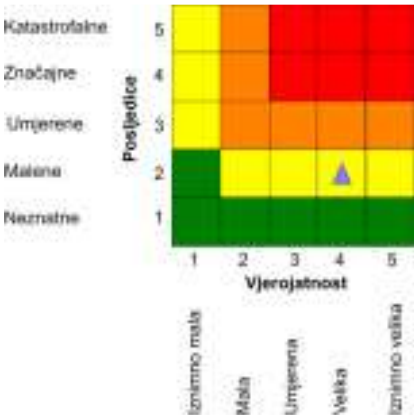


Društvena stabilnost i politika

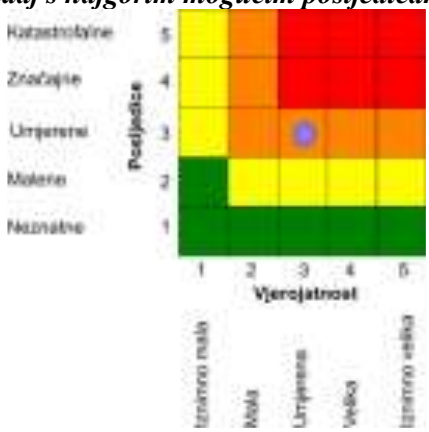


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\textit{Život i zdravlje ljudi} + \textit{Gospodarstvo} + \textit{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj





b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama

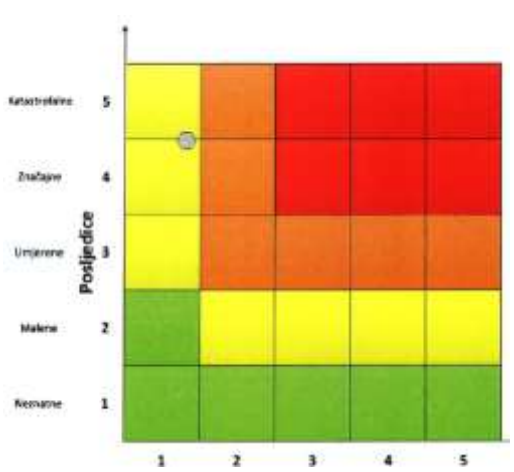


Tijekom zime 2020./21. i 2021./22. pojavnost gripe je bila vrlo mala, zbog visokih protuepidemijskih vezanih za pandemiju COVID – 19.

Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)

Rizik: Epidemije i pandemije

Naziv scenarija: Epidemija influence na području Primorsko-goranske županije



5.2.6 Karta rizika



Slika 9. Karta rizika – EPIDEMIJE I PANDEMIJE

Dodatak po epidemiji COVID 19 / a u 5/23. proglašen je kraj pandemije:

Osnovni stavovi HZJZ o bolesti / od 7/2022)

Klinički kriteriji

Osoba koja ima barem jedan od simptoma:

- kašalj,
- povišenu tjelesnu temperaturu,
- dispneju,
- nedostatak zraka,
- nagli gubitak mirisa, okusa ili
- promjenu okusa.

Radiološki dijagnostički kriterij

- Radiološki dokaz lezija kompatibilnih s COVID-19.

Laboratorijski kriterij

- Detekcija SARS-CoV-2 RNA u kliničkom uzorku.

Epidemiološki kriteriji

Barem jedno od dvoje niže navedenoga:

- bliski kontakt s oboljelim od COVID-19 unutar 14 dana prije početka simptoma
- bolesnik je unutar 14 dana prije početka simptoma bio korisnik ili zaposlenik ustanove za smještaj osjetljivih skupina u kojoj je potvrđena transmisija COVID-19

Klasifikacija slučaja

Moguć slučaj: Osoba koja ispunjava kliničke kriterije

Vjerojatan slučaj: Osoba koja ispunjava kliničke kriterije i jedan od epidemioloških kriterija;

ili

Osoba koja ispunjava radiološki dijagnostički kriterij.

Potvrđen slučaj: Osoba koja ispunjava laboratorijski kriterij.

Dodatni, manje specifični, kriteriji mogu uključivati glavobolju, zimicu, bolove u mišićima, umor, povraćanje i/ili proljev.

Kad zdravstveni djelatnik na temelju gore navedenih kriterija postavi indikaciju za testiranje važno je pravilno klinički zbrinuti oboljelog te provesti potrebnu dijagnostičku obradu.
Daljnji postupak ovisi i o tome gdje je postavljena indikacija za testiranje (ambulanta primarne zdravstvene zaštite, bolnica i sl.) i težini kliničke slike oboljelog.

Osnovne mjere zaštite od zaraze koronavirusom SARS-CoV-2

1. KAKO SE ŠIRI ZARAZA KORONAVIRUSOM?

Kojim putem koronavirus može ući u tijelo i zaraziti nas?

- kroz usta
- kroz nos
- kroz oči (očna sluznica)

Stoga ih treba izbjegavati dodirivati rukama. Virus u organizam ne može ući kroz kožu.

Kojim se putem virus prenosi od osobe do druge?

- Fizičkim dodirom sa zaraženom osobom
- Prijenosom mikrokapljice koja sadrži viruse na drugu osobu (kašljanjem, kihanjem, neodržavanjem distance za vrijeme razgovora)
- Udisajem virusa kroz koncentriran aerosol u zraku (aerosol su sitne čestice koje lebde zrakom, a lučimo ih disanjem i govorom, a osobito glasnim govorom ili pjevanjem jer glasnoća glasa ima najveći utjecaj na količinu proizvedenog aerosola).
- Fizičkim dodirom prethodno kontaminirane površine (kvaka, rukohvat, dugme u liftovima, prekidači za struju, vodokotlić, slavine…) ako se nakon toga tim istim neopranim ili ne dezinficiranim rukama dotiče lice tj. nos, oči, usta. Najnovije studije ukazuju na to da je ovaj način zaraze rjeđi nego što se dosad smatralo.

2. OSOBNE MJERE SPRJEČAVANJA PRIJENOSA ZARAZE

Kojim načinom možemo spriječiti prijenos zaraze?

Od fizičkog dodira sa zaraženom osobom štitimo se:

- izbjegavanjem rukovanja, ljubljenja i grljenja i svakog fizičkog kontakta

Od zaražavanja putem prijenosa zaražene mikrokapljice na drugu osobu štitimo se:

- održavanjem fizičke distance od 2 m (što se glasnije govori to je potrebno održavati veći razmak među osobama, ako se ne nosi maska)
- nošenjem maske u zatvorenim prostorima
- nošenjem maske na otvorenom ondje gdje nije moguće održati distancu
- kašljanjem ili kihanjem u lakat ili u papirnatu maramicu s jednokratnom uporabom
- tišim govorom i izbjegavanjem pjevanja (osobito u zborovima)

Od zaražavanja putem udisaja virusa kroz koncentriran aerosol u zraku štitimo se:

- držanjem prozora otvorenima prilikom okupljanja dvije ili više osoba u zatvorenom prostoru ili redovitom prozračivanjem prostora (napomena: maske štite od mikrokapljica, ali slabije od aerosola, koji djelomično prolazi kroz njih, slično kao što bi to učinio dim cigarete. Više o tome u poglavlju 4.)
- nošenjem maske u zatvorenim prostorima, premda ne u potpunosti jer maske samo djelomično filtriraju aerosol
- davanjem prednosti susretima na otvorenom
- ventilacijom svježim vanjskim zrakom u autu prilikom vožnje s više osoba, umjesto recikliranjem zraka ili vožnjom s malo spuštenim staklom na jednom od prozora
  napomena: u zatvorenom neprozračenom prostoru jedna jedina zaražena osoba može, unatoč održanoj fizičkoj distanci, samim stvaranjem aerosola kroz disanje i govor u samo nekoliko sati zaraziti sve druge osobe u prostoriji koje će udisati zaraženi aerosol. Ako zarazna osoba, koja ne zna da je zarazna za okolinu (npr. osoba bez simptoma, koja izlučuje virus) boravi u zatvorenom prostoru, znatno manje virusa će izlučivati u okolinu ako nosi masku.

Od zaražavanja putem fizičkog dodira s prethodno kontaminiranom površinom štitimo se:

- redovitim pranjem ili dezinfekcijom ruku, osobito nakon dodirivanja potencijalno zaraženih površina
- izbjegavanjem dodirivanja očiju, nosa i usta rukama

Svaka od ovih četiriju mjera počiva prvenstveno na osobnoj odgovornosti i aktivnim sudjelovanjem svakog pojedinca, ne iziskuje nikakav trošak onima koji ih se pridržavaju. Sve te mjere su značajno potpomognute propisanim javnozdravstvenim mjerama i odgovornost je tako na pojedincima kao i na onima koji su zaduženi za npr. javne prostore kao što su škole, restorani, uredi, itd. gdje se ljudi susreću da osiguraju pridržavanje mjera.

3. KOLEKTIVNE MJERE USPORAVANJA ŠIRENJA ZARAZE

Kojim načinom možemo usporiti širenje zaraze iz utvrđenih žarišta?

Osim pridržavanjem gore navedenih osobnih mjera sprječavanja prijenosa zaraze, jednom kada se zaraza već proširila, moguće je usporiti njeno širenje u zajednici na dva načina. Važno je međutim razumjeti da se njima *ne sprječava prijenos virusa* s jedne osobe na drugu, već se samo *smanjuje broj osoba* koje zaražena osoba može zaraziti:

1. Smanjivanjem broja druženja i prosječnog broja ljudi s kojima se dnevno dolazi u kontakt

time se smanjuje broj ljudi na koje zaražena osoba može prenijeti virus (napomena: trenutno su glavni izvori širenja zaraze obiteljska i prijateljska druženja, osobito u zatvorenim prostorima, gdje se naročito aerosolom najbrže širi zaraza).

2. Smanjivanjem broja ljudi koji se mogu okupiti na istom mjestu

time se smanjuje potencijalni broj zaražavanja i lančani prijenos zaraze na veći broj ljudi te sprječava eksponencijalni rast, što je glavna svrha svake odluke o ograničavanju broja ljudi na javnim okupljanjima (u stadionima, na koncertima, na konferencijama, u crkvama, itd.):

ako jedna zaražena osoba zarazi 10 ljudi, i svatko od njih također 10, i tako dalje, u tri koraka dolazi se do 1000 (= 10 x 10 x 10) zaraženih osoba;

ako jedna zaražena osoba zarazi 2 osobe, i svaka od njih također zarazi 2 osobe, i tako dalje, u tri koraka dolazi se do 8 (= 2 x 2 x 2) zaraženih osoba.

Ova dva tipa restriktivnih mjera usmjerene na usporavanje širenja zaraza, nakon što se već proširila, teoretski ne bi bile potrebne kada bi se strogo primjenjivala prva skupina od četiriju mjera osobne odgovornosti. No zbog činjenice da se u svakoj populaciji dio ljudi ne ponaša odgovorno, ove dvije vrste mjera primjenjuju se kao dodatne mjere kojima se nastoji kompenzirati neodgovorna ponašanja na osobnoj razini. Što je osobna odgovornost veća, to su manje potrebne restriktivne mjere, i obrnuto. One su dopuna mjerama osobne odgovornosti, koje su temeljne mjere i najučinkovitiji način za suzbijanje epidemije.

VAŽNOST ODGOVORNOG PONAŠANJA

-Zarazu od koronavirusa možemo spriječiti samo osobnom odgovornošću pridržavanjem četiriju osnovnih mjera.

-Netko može ne biti zabrinut za to hoće li se zaraziti, a ako se i zarazi može imati samo minimalne simptome zaraze sa SARS-CoV-2 koji se manifestiraju kao prehlada, hunjavica ili cak bez ikakvih simptoma bolesti (tzv. asimptomatski slučajevi). No i takva će osoba doći u susret sa starijim osobama, svojim roditeljima, kroničnim bolesnicima i drugima čiji je imunitet puno slabiji, i za koje taj isti virus može biti koban. Takva osoba može biti samo prenositelj zaraze na drugu osobu za koju virus također neće biti opasan, ali će je ga možda prenijeti na treću osobu koja će teško oboljeti. Odgovornim ponašanjem nastojimo izbjeći da nepažnjom ili nesmotrenošću zarazimo druge, što nije samo odraz građanske odgovornosti, nego i zrelosti i brige za bližnjega. Jedino odgovornim ponašanjem svakog od nas možemo učinkovito prekinuti lance prijenosa zaraze.

-Ako se 200 ljudi okupi na jednom mjestu, ne rukuju se, drže distancu, nose masku i ako je taj prostor prozračen ili na otvorenom, minimalne su šanse da 10 ili 20 zaraženih osoba među njima prenesu zarazu na druge. Ako se međutim 10 ljudi okupi i ne pridržava tih osnovnih pravila (već se rukuje, ne drži distancu, ne nosi masku i prostor nije prozračen), velika je vjerojatnost da će se svi zaraziti i ako je samo jedna osoba zaražena među njima, osobito ako susret potraje nekoliko sati.

U izbjegavanju rizičnih ponašanja najbolje će nam pomoći pravilo da se prema drugima ponašamo oprezno kao da je svatko oko nas zaražen i pazeći da se od njih ne zarazimo.

Ni najrestriktivnije mjera usporavanja dinamike širenja epidemije ne mogu dati zadovoljavajući rezultat ako se ne poštuju mjere osobne odgovornosti (četiri osnovne mjere sprječavanja zaraze). Slikovito rečeno, djelovat će kao poklopac na kipući lonac ispod kojeg nije ugašena vatra: djelomično će spriječiti da ne iskipi, ali mnogo djelotvornije je ugasiti vatru. To možemo samo osobnom odgovornošću čime sprječavamo prijenos zaraze na druge oko sebe te se pošteđujemo od uvođenja restriktivnih mjera. Izbjegavanjem pridržavanja mjera štetimo i sebi i drugima, dok njihovim pridržavanjem štitimo i sebe i svoje bližnje.

// U RH je ukupno u pandemiji COVID 19 oboljelo 1,27 mil.osoba od čega je 18332 osoba umrlo (u svijetu ukupno umrlo oko 7 mil.osoba); utrošeno je 5,3 mil.doza cjepiva, sa dvije doze cijepljeno je 2,25 mil.osoba; procjepljivanje prilagođeno novim sojevima virusa provodi se i danas ali je odaziv mali//

Scenarij III.

5. Opis scenarija: Poplave na području Grada Raba

5.1. Naziv scenarija, rizik

Poplave spadaju u prirodne opasnosti koje mogu rezultirati gubicima ljudskih života, velikim materijalnim štetama, devastiranjem kulturnih dobara i štetama po okoliš. Iako poplave često nije moguće izbjeći, poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i ne građevinskih mjera, rizici od poplavljivanja mogu se smanjiti na prihvatljivu razinu. Na ugroženim dionicama vodotoka se zavisno od hidroloških prilika proglašavaju pripremna stanja, redovne obrane od poplava, izvanredne obrane od poplava ili izvanredna stanja.

Tablični opis scenarija

Naziv scenarija:
Poplava od velike količine padalina, bujične poplave u području Grada
Grupa rizika:
Poplava
Rizik:
Poplave izazvane izlijevanjem kopnenih vodenih tijela
Radna skupina:
Radna skupina Grada Raba određena gradonačelnika
Opis scenarija:
1. Scenarij manjih poplava uslijed obimnih padalina 2. Scenarij *najgoreg slučaja* kod poplava – bujične vode

Uvod

Poplave su prirodni fenomeni čije se pojave ne mogu izbjeći, ali se poduzimanjem različitih preventivnih građevinskih i ne građevinskih mjera rizici od poplavljivanja mogu smanjiti na prihvatljivu razinu. One su među opasnijim elementarnim nepogodama i na mnogim mjestima mogu uzrokovati gubitke ljudskih života, velike materijalne štete, devastiranje kulturnih dobara i ekološke štete.

Obrana od poplava u Republici Hrvatskoj regulirana je kroz zakonsku regulativu prvenstveno kroz *Zakon o vodama* i *Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva* te druge zakonske i podzakonske akte. Na teritoriju Republike Hrvatske za operativne aktivnosti preventivne, redovite i izvanredne obrane od poplava, kroz izgradnju vodnih građevina za obranu od poplava, održavanje postojećeg sustava obrane od poplava te organizaciju operativne obrane od poplava na terenu, nadležne su Hrvatske vode zajedno s resornim ministarstvom, odnosno *Upravom vodnoga gospodarstva*.

Navedene institucije, nadležne za vodno gospodarstvo, u suradnji s drugim državnim institucijama, a uz koordinaciju Ravnateljstva CZ RH, izradile su dokument Procjena rizika od poplava izazvanih izlijevanjem kopnenih vodenih tijela u okviru Procjene rizika od katastrofa u Republici Hrvatskoj. U dokumentu je procjena rizika od poplava obrađena u skladu s utvrđenom metodologijom za procjenjivanje rizika od katastrofa i Smjernicama za izradu procjene rizika od katastrofa u Republici Hrvatskoj, raspoloživim bilježenim podacima od početka 20. stoljeća i izrađenom planskom dokumentacijom vezanom za upravljanje rizicima od poplava prema zakonodavnom okviru Republike Hrvatske.

Operativno upravljanje rizicima od poplava i neposredna provedba mjera obrane od poplava utvrđeno je *Državnim planom obrane od poplava* – donosi ga Vlada RH, Glavnim provedbenim planom obrane od poplava – donose ga Hrvatske vode. Svi tehnički i ostali elementi potrebni za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava utvrđuju se Glavnim provedbenim planom obrane od

poplava i Provedbenim planovima obrane od poplava branjenih područja. Svi ovi planovi javno su dostupni na internetskim stranicama Hrvatskih voda.

Državni plan obrane od poplava uređuje: teritorijalne jedinice za obranu od poplava, stupnjeve obrane od poplava, mjere obrane od poplava (uključivo i preventivne mjere), nositelje obrane od poplava, upravljanje obranom od poplava (s obvezama i pravima rukovoditelja obrane od poplava), sadržaj provedbenih planova obrane od poplava sustav za obavješćivanje i upozoravanje i sustav veza, mjere za obranu od leda na vodotocima.

Prema Glavnom provedbenom planu obrane od poplave područje Grada Raba pripada u:

- **Sektor E - SJEVERNI JADRAN,**
- **Branjeno područje 23** ***Područja malih slivova Kvarnersko primorje i otoci i podvelebitsko primorje i otoci.***

Sektor E



Sukladno tome Hrvatske vode izradile su detaljni Provedbeni plan obrane od poplava za Branjeno područje 23 po Dionicama, te Karte opasnosti od poplava i Karte rizika od poplava, što je osnova za izradu ove procjene rizika od poplava za područje Grada Raba (**karte na kraju Scenarija!**).

U svrhu procjene rizika od velikih nesreća uzrokovanih poplavama, kao mogući scenariji u ovom dokumentu, obrađuju se za dvije vrste događaja:

A) **Najvjerojatniji neželjeni događaj** – *Poplave kod većih količina oborina, manjih učinaka i posljedica*

B) **Događaj s najgorim mogućim posljedicama** – *Poplava uslijed bujičnih voda uslijed enormnih količina oborina u kratkom vremenskom periodu* .

Opis branjenog područja

Branjeno područje 23 obuhvaća primorski i otočni dio Primorsko – goranske županije, tj. mali sliv Kvarnersko primorje i otoci, te dio Ličko – senjske županije, tj. mali sliv Podvelebitsko primorje i otoci. Površina branjenog područja iznosi 10.147 km2, od čega 7.689 km2 pripada malom slivu Kvarnersko primorje i otoci, a 2.458 km2 malom slivu Podvelebitsko primorje i otoci.
Na području malog sliva Podvelebitsko primorje i otoci u Primorsko – goranskoj županiji nalazi se **grad Rab**, i općina Lopar, a u Ličko –senjskoj županiji gradovi Novalja i Senj, te općine Brinje i Karlobag. Prema popisu stanovnika iz 2021.-e godine na branjenom području 23 živi 259.461 stanovnika. 238.197 na malom slivu Kvarnersko primorje i otoci i 21.264 na malom slivu Podvelebitsko primorje i otoci. Ukupna dužina vodotoka I. i II. reda iznosi 1.220.590 km.

Sve vodotoke, mahom bujice, karakterizira nagli nailazak vodnih valova (poglavito u uvjetima povećane zasićenosti tla) s kratkim vremenom koncentracije i nemogućnošću provođenja aktivne obrane od poplave. Propagacija vodnih valova je takva da ne dopušta stupnjevanje mjera obrane od poplave već je u slučaju opasnosti od plavljenja ili rušenja/oštećenja objekata potrebno odmah prijeći

na proglašenje mjera izvanredne obrane od poplave. Upravo iz tih razloga, prognoze o padavinama dobivene od DHMZ-a, bitnije su za proglašenje stanja pripravnosti i poduzimanje propisanih aktivnosti nego opažanja vršene na vodomjerima letvama u mjerodavnim hidrološkim profilima. Budući da lokalne kiše, (pljuskove velikog intenziteta) često i nije moguće predvidjeti, poželjno je na tim slivovima postaviti hidrometeorološke postaje kako bi se moglo pravovremeno reagirati i djelovati sukladno mjerama predviđenim planom.

Vodna područja su teritorijalne jedinice za planiranje i izvješćivanje u upravljanju rizicima od poplava. Na razini vodnog područja procjenjuje se rizik od poplava, izrađuju se karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava i donose se planovi upravljanja rizicima od poplava.

Sektori su glavne operativne teritorijalne jedinice za provedbu obrane od poplava. Na razini sektora provodi se koordinacija i operativno upravljanje obranom od poplava na svim branjenim područjima u granicama sektora.

Branjena područja su temeljne jedinice za provedbu obrane od poplava. Na razini branjenog područja provodi se operativno postupanje obranom od poplava, provode se nalozi Glavnog centra obrane od poplava i sa razine Sektora, te se osigurava samoinicijativno postupanje u obrani, u slučaju izostanka naloga.

Dionice su najniže teritorijalne jedinice unutar branjenih područja, na kojima se kod nastupa opasnosti od poplava prate stanja i izravno provodi obrana od poplava na zaštitnim vodnim građevinama.

Bujice i bujične pojave na području Grada Raba

Red. br.	Vodotok	Dužina m	Sliv km²	Protok m³/s/p.p.g.	Objekti	Opis problema
1.	Veli potok Sv. Eufemije	3100	4,08	11,25 100.g.	Kanal Kinete propusti	Bujica ugrožava jugoistočni dio Kamporskog polja – prvenstveno travnjake. Može eventualno doći do ugrožavanja jednog stambenog objekta (plavljenje podruma). Nema opasnosti po ljude.
2.	Veli potok Supetarski	5308	8,79	17,67 100.g.	Kanal Propusti	Bujica ugrožava Supetarsko polje. U pravilu plavi samo polje (travnjaci), te kod izrazito velikih voda (u pravilu jednom godišnje) plavi državnu cestu D 105 u visini 10-tak cm. Promet se ne obustavlja nego samo usporava. Ima i alternativnih pravaca.
3.	Veli potok Banjolski	3263	4,73	26,80 100.g.	Kanal Propusti	Bujica je proteklih godina uređena u dužini od oko 500 m od ušća i više ne predstavlja opasnost po dijelove naselja Banjol, lokalne prometnice i poljoprivredne površine. Nema plavljenja.
4.	Vir	1200	0,95	6,00 100.g.	Kanal Propusti	Uređenjem okoliša i izgradnjom novih objekata kao i sistema odvodnje, ova bujica je nestala te se više ne pojavljuje.
5.	Palit	800	0,11		Kanal Propusti	Bujica ugrožava dijelove naselja Palit na način da plavi podrume ili podrumske stanove (u visini oko 10-15 cm) i nanosi materijalnu štetu. Također plavi lokalne prometnice i puteljke u visini maksimalno do 10-tak cm, a u manjoj mjeri poljoprivredne površine. Ne ugrožava stanovništvo već prvenstveno nanosi materijalnu štetu. Predviđena je njena sanacija.
6.	Veli potok Kamporski	2400	1,82	7,00 100.g.	Pregrade	Uređen je vodotok bujice (napose ušće iste) te se kontinuirano čisti od nakupina. Više ne predstavlja opasnost za zapadni dio Kamporskog polja i područje turističke izgradnje uz obalu.
7.	Viskići	600	0,18	3,41 100.g.	Propust Kineta Pregrade	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice.
8.	Jaskina	700	0,09	2,00 100.g.	Propust Kineta Pregrade	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice.

9.	Vidasova draga	800	0,10	2,50 100.g.	Propust Kineta Pregrade	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice.
10.	Poldanova draga	700	0,09	2,00 100.g.	Nepoznato	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice.
11.	Buzina draga	500	0,07	2,00 100.g.	Nepoznato	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice.
12.	Potočina	600	0,08	2,00 100.g.	Nepoznato	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice.
13.	Andrić – Puntis	1000	0,15	3,09 100.g.	Nepoznato	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja Barbat i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice. Može doći do povremenog plavljenja podrumskih prostorija i do 10 cm vode na lokalnim cestama i putovima. Stanovništvo nije ugroženo.
14.	Funtana	800	0,20	2,50 100.g.	Nepozanto	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja Barbat i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice. Može doći do povremenog plavljenja podrumskih prostorija i do 10 cm vode na lokalnim cestama i putovima. Stanovništvo nije ugroženo.
15.	Ivčić	800	0,40	3,20 100.g.	Nepozanto	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja Barbat i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice. Može doći do povremenog plavljenja podrumskih prostorija i do 10 cm vode na lokalnim cestama i putovima. Stanovništvo nije ugroženo.
16.	Debelići	1000	0,25	5,33 100.g.	Nepozanto	Korito bujice je uređeno kinetiranjem u zoni naselja Barbat i više ne predstavlja opasnost za naseljeni dio ili prometnice. Može doći do povremenog plavljenja podrumskih prostorija i do 10 cm vode na lokalnim cestama i putovima. Stanovništvo nije ugroženo.

/izvor podataka: Ranija Procjena ugroženosti Grada Raba/

Sve bujice navedene u gornjoj tablici kontinuirano se uređuju prema informacijama djelatnika VGI Senj (koji pokriva područje Raba u uređenju vodotoka i bujica), kao i djelatnika Jedinstvenog upravnog odjela Grada Raba, te ponekad samim uređenjem ili dogradnjom sistema odvodnje dolazi i do njihovog nestanka.
Pored toga navedene bujice kao što su Palit, Ivčić i sl. koje i plave dijelove naseljenih mjesta ili lokalne putove čine to u visini od oko 10-tak cm u vrlo kratkom razdoblju (nekoliko sati) te nanose prvenstveno materijalnu štetu, i ne ugrožavaju stanovništvo. U pravilu su plavljeni novoizgrađeni dijelovi naselja namijenjeni turistima.

Kao što je prikazano na karti na prethodnoj slici na području otoka Raba nalaze se poprečni objekti, a to su: vodene prepreke, mostovi i utok u recipijent te mostovi s križanjem s infrastrukturnim objektima.
Na otoku Rabu nalaze se sljedeće lokalne bujice: Veli potok Banjolski (s pritocima), Veli potok Supetarski (s pritocima), Veli potok Loparski (s pritocima), te bujica Viskići (Viskića draga). Sve su izrazito bujičnog karaktera i problem je što većina rapskih bujica prolazi kroz urbana područja gdje je dolazilo do nekontrolirane gradnje (nadsvođena bujica) što u kombinaciji s konfiguracijom njihovih slivova ne ostavlja puno prostora za obranu od poplava kod većih oborina.
U posljednjih 10 godina na području Grada Raba nije bilo poplava zbog kojih bi se proglasila prirodna nepogoda.



5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Može se smatrati da poplave imaju negativan utjecaj na sve navedene grupe kritične infrastrukture (tablični prikaz).

Utjecaj	Sektor
	e**nergetika** (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
	komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
X	**promet** (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
X	**zdravstvo** (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	**vodno gospodarstvo** (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
X	**hrana** (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
X	**financije** (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
X	**proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari** (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)
X	**javne službe** (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
	nacionalni spomenici i vrijednosti

5.3. Kontekst

Operativno upravljanje rizicima od poplava i neposredna provedba mjera obrane od poplava utvrđeno je ***Državnim planom obrane od poplava*** – donosi ga Vlada RH i ***Glavnim provedbenim planom obrane od poplava*** – donose ga Hrvatske vode.
Svi tehnički i ostali elementi potrebni za upravljanje redovnom i izvanrednom obranom od poplava utvrđuju se *Glavnim provedbenim planom obrane od poplava* i *provedbenim planovima obrane od poplava branjenih područja*. Svi ovi planovi javno su dostupni na internetskim stranicama Hrvatskih *voda.*
Državni plan obrane od poplava uređuje: teritorijalne jedinice za obranu od poplava, stupnjeve obrane od poplava, mjere obrane od poplava (uključivo i preventivne mjere), nositelje obrane od poplava, upravljanje obranom od poplava (s obvezama i pravima rukovoditelja obrane od poplava), sadržaj provedbenih planova obrane od poplava sustav za obavješćivanje i upozoravanje i sustav veza, mjere za obranu od leda na vodotocima.
Glavni provedbeni plan obrane od poplava sadrži pregled teritorijalnih jedinica za izravnu provedbu mjera obrane od poplava (uključujući broj i oznaku dionica i druge potrebne podatke) po branjenim područjima sektora i pripadajućih zaštitnih vodnih građevina na kojima se provode mjere obrane od poplava, odnosno mjere obrane od leda na vodotocima, vodostaje pri kojima na pojedinoj dionici počinje pripremno stanje, redovna odnosno izvanredna obrana od poplava i izvanredno stanje, kriterije obrane od leda na vodotocima, raspored rukovoditelja obrane od poplava i njihovih zamjenika iz Hrvatskih voda, te pravnih osoba i njihovih rukovoditelja i zamjenika registriranih za provođenje obrane od poplava, odnosno obranu od leda na vodotocima, kao i raspored rukovoditelja obrane od poplava iz pravnih osoba koje upravljaju branama i akumulacijama, obveze Državnog hidrometeorološkog zavoda u prikupljanju i dostavljanju podataka, prognoza i upozorenja o hidrometeorološkim pojavama od značenja za obranu od poplava, upute za izradu izvještaja o provedenim mjerama obrane od poplava i kartografski prikaz granica branjenih područja.
Obrana od poplava provodi se na teritorijalnim jedinicama za obranu od poplava - vodnim područjima, sektorima, branjenim područjima i dionicama. Republika Hrvatska je na taj način podijeljena na 2 vodna područja, 6 sektora i 34 branjena područja. Granice vodnih područja, sektora i branjenih područja određene su **Zakonom o vodama**, dok se broj i oznaka pojedine dionice utvrđuje Glavnim provedbenim planom obrane od poplava.
Dionice su najniže teritorijalne jedinice unutar branjenih područja, na kojima se kod pojave opasnosti od poplava prate stanja i izravno provodi obrana od poplava na zaštitnim vodnim građevinama.

Obrana od poplava može biti ***preventivna, redovna i izvanredna***.

Preventivnu obranu od poplava čine radovi redovnog održavanja voda i zaštitnih vodnih građevina u *cilju smanjenja rizika od pojave poplava.*
Redovnu i izvanrednu obranu od poplava čine mjere koje se poduzimaju neposredno pred pojavu opasnosti od plavljenja, tijekom trajanja opasnosti i neposredno nakon prestanka te opasnosti, sa ciljem smanjenja mogućih šteta od poplava.
Neposredne mjere redovne i izvanredne obrane od poplava su:

- izrada prognoza veličine i vremena nailaska vodnog vala
- učestali pregledi stanja ispravnosti regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju od vremena proglašenja pripremnog stanja obrane od poplava do njenog opoziva
- provedba potrebnih mjera i radnji na regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama, te građevinama osnovne, a po potrebi i detaljne melioracijske odvodnje koje mogu poslužiti prihvatu i evakuaciji velikih voda
- otklanjanje uzroka koji ometaju protok voda koritom vodotoka
- stavljanje u funkciju izgrađenih objekata za rasterećenje velikih voda (oteretnih kanala, retencija, akumulacija s retencijskim prostorom za prihvat velikih voda, ustava, preljeva, odvodnih tunela i slično).

Za učinkovitu obranu od poplava neophodna je suradnja svih nadležnih tijela u sustavu civilne zaštite, uključujući i jedinice lokalne i područne(regionalne) samouprave, te Ravnateljstvo civilne zaštite RH koja je nositelj temeljnih ovlasti na području zaštite od katastrofa i velikih nesreća, uključujući i one uslijed poplava.

Bitni članci *Zakona o vodama* (NN 66/19, 84/21 i **47/23**)

Članak 133. – Obaveze civilnog sudjelovanja u obrani od poplava
Pravne osobe i građani dužni su radom i materijalnim sredstvima (strojevi, vozila, alati i druga oprema, građevni i drugi materijal) sudjelovati u obrani od poplava ako nastupi opasnost u takvom opsegu da se obrana ne može osigurati materijalnim sredstvima i ljudstvom pravnih osoba iz članka 130. stavka 6. ovoga Zakona.
U obrani od poplava dužne su u prvom redu sudjelovati pravne osobe i građani s područja ugroženih poplavom. Ako njihovo sudjelovanje nije dovoljno za otklanjanje neposredne opasnosti i posljedica od poplava nadležni rukovoditelj obrane od poplava zatražit će od tijela iz stavka 3. ovoga članka da u obrani sudjeluju i pravne osobe i građani s drugih područja.
Naredbe o obvezi sudjelovanja pojedinih pravnih osoba i građana iz stavka 1. i 2. ovoga članka u obrani od poplava donose župani.
Pravnim osobama i građanima iz stavka 1. i 2. ovoga članka pripada naknada stvarnih troškova materijalnih sredstava i ljudstva za razdoblje sudjelovanja u obrani od poplava, koju isplaćuju Hrvatske vode u visini troškova koji se isplaćuju pravnim osobama iz članka 131. stavka 1. ovoga Zakona.

Izvanredno stanje na zaštitnim vodnim građevinama na pojedinim dionicama proglašava rješenjem rukovoditelj obrane od poplava sektora, a u hitnim slučajevima rukovoditelj obrane od poplava branjenog područja, kad vodostaji ili protoci dosegnu razinu određenu provedbenim planom, odnosno pri nižim vodostajima i protocima, ako neposredno prijeti proboj, rušenje ili prelijevanje zaštitnih vodnih građevina ili je do proboja, rušenja ili prelijevanja već došlo.
Pri izvanrednoj obrani od poplava i izvanrednom stanju na zaštitnim vodnim građevinama nadležni rukovoditelj obrane od poplava može zatražiti od ugroženih jedinica lokalne samouprave angažman operativnih snaga civilne zaštite, a pri izvanrednom stanju na zaštitnim vodnim građevinama i angažman ugroženog stanovništva na čuvanju i ojačavanju zaštitnih vodnih građevina. Sve troškove ovog angažmana snose Hrvatske vode. Ako obrana nije učinkovita prijeti poplava pa se proglašava izvanredno stanje ugroženosti od poplava za ugroženo područje.

5.4. Uzrok

Razvoj događaja koji prethodi velikoj nesreći

Učinkovite preventivne mjere treba planirati cjelovito i sveobuhvatno pridržavajući se pet temeljnih načela:
1. Voda je dio cjeline – Voda je dio prirodnog ekološkog ciklusa i njeni se utjecaji moraju uzimati u obzir u svim strateškim i planskim dokumentima vezanim uz korištenje prostora.
2. Zadržavati vodu na slivovima – Vodu treba zadržavati na slivovima i uzduž vodotoka tehničkim i ne tehničkim sredstvima što je god dulje moguće, ali na taj način da se ne ugrožava stanovništvo i imovina, te da se ne ograničava gospodarski razvitak.
3. Dopustiti širenje vodotocima – Vodotocima se treba dopustiti širenje kako bi se usporilo otjecanje, ali na taj način da se ne ugrožava stanovništvo i imovina, te da se ne ograničava gospodarski razvitak.
4. Biti svjestan opasnosti – Ljudi trebaju postati svjesni da usprkos svim provedenim zaštitnim mjerama određeni rizici od poplavljivanja na branjenim područjima i nadalje postoje.
5. Integralna i usklađena akcija – Integralna i usklađena akcija svih relevantnih čimbenika na čitavom slivu nužan je preduvjet za uspješnu i održivu zaštitu od poplava

Opasnost od poplava na području Grada Raba dolazi od plavljenja lokalnih bujica. Poplave velikih razmjera mogu se javiti kada ovo područje zahvate obilne i/ili dugotrajne oborine. Ako je tlo u području Grada već zasićeno vodom ranijih kiša, a površinske vode nemaju kuda otjecati prirodnim padom uzrokuju poplave. Poplava je moguća cijele godine, ali je vjerojatnost za to najveća u razdoblju siječanj-veljača i rujan-studeni.

Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Za događaj s manjim posljedicama koji se može desiti, ograničene poplave povremene vodotoke, pojava stajaćih voda i sl. okidač mogu biti dugotrajne i obilne padaline.
Obimne oborine u kratkom periodu pak mogu stvoriti velike bujične poplavne vode, sa posljedicama obilježja i velike nesreće.

5.5. Opis događaja

Sukladno prethodnim opisima događanja poplava u području Grada Raba možemo u osnovi razlikovati dva tipa događanja:

1. ***Najvjerojatniji neželjeni događaj*** (NND), koji ima vjerojatnoću povremenog dešavanja, a to je plavljenje i pojava stajaćih oborinskih voda uz vodotoke i na nižim točkama tla, u dužini od nekoliko dana, pa i manje bujice. Ovi događaji nemaju obilježja velikih nesreća, a izazivaju samo ograničene materijalne štete.
2. ***Događaj s najgorim mogućim posljedicama*** (DNP), svakako bi bila poplava uzrokovana velikim padalinama u kratkom periodu s a pojavama bujičnog poplavnog vodnog vala. Uzrokovane štete su velike a uz poljoprivredno tlo mogu plaviti veći broj objekata i infrastrukturu.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

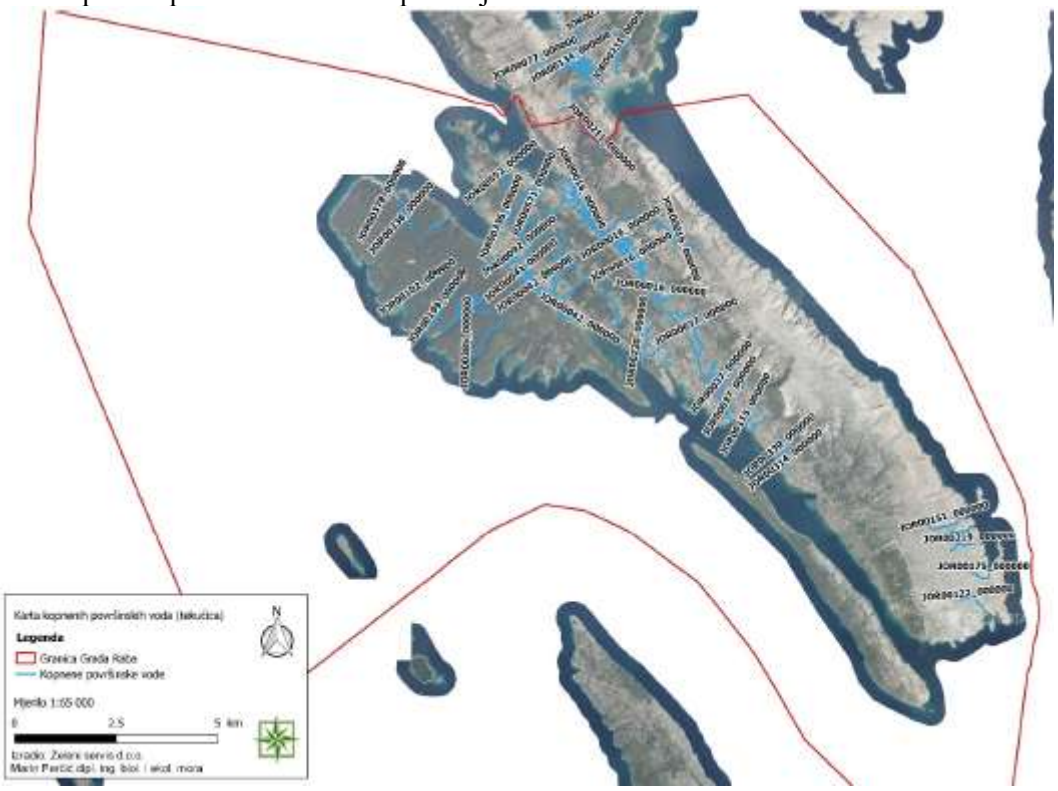
Činjenična baza za procjenu
Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim poplavnim događajima. Baza (posebno Provedbeni plan obrane od poplava za BP 23) sadrži karte vodnog područja s granicama riječnih slivova, podslivova i priobalnih područja, s prikazom topografije i korištenja zemljišta. Zatim, sadrži prikaz poplava do kojih je došlo u prošlosti i koje su imale značajne štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost i za koje je vjerojatnost sličnih budućih događaja i dalje relevantna. Isto tako, sadrži prikaz značajnih poplava u prošlosti, kada se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja te procjenu mogućih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost.
Kvalifikacija i kvantifikacija posljedica (procjena, donja granica, gornja granica)
Temeljem Provedbenog plana obrane od poplava za Branjeno područje 23 za područje procjene (Grad Rab) a prikazano u Uvodu Scenarija, Hrvatske vode izradile su interaktivne Karte opasnosti od poplava te Karte rizika od poplave, koje donosimo u različitim inačicama fokusiranim na područje procjene, te su od značaja za vrednovanje elemenata-sadržaja procjene. Slike-interaktivne karte su u prilogu ovog scenarija, ima ih i više, a kako su razmjere i sadržaji interaktivni treba ih koristiti sa WEB podloge (Hrvatske vode).
Karte opasnosti od poplava i Karte rizika od poplava /Hrvatske vode/
Na temelju odredbi iz članaka 110., 111. i 112. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14) kojima je u hrvatsko zakonodavstvo transponirana Direktiva 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju rizicima od poplava, Hrvatske vode za svako vodno područje, a po potrebi i za njegove dijelove izrađuju prethodnu procjenu rizika od poplava, karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava i u konačnici Plan upravljanja rizicima od poplava kao sastavni dio Plana upravljanja vodnim područjima.
Prethodna procjena rizika od poplava obuhvaća:

1. Karte (zemljovide) vodnog područja u odgovarajućem mjerilu, s unesenim granicama vodnih područja, podslivova i po potrebi priobalnih područja s prikazom topografije i korištenja zemljišta;
2. Opis poplava iz prošlosti koje su imale znatnije štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarske djelatnosti i vjerojatnost pojave sličnih događaja u budućnosti, koji bi mogli dovesti do sličnih štetnih posljedica;
3. Procjenu potencijalnih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarske djelatnosti, uzimajući u obzir, što je više moguće, topografske, općenite hidrološke i geomorfološke značajke i položaj vodotoka, uključujući poplavna područja i, uključujući poplavna područja kao prirodna retencijska područja, učinkovitost postojećih građevina za obranu od poplava, položaj naseljenih područja, položaj industrijskih zona, planove dugoročnog razvoja, te utjecaje klimatskih promjena na pojavu poplava.

Karte opasnosti od poplava (zemljovidi) sadrže prikaz mogućnosti razvoja određenih poplavnih scenarija. Karte rizika od poplava sadrže prikaz mogućih štetnih posljedica razvoja scenarija prikazanih na kartama opasnosti od poplava.

U dokumentu Grada Raba – Strateškoj studiji o utjecaju na okoliš, „Strategija razvoja Grada Raba do 2030.godine“ izrađenog u rujnu 2024.godine, dana je detaljna i kvalitetna razrada problematike, kroz sadržaje – Hidrološke značajke sa stanjem vodnih tijela, i cjeline:
-Vodna tijela podzemnih voda
-Područja potencijalno značajnih rizika poplava
-Zone sanitarne zaštite izvorišta
-Osjetljiva područja
-Oborine

Izvodno:
Karta kopnenih površinskih voda u području Grada



PODRUČJE PPZRP 2018 – Područje proglašeno „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“ sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava 2018., Hrvatske vode, 2019.
PODRUČJE nije PPZRP 2018 - Područje koje nije proglašeno „Područjem potencijalno značajnih rizika od poplava“, sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava 2018., Hrvatske vode, 2019.

Sukladno Prethodnoj procjeni rizika od poplava 2018. godine, veći dio područja Grada Raba se nalazi na području potencijalno značajnih rizika od poplava.



Život i zdravlje ljudi

Podaci o broju ugroženih stanovnika dobiveni su na osnovi prikupljenih podataka s terena. Srećom, podaci pokazuju da nije bilo stradalih stanovnika a posljedice potencijalne ugroze procjenjuju se obzirom na broj stanovnika na prostoru zahvaćenom rizikom od poplava kao male i bez posebnog značaja. Osim direktne ugroženosti tijekom poplave tla i šteta, neće biti značajnijih sekundarnih posljedica i šteta.

Tablica 3: Posljedica za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	**X**
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

Tijekom takvih plavljenja na urbanim područjima naselja Grada Raba, neće se aktivirati Stožer CZ Grada i operativne snage (osim vatrogasaca DVD Rab koji će čistiti naplavine kroz propuste), niti Povjerenstvo za utvrđivanje šteta. Procijenjene bi štete bile razmjerno male, iznimno i više, a obuhvaćale bi neposredne troškove (angažiranje DVD-a, poplave okućnica, i sl.).

Tablica 4: Posljedice za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Poplave ovih - manjih intenziteta neće ugroziti društvenu i političku stabilnost Grada Raba. Bitni infrastrukturni i društveni objekti iskustveno su izmaknuti (gdje je to moguće) iz visokorizičnih područja plavljenja.

Tablica 5: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 5a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1	**X**	**X**	**X**
2			
3			
4			
5			

Vjerojatnost događaja

Kvalifikacija i kvantifikacija vjerojatnosti (procjena, najveća i najmanja)

Ograničena plavljenja iz povremenih vodotoka na području Grada značajna su po obimu i pojavnosti dešavanja, ali sa ograničenim posljedicama.

Tablica 6: Vjerojatnost (frekvencija) dešavanja poplava u području Grada

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	**X**
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Reljef, geološke i pedološke osobine tla, hidrografija, cestovni i drugi promet, zdravstvene ustanove i kapaciteti, klima, i druge osobine i značajke Grada Raba – kao u uvodnom dijelu ove revizije Procjene rizika, te se ne ponavlja ovdje u Scenariju!

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Život i zdravlje ljudi

Scenarij glede poplave najvećih mogućih razmjera u području Grada Raba daje mogućnosti od povređivanja ljudi (prvenstveno vatrogasaca u postupanju).

Osim direktne ugroženosti tijekom poplave bujičnih voda, uočeno je da poplava izaziva i dugoročno pogoršanje životnog standarda na poplavljenom području (život u znatno lošijim uvjetima, stres, gubitak uspomena, smanjenje interesa za razvoj gospodarskih kapaciteta i slično).

Tablica 7: Posljedica za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	**X**
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

Obzirom na brojnost gospodarskih objekata, kritične infrastrukture i druge vrijednosti, štete kod najvećih mogućih poplava u području Grada bile bi značajne, osobito u odnosu na proračun Grada Raba. Tablica 8: Posljedice za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	**X**
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Oštećena kritična infrastruktura

Županijske i lokalne ceste, elektroenergetska i dalekovodna mreža i TS, komunikacije fiksne i mobilne, objekti prehrane i skladišta hrane, riblji fond…

Opasnosti za stanovništvo: poplavljivanje objekata, opasnost od utapanja životinja.

Opskrba vodom i odvodnja:

Poremećaj u funkcioniranju, izlijevanje otpadnih voda, potapanje podruma, zagađenja izvora vode.

Tablica 9: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	**X**
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	**X**
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 9a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1			
2			
3	**X**	**X**	**X**
4			
5			

Tablica 10: Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Posljedice**	**Pogođen broj građana**	**ODABRANO**
1	Neznatne	<5	
2	Malene	50-150	**X**
3	Umjerene	150-500	
4	Značajne	500-2500	
5	Katastrofalne	>2500	

Tablica 11: Vjerojatnost (frekvencija) dešavanja poplava najvećeg intenziteta

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	**X**
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Podaci, izvori i metode izračuna

Činjenična baza za procjenu

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim poplavnim događajima. Baza sadrži karte vodnog područja s granicama riječnih slivova, podslivova i priobalnih područja, s prikazom topografije i korištenja zemljišta. Zatim, sadrži prikaz poplava do kojih je došlo u prošlosti i koje su imale značajne štetne učinke na zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost i za koje je vjerojatnost sličnih budućih događaja i dalje relevantna. Isto tako, sadrži prikaz značajnih poplava u prošlosti, kada se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja te procjenu mogućih štetnih posljedica budućih poplava za zdravlje ljudi, okoliš, kulturnu baštinu i gospodarsku aktivnost.

Radna grupa je u cijelosti proučila Detaljne planove obrane od poplava za Branjeno područje 23 te zasade po poplavama iz „Strategije razvoja Grada Raba do 2030.godine“ izrađene u rujnu 2024.godine.

Kvalifikacija i kvantifikacija posljedica (procjena, donja granica, gornja granica)

Zabilježene poplave svrstane su u kategoriju značajnijih poplava/događaja koji su se dogodili u prošlosti, na temelju kojih se mogu predvidjeti značajne štetne posljedice sličnih budućih događaja. Procjena mogućih štetnih posljedica budućih poplava provedena je na načelu ujednačenog i uravnoteženog pristupa ocjeni ugroženosti i rizika od poplava na cjelokupnom području Republike Hrvatske. U prilogu ovog scenarija date su i slike sa interaktivnih karata Hrvatskih voda, za područje Grada Raba i šire kontaktno područje ugroženo poplavama-sa dubinama poplavnih voda, te karta rizika od poplave u području.

Tablica 12: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	**4**	
Visoka nepouzdanost	**3**	
Niska nepouzdanost	**2**	**X**
Vrlo niska nepouzdanost	**1**	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

Ne treba zaboraviti niti plavljenja nastala izdizanjem mora (aqua alta) koje će rasti zbog klimatskih promjena!

5.6. Matrice rizika

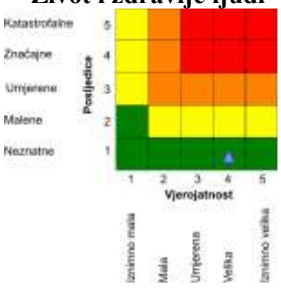
RIZIK: **POPLAVE**

Vrlo visoki rizik	**Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama**
Visoki rizik	**Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit**
Umjeren rizik	**Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit**
Nizak rizik	**Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih**

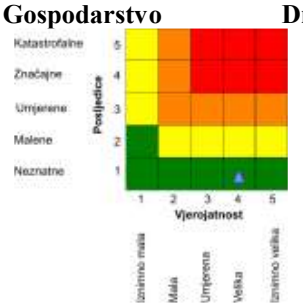
NAZIV SCENARIJA: Poplave na području Grada Raba

Najvjerojatniji neželjeni događaj

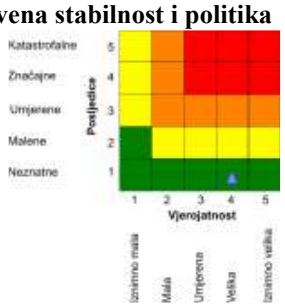
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

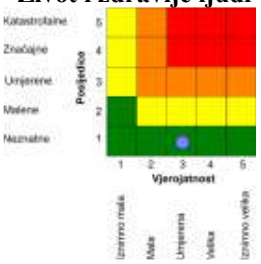


Društvena stabilnost i politika

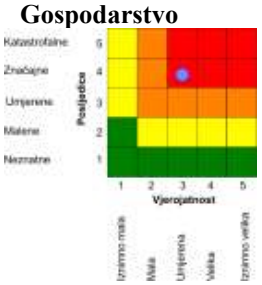


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

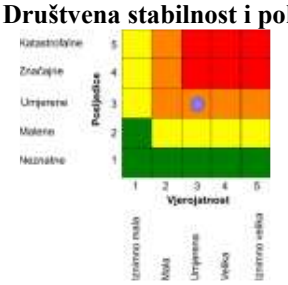
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

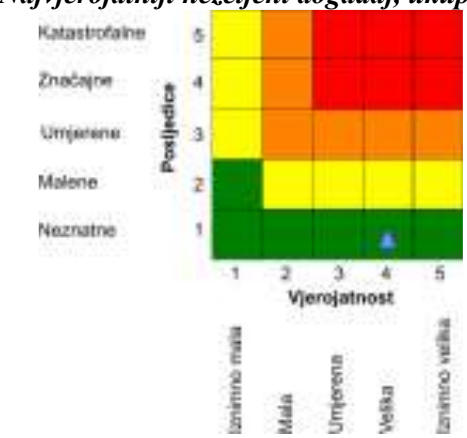


Društvena stabilnost i politika

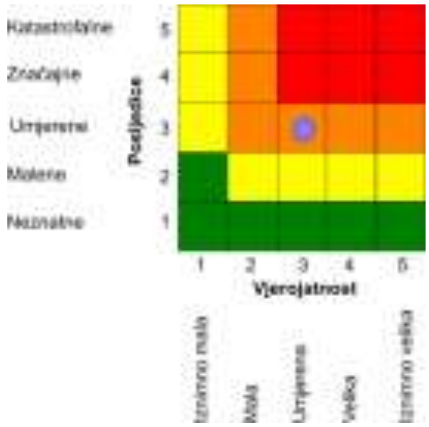


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



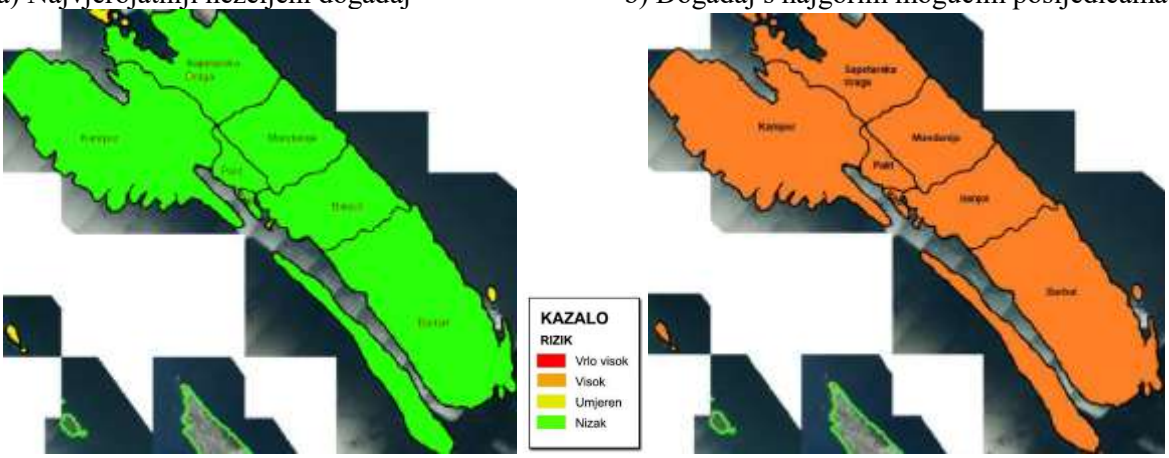
Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



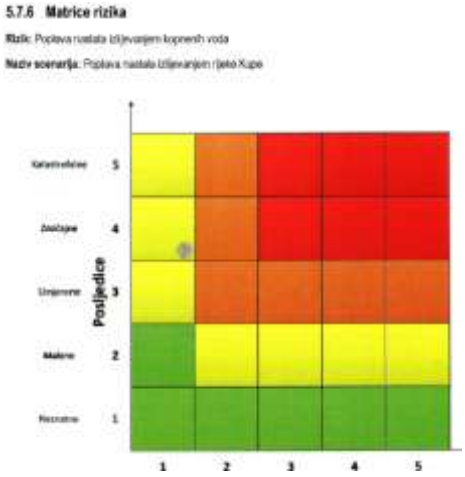
5.7. Karte rizika

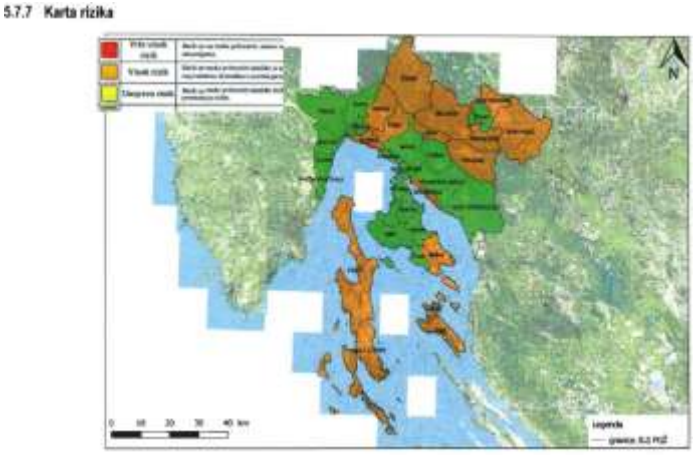
a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama

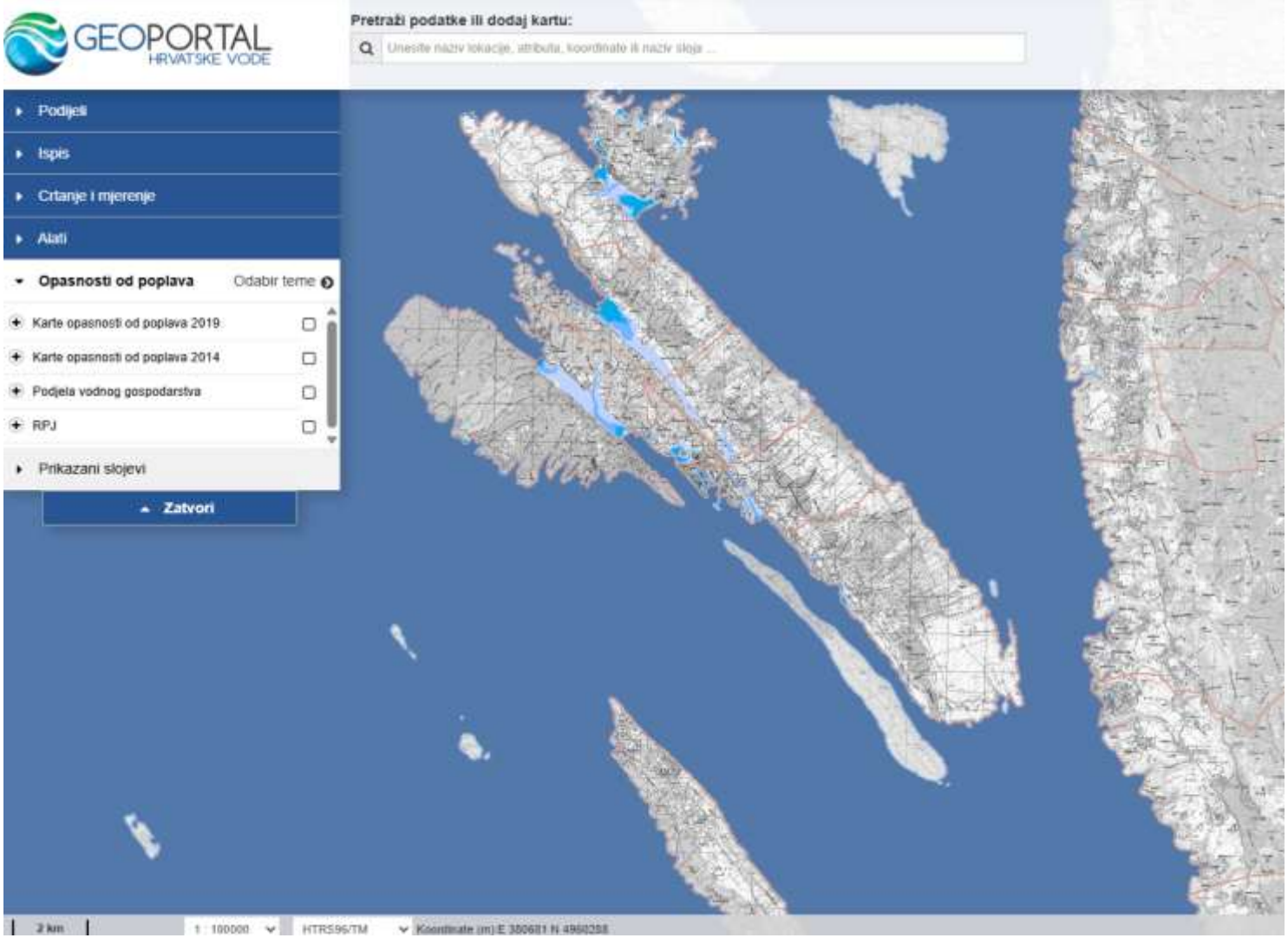


Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)



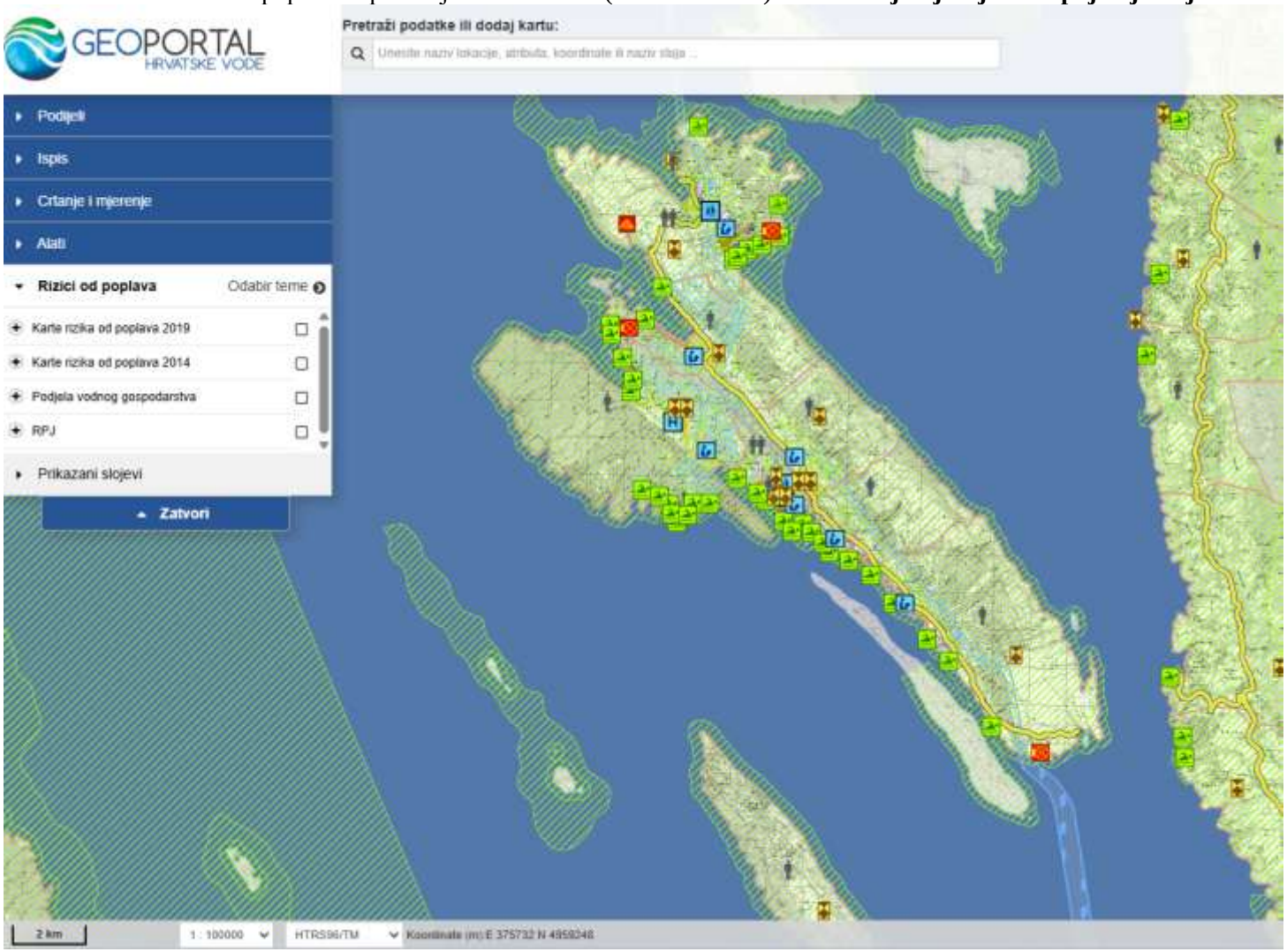


Slika A: Karta opasnosti od poplava (Hrvatske vode) po vjerojatnosti pojavljivanja poplavnih voda, **sve vjerojatnosti** u području Grada Raba



Izvor podataka: Hrvatske vode, 2025. Nivelacija karata 2019.

Slika B: Karta rizika od poplava u području Grada Raba (Hrvatske vode) – **za srednju vjerojatnost pojavljivanja**



Izvor podataka: Hrvatske vode, 2025.godine

Scenarij IV.

5. Opis scenarija: Ekstremne temperature – Toplinski val u području Grada Raba

5.1. Naziv scenarija, rizik

Toplinski val kao prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za Grad Rab i ovaj dio Županije, gdje je umjerena primorska klima. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju te dodatno pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.
Zbog pripadanja području umjerene primorske klime, područje Grada Raba nema izraženijih toplinskih valova. U periodu unazad 10 godina nije bilo je proglašavanja prirodne nepogode ovim uzrokom u Gradu, ali stanovnici primjećuju velike temperaturne dnevne oscilacije.

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pojava ekstremnih temperatura-toplinskih valova na području Grada Raba
Grupa rizika:
Ekstremne vremenske pojave
Rizik:
Ekstremne temperature
Radna skupina:
Radna skupina Grada Raba određena Odlukom gradonačelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s *najgorim mogućim posljedicama*

Uvod
Svake godine, toplina ugrožava zdravlje mnogih ljudi, osobito starije stanovnike. Toplinski valovi predstavljaju opasnost za stanovništvo uzrokujući i povećanu smrtnost. Neke zemlje u Europskoj regiji se suočavaju s ekstremnim toplinskim valovima.
Ekstremni događaji poput vrućih dana ili tropskih noći postaju učestaliji i vjerojatno će se pojavljivati čak i češće u budućnosti.
Ekstremne temperature zraka mogu uzrokovati zdravstvene probleme i povećani broj smrtnih slučajeva i stoga predstavljaju javno-zdravstveni problem. Očekuje se da bi zatopljenje uzrokovano klimatskim promjenama moglo povećati učestalost toplinskih valova. Osobito ugrožene skupine ljudi su mala djeca, kronični bolesnici, starije osobe te ljudi koji rade na otvorenom prostoru.
Višegodišnji temperaturni trendovi koje prati Državni hidrometeorološki zavod za klimatska područja u Republici Hrvatskoj ukazuju na manji rizik od ekstremno niskih temperatura u odnosu na vrlo veliki rizik od ekstremno visokih temperatura. Procjenjuje se da niske temperature ne predstavljaju značajan rizik u području procjene i Republici Hrvatskoj pa se stoga obrađuje samo zdravstveni rizik za ekstremno visoke temperature.

Ekstremne temperature koje mogu predstavljati rizik za stanovništvo nisu jednake u svim dijelovima godine, jer osjetljivost ljudi ovisi o prilagodbi organizma na prethodne vremenske prilike, a osobito nepovoljan učinak mogu uzrokovati ekstremne temperature koje traju dulje vrijeme. Granične vrijednosti temperature koje mogu uzrokovati zdravstvene probleme razlikuju se u različitim klimatskim uvjetima, pa je potrebno odrediti temperaturne kriterije za pojavu povećane smrtnosti na području procjene (Grad Rab i PGŽ) iz dostupnih podataka za cijelo područje zemlje.
Poznati toplinski val 2003. godine uzrokovao je veliki broj prekobrojnih smrtnih slučajeva diljem Europe, pri čemu su najviše pogođena Francuska gdje je zabilježeno gotovo 15.000 više smrtnih slučajeva od prosjeka. Te godine i u Zagrebu je bilo gotovo 50 dana u kojima je temperatura zraka

premašila granične vrijednosti za pojavu povećane smrtnosti, ali smrtnosti nije bila znatno povećana. S druge strane najviše prekomjernih smrtnih slučajeva uzrokovanih visokim temperaturama zraka u Zagrebu je zabilježeno tijekom 2005. godine kada je bilo manje od 10 dana u kojima je temperatura zraka premašila granične vrijednosti.
Prilikom procjene rizika za toplinski val u Alpama 2003. godine stručnjaci su upotrijebili *Bayesian* metodologiju koja pokazuje trendove i kolebljivost temperatura tako da se formaliziraju kao distribucije vjerojatnosti, s početnim težinama (priors) koje su vezane na njih. Po *Bayesian* učenju, dio rizika toplinskog vala je moguće tako pripisati antropogenim klimatskim promjenama. Pokazalo se da je vjerojatnost 90% da su klimatske promjene antropogene prirode pridonijele toplinskom valu.
Rizik od katastrofalnih učinaka, iako se čini udaljen je ipak moguć i realan. Taj rizik bi se mogao smanjiti do neke mjere. Ključni izazov za takvu metodologiju je potreba za donošenje zaključka na temelju različitih stručnih prosudbi i to s ograničenim resursima. Toplinski val 2003. godine koji je zahvatio europsko stanovništvo je pridonio porastu smrtnosti Švicaraca od 7%. Statistički podatak od 1.000 dodatnih smrtnih slučajeva pokazuje da se nipošto ne može pripisati onim ljudima koju su već bili u lošem zdravstvenom statusu. Diljem Europe, toplinski val 2003. godine prouzročio je oko 35.000 smrtnih ishoda.
Ekstremna toplina će vjerojatno bitno utjecati i na ne-fatalne ishode. Nekoliko studija vremenskih serija kvantificira učinak izloženosti topline na povećane prijeme u bolnicu i druge pokazatelje morbiditeta. Vrlo je teško usporediti rezultate različitih nacionalnih procjena provedenih tijekom toplinskog vala u 2003. Zanimljivo je da je smrtnost povezana s prethodnim mentalnim problemima imala najveći porast. Preliminarna analiza toplinskog vala u Francuskoj 2003. godine procjenjuje se da je izazvao 14.802 viška smrti. Slične procjene su provedene i u drugim zemljama Mediterana poput Španjolske i Italije, ali su zaključci u tim zemljama drugačiji jer su rađeni po adaptiranim lokalnim modelima (Portugal 1.906 višak smrti).

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj	Sektor
	energetika (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
	komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
	promet (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
X	**zdravstvo** (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
X	**vodno gospodarstvo** (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
	hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
X	**financije** (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)
X	**javne službe** (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
	nacionalni spomenici i vrijednosti

5.3. Kontekst

Reljef, geološke i pedološke osobine tla, hidrografija, cestovni i drugi promet, zdravstvene ustanove i kapaciteti, klima, i druge osobine i značajke Grada Raba – kao u uvodnom dijelu ove revizije Procjene rizika, te se ne ponavlja ovdje u Scenariju!

Godišnje ima 3,5% umjerenih, 2,5% jakih i 1,5% ekstremnih toplinskih valova, odnosno oko 13 umjerenih, 9 jakih i 5-6 ekstremnih. Obzirom da se takvi događaji ne javljaju tijekom cijele godine već uglavnom u 4 mjeseca (120 dana) od 15. svibnja do 15. rujna onda bi to značilo da se u tom razdoblju umjereni toplinski valovi u prosjeku mogu očekivati jednom u cca 9 dana, jaki jednom u 13 dana i ekstremni jednom u 22 dana.

Navedeni podaci dobiveni su na temelju egzaktnih podataka mjerenih u Državnom hidrometeorološkom zavodu. Državni zavod u navedenom razdoblju, stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnosti da temperatura prijeđe prag (oko 37,1°C), izvještava Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala tj. da je dosegnut prag visokih temperatura, i u kojim područjima. Obavijesti se potom prenose javnim sustavom informiranja i putem ranog upozoravanja Ravnateljstva CZ RH.

Najveći broj smrti događa se u prva dva dana nakon pojave visoke temperature i kada razdoblje „opasnih razina" temperatura potraje dulje vrijeme. Analize praćenja smrtnosti u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo pokazale su da je u 2012. godini u Zagrebu tijekom tjedna (krajem srpnja i početkom kolovoza) u kojem je toplinski val zadesio grad, višak smrtnih ishoda bio 5% u odnosu na tjedne bez toplinskog ekstrema. Taj se podatak podudara sa procjenom iz Državnog hidrometeorološkog zavoda za koju se označava umjerena opasnost tj. kad je smrtnost 5% viša od prosječne. Epidemiološke analize prijema iz hitnih medicinskih službi u Zagrebu 2012. godine pokazale su da je tijekom tjedna toplinskog vala porastao na 10.000 prijema naspram 6.000 prijema tijekom tjedana bez toplinskog ekstrema. Što čini razliku od 4.000 prijema više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala.

Od ostalih značajnih podataka ističe se porast ukupno neaktivnog a uzdržavanog stanovništva te povećanje broja umirovljenika, kao i produženje životnog vijeka svih, osobito žena. U Gradu je periodično i vrlo veliki broj turista.

Područje otoka Raba pokazuje značajke tzv. „jadranskog tipa" mediteranske klime s ugodnim toplim ljetima i blagim zimama. Brdski lanac Kamenjak štiti Rab od hladne bure zato je na Rabu blaga klima. Prostorna raspodjela srednjih godišnjih temperatura zraka vidljiva je iz godišnje karte izotermi za šire riječko područje, a godišnji hod temperature zraka je maritimnog tipa - jesen je toplija od proljeća. Srednja godišnja temperatura iznosi 15,1°C, a varijabilnost temperature je najveća zimi. Maksimalne temperature bilježe se početkom srpnja a iznose od 30 - 40°C. Tijekom godine registrirano je preko 100 dana s temperaturom iznad 25°C.
Državni hidrometeorološki zavod u ljetnom razdoblju stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnosti da temperatura prijeđe prag prijeđe prag (oko 35°C, ali to ovisi o regiji), izvještava Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala. Najveći broj smrti događa se u prva dva dana nakon pojave visoke temperature i kada razdoblje „opasnih razina" temperatura potraje dulje vrijeme.
Kako bi se smanjio rizik od opasnih posljedica Državni hidrometeorološki zavod upozorava stanovništvo na rizik toplinskog udara i način njegovog smanjenja izbjegavanjem izlaganja nepovoljnim klimatskim uvjetima. Premda razdoblje toplinskog vala nije dugotrajno, može imati štetne posljedice po stanovništvo.

Tablica 1: Ugrožene skupine u Gradu Rabu u doba toplinskog vala

Ugrožena kategorija	**Broj stanovnika**	**Postotak**
Djeca i mladež	1500	20%
Treća životna dob	1500	20%
Osobe s invaliditetom	800	12%
Osobe s ITM>30	100	6%
Trudnice	50	2%
Djelatnici na otvorenom	1o0	6%
UKUPNO	Preko 60 % stanovnika Grada	

Broj stanovnika po ključnim kategorijama za civilnu zaštitu (Popis 20**21**.):

Spol	Ukupno	Stanovnika 0-14 godina	Stanovnika 15-64 godina	Stanovnika 65 + godina
Ukupno	**7.161**	949	4.257	1.955
M	**3.445**	438	2.124	883
Ž	**3.716**	511	2.133	1.072

Za predočenje opsega opterećenosti zdravstvenih ustanova (ambulante u Rabu, Dom zdravlja i Ispostava Zavoda za HMP) navodi se koje skupine bolesnika će biti toliko ugrožene da se hospitaliziraju ili će zatražiti stručnu medicinsku pomoć i intervenciju. Prvenstveno su to osobe s već postojećim kroničnim bolestima (hipertoničari, šećeraši, bubrežni, mentalni/depresija najviše). Za sagledavanje najčešćih bolesti od značaja za ovu analizu dajemo podatke za RH koji se razmjerno mogu primijeniti i na Grad Rab. Ukupan broj bolesnika sa šećernom bolešću u našoj zemlji u 2010. godini iznosio je približno 316.000 od čega preko 190.000 bolesnika ima otkrivenu bolest, dok ih je gotovo 123.000 neotkriveno. Procjenjuje se da oko 150.000 bolesnika u Hrvatskoj ima kroničnu bubrežnu bolest. Za Hrvatsku prema podacima iz drugih europskih država može se procijeniti kako u našoj zemlji oko 211.500 osoba ima insuficijentnu glomerularnu filtraciju GFR < 60 ml/min, a oko 2.000 ljudi je u petom stadiju kronične bubrežne bolesti. Prema rezultatima istraživanjima provedenim u Danskoj je utvrđeno kako približno jedna trećina populacije ima najmanje jednu kroničnu bolest.
U svijetu pak 15-37% odraslog stanovništva ima hipertenziju, dok je prevalencija hipertenzije u osoba u dobi 60 i više godina oko 50%, s tim da je viša u urbanim nego u ruralnim područjima. Kronične mentalne bolesti (posebice depresija) kroz epidemiološka istraživanja pokazuju da 3-4% populacije boluje od težih, a 2% od blažih oblika depresije; prevalencija u svijetu iznosi 12-20% u ženskoj, a 5-12% u muškoj populaciji.
Naglašava se skupina posebno ugroženih osoba u djelatnosti građevinarstva koji su direktno izloženi toplinskom valu zbog rada na otvorenom, te turistički i dio komunalnih djelatnika.

5.4. Uzrok

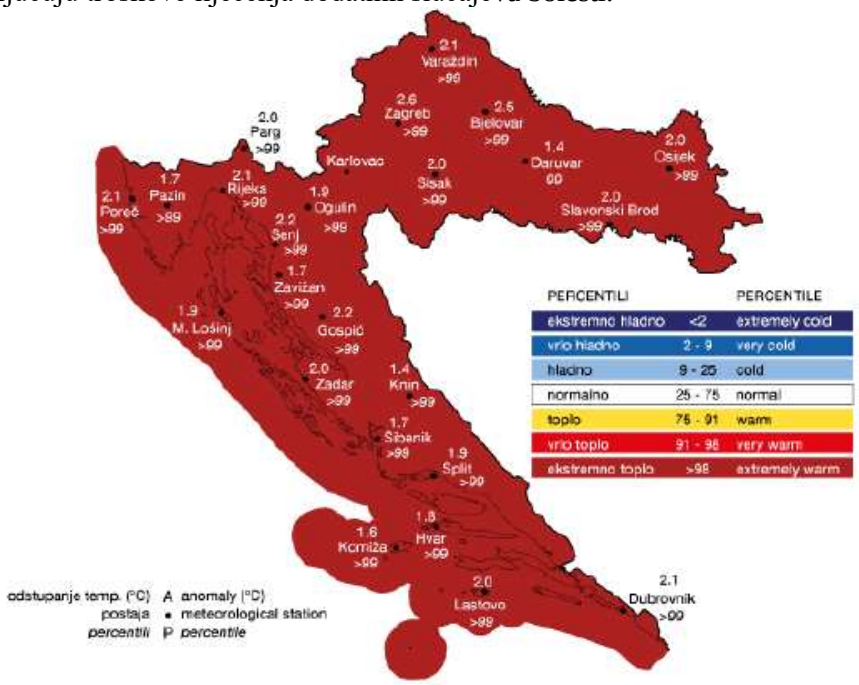
Obzirom na proljetne hladnije vremenske prilike koje prethode toplinskom ekstremu, osjetljivost ljudi na nagli temperaturni porast nije prilagođena. Posebno nepovoljan učinak na ljudski organizam ovaj klimatski stres uzrokuje pri nagloj, iznenadnoj pojavi ekstremno visokih temperatura koje potraju dulje vrijeme. Cijelo područje Grada Raba je jedna klimatska regija i toplinski val zahvaća cjelokupno stanovništvo, iako su blage razlike po naseljima.
Iznenadni porast temperature zraka često je praćen i visokim postotkom vlage u zraku. Dakle, izrazito toplo vrijeme u dugotrajnijem razdoblju mjereno u odnosu na uobičajeni vremenski obrazac određenog područja (Grad Rab) u promatranom godišnjem dobu dovodi do toplinskog vala.

Obzirom na vrijeme izrade ove procjene rizika i scenarij dajemo sažetak iz upozorenja koje je poslala Europska agencija za okoliš (EEA):
Klimatske promjene europskim će zemljama donijeti podizanje razina mora, ekstremno vrijeme, poput učestalijih i intenzivnijih toplinskih valova, požare, poplave, suše i olujno nevrijeme. Turističke sezone i navike na Mediteranu drastično će se promijeniti jer će ljeta postati prevruća, a mogu se očekivati i nove zarazne bolesti i napetosti oko vode koja će postati važan resurs. Popis opasnih posljedica posebno je dug za sredozemna i priobalna područja.
Autori ističu da klimatske promjene već sada utječu na ekosustave, gospodarstvo, ljudsko zdravlje i kvalitetu života u Europi. Iz godine u godinu obaraju se stari rekordi u temperaturama i razinama mora te u smanjenju površina arktičkog leda i snijega uopće. Uzorci oborina mijenjaju se, tako da vlažna područja postaju još vlažnija, a suha još suša. Istovremeno ekstremno vrijeme postaje sve učestalije i izraženije. „Klimatske promjene nastavit će se još u mnogim desetljećima koja dolaze. Razine klimatskih promjena i njihovih posljedica ovisit će o učinkovitosti primjene globalnih sporazuma o smanjenju emisije stakleničkih plinova, ali i o osiguravanju odgovarajućih strategija prilagodbe i politika za smanjivanje rizika trenutnih predviđanja klimatskih ekstrema“, poručio je Hans Bruyninckx, izvršni direktor EEA.

Neki sjeverni dijelovi kontinenta od zatopljenja bi mogli profitirati, jer bi toplija klima mogla poboljšati uvjete za poljoprivredu, međutim, veći dio Europe od njega će imati samo štete. Klimatske promjene pogodit će cijelu Europu. Ipak, neki njezini dijelovi, osobito jug, jugoistok, priobalna područja i poplavne doline, bit će žarišta u kojima će negativne posljedice biti najizraženije. Suše će uzrokovati smanjenje poljoprivrednih prinosa ali i biološke raznovrsnosti. Voda će postati dragocjeni resurs oko kojeg bi se mogle stvarati ozbiljne regionalne napetosti. Također je za očekivati da će se početi javljati zarazne bolesti karakteristične za toplije krajeve.
Brojne morske i kopnene životinje već sada migriraju prema sjevernijim krajevima. Taj će trend u desetljećima koja dolaze postati još izraženiji. Autori ističu da se vlasti europskih država trebaju pravovremeno početi pripremati za scenarije koji su neizbježni.
Primorska regija Hrvatske (područje Grada Raba): Povećanje u ekstremnim vrućinama; Pad oborina ljeti; Povećani rizik poplava; Povećani rizik šumskih požara; Pad ekonomske vrijednosti šuma; Porast potrošnje energije za hlađenje.

Razvoj događaji koji prethodi velikoj nesreći

Promjene ekosustava uslijed povišenja temperatura nastaju i u međusobnim odnosima mikroorganizama s obzirom na novo klimatski promijenjeno okruženje. Posljedično je smanjen globalni prinos, dostupnost i cijene hrane uslijed temperaturnih promjena. Štete se reflektiraju na gospodarstvo posebice turizam i rekreaciju na otvorenom što negativno utječe na razvoj djece. Neke studije procjenjuju zdravstvene troškove s većim brojem pripisanih umrlih te ih kalkuliraju s prosječnom vrijednošću života kad dolazi do potpunog gubitka blagostanja, dok druge studije uključuju troškove liječenja dodatnih slučajeva bolesti.



Zdravstveni troškovi studija smrtnosti usmjereni na stres uzrokovan ekstremnim temperaturama uzimaju u obzir: procjenu troškova umrlih, troškove zdravstvene zaštite, troškove smanjene produktivnosti zbog temperaturnih promjena i izračunava se ukupan trošak na godišnjoj razini zdravstvene štete.
Raspoređuju se sve planirane intervencije koje utječu na minimiziranje utjecaja na zdravlje i računa se ukupan godišnji trošak prilagodbe uključujući jednokratna ulaganja i godišnje troškove. Za modeliranje vrijednosti zdravstvenih učinaka bilo bi prikladno uzeti vremensko razdoblje od 50 godina.
Zahtjevi podataka za procjenu zdravstvenih troškova su: jedinični troškovi bolničkog liječenja, duljina boravka u bolnici, stopa bolničkih prijema, stopa ambulantnih posjeta, ponašanje pri traženju

zdravstvene pomoći, dani produktivnog rada, vrijednost gubitka produktivnog vremena. Kratkotrajna aklimatizacija od toplinskog vala obično traje 3-12 dana, ali potpuna aklimatizacija osoba nenaviknutih na intenzivni toplinski okoliš može potrajati nekoliko godina.
S jedne strane, zbog relativno visoke vrijednosti statističkog života, prerane smrti čine više od 99% ukupnih troškova. No s druge strane, troškovi zdravstvene skrbi predstavljaju važne monetarne troškove zdravstvenog sustava. Isto tako, iako se gubici produktivnosti mogu činiti relativno malima, oni ipak mogu pružiti čvrste argumente.
Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ) prati povećanje pobola i smrtnosti vezano uz povišene temperature prikupljajući tjedna izvješća o pobolu i smrtnosti.
Navedeni podaci dobiveni su na temelju egzaktnih podataka mjerenih u Državnom hidrometeorološkom zavodu. Državni zavod u navedenom razdoblju, stalno prati temperature i u slučaju kada postoji 70% vjerojatnosti da temperatura prijeđe prag (oko 37,1°C), izvještava Ministarstvo zdravstva i Hrvatski zavod za javno zdravstvo o nastupanju toplinskog vala tj. da je dosegnut prag visokih temperatura, i u kojim područjima. Obavijesti se potom prenose javnim sustavom informiranja i putem ranog upozoravanja Ravnateljstva civilne zaštite RH.

Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućine“ za ljetni period od 15. svibnja - 15. rujna zabilježen je trend porasta intervencija već uspostavljenog prijavnog sustava Ministarstva zdravlja od 2012. godine iz hitnih prijema oboljelih i zavoda hitne medicine i bolničke Hitne službe prema HZJZ-u.

Hitna medicinska služba posebno je označila 2012.godinu kao ekstrem u povećanju broja oboljelih zbog iznad prosječne tople ljetne sezone. Prema skupinama dijagnoza po organskim sustavima vidljiv je porast svih pobola nakon naglog povišenja temperatura zraka.
Prema organskim sustavima naglo povišenje temperature zraka na ekstremno visoke razine pogađa sve organske sustave s posljedicom pogoršanja kroničnih bolesti i iniciranja novonastalih cirkulatornih.
Kao osnovni kriterij za pojavu opasnosti od toplinskog vala je „kritična temperatura“ koji je određen za sve mjerne postaje prema raspoloživim podacima. Određeni su kriteriji temperature zraka za pojavu toplinskog vala pri kojoj smrtnost stanovništva poraste za 5% se smatra umjereni rizik (žuto), ukoliko je porast smrtnosti 7,5% rangira se kao visoki rizik (narančasto) i ekstremni rizik se proglašava pri porastu smrtnosti od 10% (crveno). Porast temperature za porast smrtnosti određen je pomoću regresije između temperature i smrtnosti. Dobivenim rezultatima pridruženi su percentili te je usporedbom dobivenih kritičnih vrijednosti i izmjerenih maksimuma odlučeno da se kritične vrijednosti odrede za 96,5, 97,5 i 98,5%.

Tablica 2: Kritične temperature zraka i porast smrtnosti

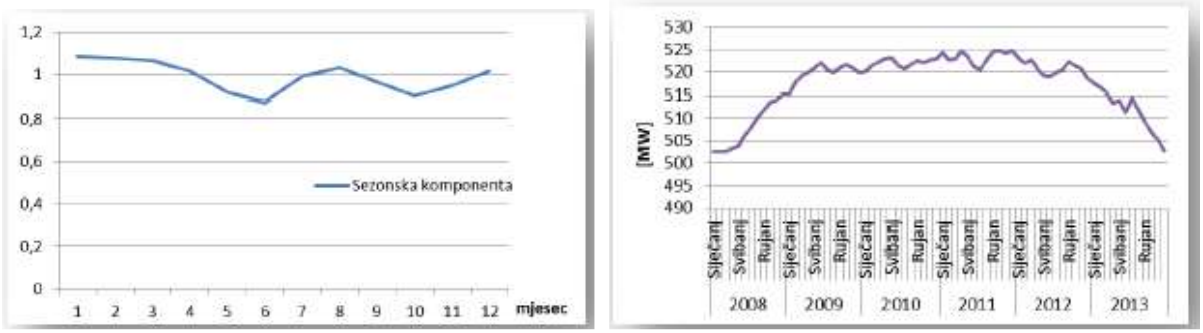
Temperatura	**30,0°C**	**33,7°C**	**35,1°C**	**37,1°C**
	Kritična temperatura	**Umjerena opasnost**	**Velika opasnost**	**Vrlo velika opasnost**
Porast smrtnosti		**5%**	**7,5%**	**10%**

Stupnjevi rizika od toplinskih valova za maksimalnu i minimalnu temperaturu zraka te za biometeorološki indeks se izračunavaju za fiziološku ekvivalentnu temperaturu. „Kritična temperatura“ (*heat cut point*) je temperatura iznad koje se pojavljuje povećana smrtnost, umjerena opasnost – smrtnost 5% viša od prosječne, velika opasnost – smrtnost 7,5% viša od prosječne i vrlo velika (ekstremna) opasnost – smrtnost 10% viša od prosječne, određene kao 96,5, 97,5 i 98,5 percentila.

Predviđanje energetskih troškova tijekom visokih temperatura
Najjednostavniji način za određivanje promjena krivulje vršne potrošnje je projiciranje budućih tereta. Na osnovu podataka skupljenih tijekom 5 – 10 godina, određuju se odgovarajuće matematičke funkcije vršnog opterećenja i ukoliko postoje, određuju se i trendovi promijene parametara modela.

Dobiveni parametri se ekstrapoliraju za određeno vremensko razdoblje, te se ponovno proračunavaju krivulje opterećenja.
Jedan od pristupa za prognoziranje vršne potrošnje je analiza vremenskih nizova (*time series analysis*). Analiziraju se promjene u vršnoj potrošnji jednostavnom aritmetičkom rastavom vremenskog niza ili se radi statistički model.
Vremenski niz obično sadrži tri komponente: trend, sezonsku komponentu i slučajnu komponentu. Prvo se određuje i uklanja sezonska komponenta uzimajući u obzir omjer mjesečnih vrijednosti u odnosu na pomični prosjek npr. zadnja 24 mjeseca.

Slika 8: Sezonska komponenta i pomični prosjek vršnih opterećenja zadnja 24 mjeseca (od 2008.-2014.godine) na primjeru DP Elektra Zagreb



Nakon što je trend određen može se ekstrapolirati na buduće periode. Nakon toga je vrijednost trenda potrebno prilagoditi sezonskim utjecajima kako bi se dobile stvarne vrijednosti.
Uglavnom se ovdje pokazalo kako iznad 30°C dolazi do značajnijeg porasta opterećenja.
Prema autorima studije za područje Elektre Zagreb, iznad te temperature opterećenje raste sa koeficijentom 11,3 MW/°C (promatrano za radne dane). Ovi podaci su korisni kao pokazatelji dodatnog energetskog opterećenja prilikom primjene rashlađivanja organizma kod pogođenog stanovništva tijekom obolijevanja od toplinskog udara kad dolazi do zakazivanja termoregulacije, prestanka znojenja a unutarnja temperatura tijela se prilično poveća te se aktiviraju upalni kaskadni procesi i dolazi do vitalne ugroženosti ljudi s mogućim organskim zatajenjem. Tada je izuzetno važno brzo i dovoljno dugo osigurati rashlađivanje tijela svih stanovnika.

Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Toplinski val je prirodna pojava uzrokovana klimatskim promjenama, nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano za područje Grada Raba koji ima umjerenu primorsku klimu. Toplina može biti okidač za uzrok mnogih zdravstvenih stanja i izazvati umor, srčani udar ili konfuziju, inzult te pogoršati postojeće stanje kod kroničnih bolesnika.
Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektne posljedice na zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena to su: povećana smrtnost i broj ozljeda, povećan rizik od zaraznih bolesti, prehrana i razvoj djece, negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardio-respiratorne bolesti.
U području Grada Raba do sada nije bila evidentirana pojava toplinskog vala sa obilježjima velike nesreće, iako je pojavnosti valova bilo i registrirane su posljedice, posebno na ugroženim kategorijama stanovnika-povećan pobol i smrtnost, povećanoj potrošnji električne energije zbog uporabe rashladnih sustava, smanjeni radni učinci značajnog dijela stanovništva, te druge posljedice koje na razini ove lokalne jedinice samouprave nisu statistički obrađena a i za područje Primorsko-goranske županije postoje samo neki indikatori posljedica.
Okidač je iznenadna pojava toplinskog vala u području Grada, sa kraćim ili dužim periodom trajanja, uz neposredno upozorenje nadležnih meteoroloških, zdravstvenih i drugih državnih i lokalnih institucija.

Slika : Temperature pri kojima nastupa toplinski val u gradovima RH

	Maksimalna temperatura		
Osijek	35.2	36.7	38.8
Zagreb	33.7	35.1	37.1
Karlovac	34.5	35.9	38.0
Gospić	32.1	33.4	35.4
Rijeka	32.7	33.9	35.5
Knin	35.5	36.9	39.0
Split	33.9	35.1	36.7
Dubrovnik	32.3	33.2	34.7

	Nema opasnosti (rizik)
	Umjerena opasnost (rizik)
	Velika opasnost (rizik)
	Vrlo velika opasnost (rizik)

Slike 3: Prognoze toplinskih valova po cjelinama RH i mjesečni grafikon



5.5. Opis događaja

U nastavku scenarija i analize dajemo dvije inačice dešavanja ekstremnih temperatura – toplinskih valova u području Grada Raba i to:

1. **Najvjerojatniji neželjeni događaj** (NND), koji je uobičajena pojava toplinskih valova u području Grada, kraćeg trajanja i manjeg intenziteta te manjih posljedica,

2. **Događaj sa najgorim mogućim posljedicama** (DNP), kakav procjenjujemo da bi se u području Grada Raba mogao desiti, i sa obilježjima velikih nesreća.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Toplinski val i uzrokovan klimatskim promjenama nastaje naglo bez prethodnih najava, neočekivano iznenadno za područje regije i Grada Raba - s uobičajenom umjerenom primorskom klimom. Ovaj klimatski događaj području nastaje najvjerojatnije trinaest puta godišnje kod stupnja rizika - umjerena opasnost (s maksimalnom temperaturom zraka iznad 30,0°C) ili s minimalnom temperaturom zraka 17,0°C u trajanju od najmanje dva dana. Tada nastupa utjecaj na zdravlje najugroženijih – ranjivih skupina izloženog stanovništva, a to su mala djeca i starije dobne skupine, kronični bolesnici koji uzimaju neke lijekove (npr. diuretici), imunosuprimirani, osobe s invaliditetom koje su nepokretne, gojazni koji imaju otežano hlađenje znojenjem i isparavanjem.
Potencijalno ugrožene skupine u području Grada prikazane su u tablici.1. scenarija a učincima toplinskog vala (sa vidljivim posljedicama) može biti obuhvaćeno i preko 60% stanovništva Grada Raba.

UTJECAJ NA ZDRAVLJE Termoregulacijski mehanizam zdravih odraslih osoba se je donekle u stanju prilagoditi uvjetima okoline, ali mogućnost prilagođavanja je daleko niža za rizične skupine (starije osobe, djecu, ili osobe kompromitiranog zdravlja). Kad se vanjska temperatura zraka približi tjelesnoj uglavnom se tijelo hladi isparavanjem. Izlaganje toplotnom okolišu pogađa mnoge fiziološke funkcije ljudskog organizma i može dovesti do dehidracije, pojave grčeva i edema do sinkope, toplinske iscrpljenosti i toplinskog udara. Tijelo se hladi otpuštanjem topline preko kože (znojenjem), isijavanjem, isparavanjem. Kad se vanjska temperatura zraka približi tjelesnoj uglavnom se tijelo hladi isparavanjem. Dugotrajno izlaganje toplini potiče fiziološke promjene kojima se tijelo prilagođava toplini – aklimatizira. To utječe i na protok krvi koji se kod toplinskog stresa povećava na 8 L/min za što treba pojačani rad srca – dolazi do tahikardije. Znojenje se povećava na >2L/h zbog čega tijelo brzo dehidrira te se elektroliti poremete Na, K, serumski kreatinin. Mala djeca od 0 do 6 godina starosti jako su osjetljiva na dehidraciju i stariji iznad 60 godina života kod kojih je smanjena kompenzatorna kardio vaskularna sposobnost organizma. Među starijim osobama, razdoblja ekstremne vrućine su povezana s povećanim rizikom od hospitalizacije za nadoknade tekućine i poremećaje elektrolita, zatajenja bubrega, infekcije urinarnog trakta, sepsu i toplinski udar. Ekstremna toplina stavlja starije osobe na 18% veći rizik od hospitalizacije za nadoknadu tekućine i poremećaje elektrolita; 14% veći rizik za zatajenje bubrega; 10% veći rizik za infekcije mokraćnog sustava; i 6% veći rizik od sepse. Tek nedavna istraživanja razmatraju sepsu kao mogući negativan zdravstveni ishod ekstremne vrućine.
Starije osobe imaju 2½ puta veću vjerojatnost da će biti hospitalizirani od toplinskog udara tijekom razdoblja toplinskog vala nego tijekom dana bez toplinskog vala. Za trošenje prekomjernog stvaranja topline, pretile osobe moraju više protok krvi usmjeriti kroz potkožne žile te stoga imaju veće kardiovaskularno naprezanje i s višim frekvencijama kada su izložene toplinskom stresu. Iz tih razloga, pretili ljudi su osjetljiviji na umjereni toplinski stres, ozljede i toplinski udar.
Starost i bolest su u korelaciji što je dob viša povećan je broj bolesti, invalidnosti, uzimanja lijekova i smanjena je kondicija. Tjelesna kondicija se smanjuje s povećanjem dobi jer prosječna razina fizičke aktivnosti opada. Kardiovaskularni sustav se više napreže i ostavlja manje kardiovaskularnih rezervi, te obavljanje bilo kakve aktivnosti postaje stresno. Kardiovaskularne rezerve su posebno relevantne za termoregulacijski kapacitet odnosno sposobnost da toplina za odvođenje prijeđe iz unutrašnjosti tijela do krvotoka kože. Na razini populacije sa starenjem se smanjuje mišićna snaga, radna sposobnosti, sposobnost transporta topline iz stanica unutar tijela na kožu da se postigne hidratacija, vaskularna reaktivnost i kardiovaskularna stabilnost. Ovi učinci stavljaju starije osobe u viši rizik tijekom ekstremnih toplotnih uvjeta koji dovode do višeg pobola i smrtnosti.

Osobe s invaliditetom, posebno one teško pokretne ili nepokretne, ne mogu si same pomoći i nadomjestiti tekućinu (češće piti) a njih u području Grada ima oko 12% stanovnika. Toplinska bolest je karakterizirana dehidracijom, ubrzanim radom srca (tahikardija), ubrzanim i plitkim disanjem (tahipnejom) i ortostatskom hipotenzijom.

Toplinska iscrpljenost – klinički sindrom slabosti, malaksalosti mučnine, sinkope i drugih nespecifičnih simptoma izazvanih izlaganjem toplini, a termoregulacija nije oštećena. Posljedica je neravnoteže vode i elektrolita izazvana izlaganjem toplini.

Terapija obuhvaća smještaj bolesnika u hladno okruženje, u ležeći ispruženi položaj s intravenoznom nadoknadom tekućine, u pravilu se daje 0,9%-tna fiziološka otopina, peroralnom rehidracijom se ne mogu u dovoljnoj mjeri nadoknaditi elektroliti. Najčešće je dovoljno 1-2L brzinom od 500 ml/h.
Hitna medicinska služba u velikim gradovima prosječno ima 150-250 intervencija dnevno. U pojavi toplinskog vala povećanje intervencija odnosno dnevno 20%. Što se procjenjuje na razliku od cca 4.000 prijema više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala što iznosi više od 3 milijuna kuna financijskog troška.
U najvjerojatnijem kraćem toplinskom valu u trajanju od 2 dana uzastopce posebna potreba za timovima ne bi bila. Prosječno vrijeme dolaska na intervenciju je vrijeme čekanja od poziva za pomoć 194 do stizanja ekipe (u EU je prosječno vrijeme dolaska vozila hitne medicinske pomoći do unesrećenog do 10 min, a i vrijeme intervencije u području naselja Grada Raba nije veće.

Radnik na otvorenom bez adekvatne opskrbe tekućinom i dovoljno odmora svih 8 sati vrlo teškog rada izložen jakom i direktnom sunčevom svjetlu na kritičnoj temperaturi zraka >300C u opasnosti je od toplinskog stresa. To se utvrđuje pomoću tzv. toplinskog indeksa – IVGT (WBGT) prema standardu ISO 7243 kao bazni standard toplinskog stresa, prihvaćen u RH (HRN EN:2003) te je pouzdan i valjan u cijelom svijetu. Ako radnik radi u kombinezonu od tkanog materijala duplog sloja na dobivenu IVGT vrijednost od 38ºC se dodaje još korekcija od 3ºC pa se vrijednost IVGT indeksa penje na 41ºC, što znači da se radnik nalazi u kategoriji „opasno“ gdje su mogući toplinski grčevi i bez daljeg nastavka rada. Pored Indeksa vlažne globusne temperature za analizu uvjeta rada na otvorenom, pri visokim temperaturama, upotrebljava se i *humidity index* – HI. To je jednostavniji način izražavanja toplinskog stresa kojem su izloženi radnici. Jednostavno se izmjeri temperatura i vlaga. Ako je izmjerena temperatura zraka 31°C pri relativnoj vlazi od 65% *Humidex* iznosi 42°C. Mogući su simptomi toplinskog stresa i obavezno je uzimanje dodatnih količina vode te radnika treba uputiti liječniku. Za rad na direktnom suncu se dodaje 1 do 2°C (ovisno o stupnju naoblake).
Obzirom na opisane utjecaje na zdravlje i posljedice na određene navedene ranjive skupine u populaciji koje su osjetljivije na ekstremne temperature, pokušalo se uvidom i analizom u sezonske prijave hitnih službi te podacima istog sezonskog razdoblja statističko bolničkih prijava smrti i hospitalizacija, procijeniti opseg zahvaćenosti i ekonomskih posljedica od nastupa toplinskog vala na život stanovnika, gospodarstvo, infrastrukturu i društvenu stabilnost.

Život i zdravlje ljudi

U slučaju toplinskog vala predviđa se veće obolijevanje stanovništva Grada Raba i turista nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću. Obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomske analize i procjene šteta za klimatsku nepogodu toplinskog vala uzete su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe djelatnika zavoda za hitnu medicinu i transfuzijsku medicinu. Očekuje se 20% više hitnih intervencija, viša stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i više komplikacija i smrtnih ishoda kod ranjivih skupina stanovništva i radnika na otvorenom. Pojava događaja toplinskog vala umjerenog rizika od 1 – 2 dana očekuje se jednom u 9 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 5%.

Tablica 4: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	**X**
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

U ovom vjerojatnom scenariju troškovi liječenja hitnih medicinskih usluga i hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo nekoliko desetina pa i stotinu tisuća kuna, što ne uključuje troškove povećane potrošnje energenata struje i vode za simptomatsko liječenje i rashlađivanje cjelokupno zahvaćenog broja osoba zatečenog u Gradu Rabu, odnosno između 0,5 i 1% proračuna Općine.

Tablica 5: Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Tablica 6: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Postojeća organizacija hitne medicinske službe Zavoda za hitnu medicinsku pomoć Primorsko-goranske županije je primjerena te bi se održala potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva Grada Raba u uvjetima umjerenog toplinskog vala. Ne očekuju se oštećenja kritične infrastrukture, štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, kao niti prekid dulji od 10 dana u radu kritičnih infrastruktura.

Tablica 6a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1	**X**	**X**	**X**
2			
3			
4			
5			

Iako se može očekivati odsustvo zaposlenika u pojedinim društvenim djelatnostima zbog bolovanja, ne treba očekivati značajne poteškoće u radu kritičnih službi na rok dulji od 10 dana. Tome bi doprinijele preventivne mjere prema Protokolu o zaštiti od vrućina u periodu 15. svibnja – 15. rujna u skupinama zdravstvenih zaposlenika i posljedice se procjenjuju kao malene.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 7: Vjerojatnost/frekvencija dešavanja u Gradu Rabu

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	**X**
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Nagli nastup toplotnog vala tijekom ljetnih vrućina kod stupnja rizika - vrlo velike opasnosti s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka iznad 37,1°C ili s minimalnom temperaturom zraka 22,9°C u trajanju od četiri i više uzastopnih dana. Nakon izlaganja ovim ekstremnim temperaturama ljudski organizam ulazi u stanje šoka tzv. **TOPLINSKOG UDARA**
To je stanje hipertermije (povišene tjelesne temperature) praćena sistemskim upalnim odgovorom tijela koji uzrokuje višestruko zatajenje organa i često smrt. Simptomi su temperatura >40°C i promijenjeno psihičko stanje. Do toplinskog udara dolazi kad termoregulacijski mehanizmi ne funkcioniraju a unutarnja temperatura se prilično poveća, aktiviraju se upalni citokini te dolazi do višestrukog zatajenja organa. Zatajuje CNS, skeletni mišići (rabdomioliza), mioglobinurija, akutno zatajenje bubrega i diseminirana intravaskularna koagulacija. Oko 20% preživjelih ima ostatno oštećenje mozga.

Liječenje: Važno je klinički prepoznati što prije i odmah započeti učinkovitim hlađenjem izvana – neprekidno prskanje/vlaženje vodom, oblaganje ledenim ručnicima (ali oprezno) a istovremeno hlađenje ventilatorom i masažom kože kako bi se potaknuo protok krvi; intravenoznom nadoknadom tekućine 0,9%-tnom fiziološkom otopinom i potporom koja je potrebna kod zatajenja organa. Rabdomioliza se sprječava davanjem intravenozno benzodijazepina. Hlađenje može izazvati konvulzije i povraćanje pa je potrebno zaštititi dišne putove od povraćenog želučanog sadržaja. Kod diseminirane koagualcije se primjenjuju trombociti i svježa smrznuta plazma. Bolesnik se hospitalizira u jedinicu intenzivne njege.
U ovom scenariju mnoge osobe mogu zadobiti opekline. Po Parklandovoj formuli osoba s opeklinama treba nadoknadu volumena = 4ml x % opeklina x tj. težina. Npr. osoba s 30% opeklina i prosječne teine 70kg treba nadoknadu od 8,4 litre. Kod masovne ugroženosti se uključe lokalni resursi – fontane, vodoskoci na javnim površinama klimatizirani javni prostori kao knjižnice, trgovački centri i slično.
Da bi se smanjila tjelesna temperatura potrebno je osobu rashladiti npr. ventilatorom. Jedan ventilator od 100W koji treba raditi 24 sata u doba toplinskog vala troši 2,4 kWh.

Prema podacima HZJZ-a te praćenja oboljelih i umrlih prema „Protokolu o postupanju i preporuke za zaštitu od vrućine“ za period od 15. svibnja – 15. rujna ljetnih mjeseci zabilježen je trend porasta intervencija Hitne medicinske službe za Županiju i Grad Rab.
Analizirajući smrtnost pokazalo se da je u 2012. godini, tijekom tjedna (krajem srpnja i početkom kolovoza) u kojem je toplinski val zahvatio područje, višak smrtnih ishoda bio 5% u odnosu na tjedne bez toplinskog ekstrema. Taj se podatak podudara sa procjenom iz DHMZ-a za koju se označava umjerena opasnost tj. kad je smrtnost 5% viša od prosječne. Epidemiološke analize prijema iz hitnih medicinskih službi 2012. g. pokazale su da je tijekom tjedna toplinskog vala porastao prijem naspram prijema tijekom tjedana bez toplinskog ekstrema. Razlika u prijemu oboljelih u redovnim uvjetima prema prijemu više osoba koje su zatražile hitnu medicinsku pomoć u doba trajanja toplinskog vala iznosi više desetina tisuća kuna financijskoga troška. Dulji i ekstremniji toplinski valovi donose veće rizike. Budući da su ostali rizici povišeni jedan do pet dana nakon toplinskog vala, prevenciju i liječenje je važno provoditi ne samo za vrijeme toplinskog vala, nego i nakon toga.
S obzirom na procjene da je pogođeno 5% oboljelih koji zatraže zdravstvenu pomoć u tijeku toplinskog udara u terminalnoj fazi kroničnih bolesti s najtežom kliničkom slikom što znači da značajan broj bolesnika svaki treba terapiju od 10 doza trombocita, 3 doze svježe plazme i 6 doza 0,9% fiziološke infuzijske otopine.
U slučaju pojave dužeg najviše rizičnog toplinskog vala u Gradu Rabu i Županiji u trajanju od 4 i više uzastopnih dana bi bila potreba za nekoliko dodatnih timova HMP. Svaki tim čini dodatni trošak od 7 tisuća eura.
Pojava događaja toplinskog vala ekstremnog rizika u trajanju od 4 i više dana očekuje se jednom u 22 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 10%.

Posljedice

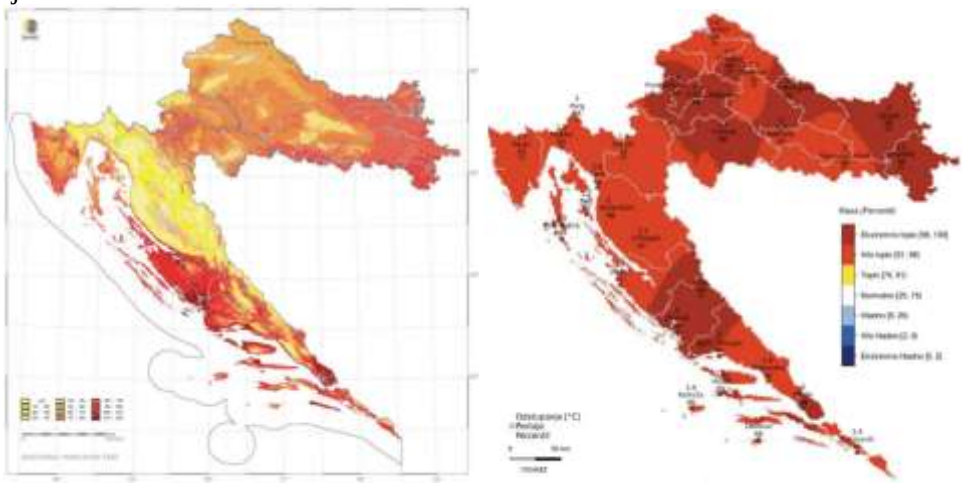
Zavod za hitnu medicinu Primorsko-goranske županije djeluje od 2012.godine (ranije funkcionirao kao dio Doma zdravlja), te pokriva područje Županije. Današnja mreža (ustroj) djeluje iz sjedišta u Rijeci, te iz Ispostava (za Grad Rab uz Dom zdravlja), a djeluje u obliku koncentričnih krugova. Time se lakše postiže zbrinjavanje pacijenata unutar „zlatnog sata“ (za do 10 min u gradu i 20 min u ruralnom području) čime se povećava preživljavanje za 30 do 50%, prema doktrini suvremene svjetske medicine.

Došlo bi do pojačanog opterećenja na zdravstvene i socijalne službe i bilo bi potrebno osigurati organizacijske prilagodbe kao uključivanje timova HMP u odnosu na konkretnu situaciju. U tom smislu trebalo bi izraditi planove korištenja kapaciteta potrebnih za povećan priljev ugroženih osoba, kako bi se osigurao nesmetan rad zdravstvenih službi. Potrebno bi bilo uključiti lokalnu zajednicu da dopusti korištenje klimatiziranih javnih ustanova kao što su trgovački centri, muzeji i slično da volonteri Crvenog križa i civilne zaštite presele pojedince iz najosjetljivijih skupina stanovništva u prostorije s klimatizacijom.

Sposobnost sustava zdravstvene zaštite u Gradu Rabu (i PG županiji) za odgovor na ukupnost krize koju toplotni val kao izvanredna okolnost može izazvati, čine zdravstveni kapaciteti u Gradu.

Pružanje hitne medicinske pomoći u vrijeme toplinskog vala ovisi o raspoloživim terenskim timovima Zavoda za hitnu medicinu PG županije.

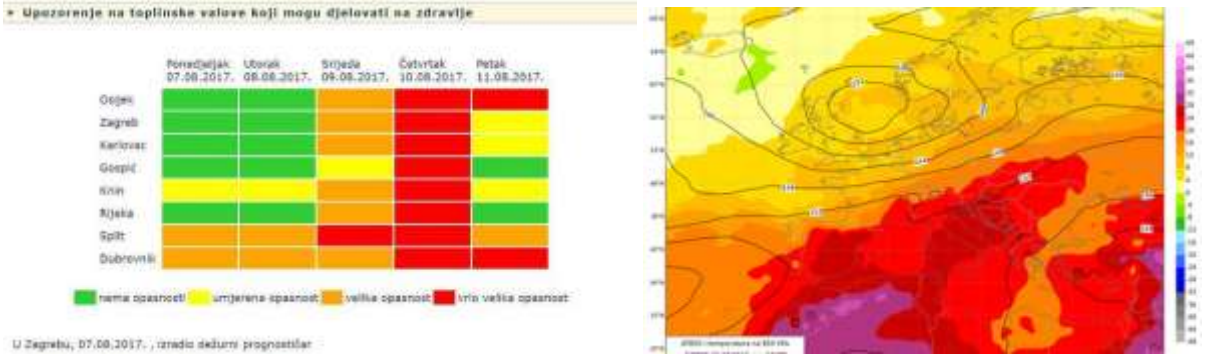
Slika 4: Srednji godišnji broj toplih dana za područje RH; Odstupanje srednje sezonske temperature za ljeto 2024. u odnosu na normalu



Na WEB stranicama Zavoda za hitnu medicinu Primorsko-goranske županije nalazi se i praktični naputak stanovništvu za postupanja kod toplotnog udara.

Došlo bi do pojačanog opterećenja na zdravstvene i socijalne službe i bilo bi potrebno osigurati organizacijske prilagodbe kao uključivanje timova HMP u odnosu na konkretnu situaciju. U tom smislu trebalo bi izraditi planove korištenja kapaciteta potrebnih za povećan priljev ugroženih osoba, kako bi se osigurao nesmetan rad zdravstvenih službi. Potrebno bi bilo uključiti lokalnu zajednicu da dopusti korištenje klimatiziranih javnih ustanova kao što su trgovački centri, muzeji i slično da volonteri Crvenog križa i civilne zaštite presele pojedince iz najosjetljivijih skupina stanovništva u prostorije s klimatizacijom.

Slika 9: Primjer prognoze/upozorenja DHMZ



Utjecaj na Društvene vrijednosti

Ekonomska analiza zdravstvenih učinaka i prilagodbe na klimatske promjene ukazuje na direktne i indirektne posljedice za zdravlje od pojave ekstremnih temperatura uslijed klimatskih promjena, i to:

- povećana smrtnost i broj ozljeda
- povećan rizik od zaraznih bolesti
- prehrana i razvoj djece
- negativan utjecaj na mentalno zdravlje i kardio-respiratorne bolesti.

Isto tako, učinci toplinskih valova mogu za posljedice imati i onemoćalost dijela stanovnika, uginuće peradi i svinja u intenzivnom uzgoju, uvenuće dijela ratarskih kultura, smanjenja radnih učinaka fizičkih radnika, a osobitu pažnju treba posvetiti sprečavanju posljedica kod štićenika domova za starije i nemoćne osobe, udomiteljskih obitelji i kod starijih osoba Grada inače.

Preventivne mjere

Zdravstvenim mjerama prevencije uz medijsku podršku u pružanju pravovremenih informacija, a vezano uz zaštitu od vrućine, ključan je i važan čimbenik očuvanja kardiološkog zdravlja, ali i zdravlja općenito. Edukacija i osposobljavanje stanovnika Grada Raba.

Kod razvoja javne vodovodne mreže u naseljima Grada razvijena je i hidrantska mreža. Prostornim planovima, zahvatima u prostoru, uvjetima građenja i sl. obavezani su svi investitori na priključenje na sustav javne vodovodne mreže.

Život i zdravlje ljudi

Kod događaja s najgorim mogućim posljedicama

U slučaju toplinskog vala ekstremnog rizika predviđa se veći broj terminalno oboljelih nego inače, posebice skupina s postojećom kroničnom bolešću, siromašni, radnici na otvorenom. Obzirom na nepostojanje prethodne metodologije ekonomske analize i procjene šteta za toplinski val ekstremnog rizika poslužila su dosadašnja stručna iskustva i prosudbe djelatnika Zavoda za hitnu medicinu PG županije. Očekuje se 5% više najteže ugroženih osoba, viša stopa bolovanja radno aktivnog stanovništva, kao i više komplikacija i smrtnih ishoda kod ranjivih skupina stanovništva i radnika na otvorenom. Pojava događaja toplinskog vala ekstremnog rizika više od 4 dana očekuje se jednom u 22 dana u ljetnoj sezoni (120 dana) s porastom smrtnosti stanovništva za 10%.

Tablica 9: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	**X**
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

U ovom mogućem scenariju troškovi liječenja hitnih medicinskih usluga i hospitaliziranih oboljelih, kojih se procjenjuje da bi bilo nekoliko stotina tisuća kuna, što ne uključuje troškove povećane potrošnje energenata struje i vode za simptomatsko liječenje i rashlađivanje cjelokupno zahvaćenog broja osoba zatečenog u Gradu Rabu, odnosno između 1-5% proračuna Grada.

Tablica 10: Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	**X**
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Postojeća organizacija hitne medicinske službe Zavoda za hitnu medicinsku pomoć Primorko-goranske županije (Ispostava Rab) je primjerena te bi se održala potrebna razina aktivnosti neophodnih da se zadovolje elementarne potrebe stanovništva Grada Raba i Županije u uvjetima umjerenog toplinskog vala. Ne očekuju se znatnija oštećenja kritične infrastrukture, štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja, kao niti prekid dulji od 10 dana u radu kritičnih infrastruktura.

Tablica 11 : Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 11a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1	**X**	**X**	**X**
2			
3			
4			
5			

Ne očekuje se znatnija šteta ili gubitci do kojih bi moglo doći na građevinama od javnog društvenog značaja. Iako se može očekivati odsustvo zaposlenika u pojedinim društvenim djelatnostima zbog bolovanja, ne treba očekivati značajne poteškoće u radu kritičnih službi na rok dulji od 10 dana. Tome

bi doprinijele preventivne mjere prema Protokolu o zaštiti od vrućina u periodu 15. svibnja – 15. rujna u skupinama zdravstvenih zaposlenika i posljedice se procjenjuju kao malene.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 12: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	X
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Podaci, izvori i metode izračuna

Korišteni su po uzoru na procjenu rizika Republike Hrvatske, tj.podaci o umrlima Državnog zavoda za statistiku, podaci HZJZ i Zavoda za hitnu medicinu Primorsko-goranske županije, podaci za Grad Rab i drugi. Relativna nepouzdanost u procjeni opsega pogođenog stanovništva vezana je za nepostojanje statistike kretanja stanovnika Grada u drugim krajevima RH, kao i povremeni boravak velikog broja turista u Gradu, pa su korišteni procijenjeni podaci.

Tablica 13: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	**4**	
Visoka nepouzdanost	**3**	
Niska nepouzdanost	**2**	**X**
Vrlo niska nepouzdanost	**1**	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

5.6. Matrice rizika

RIZIK: **EKSTREMNE TEMPERATURE – TOPLINSKI VAL**

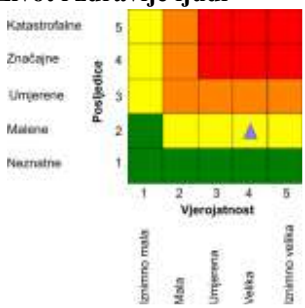
Vrlo visoki rizik
Visoki rizik
Umjeren rizik
Nizak rizik

Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

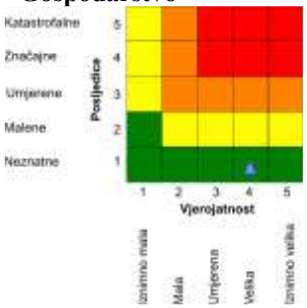
NAZIV SCENARIJA: Toplinski val na području Grada Raba

Najvjerojatniji neželjeni događaj

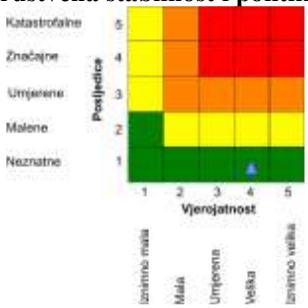
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

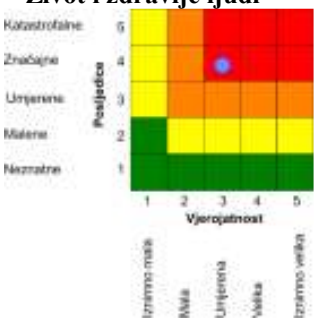


Društvena stabilnost i politika

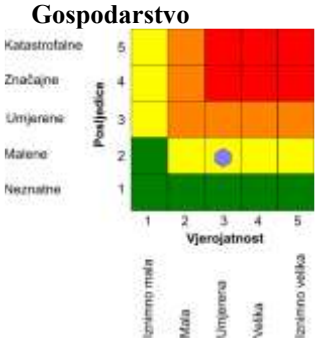


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Život i zdravlje ljudi



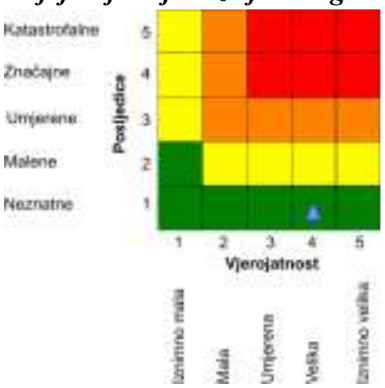
Gospodarstvo



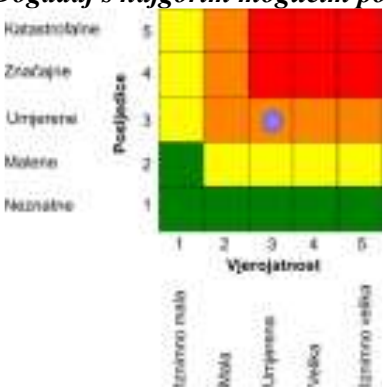
Društvena stabilnost i politika



Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno



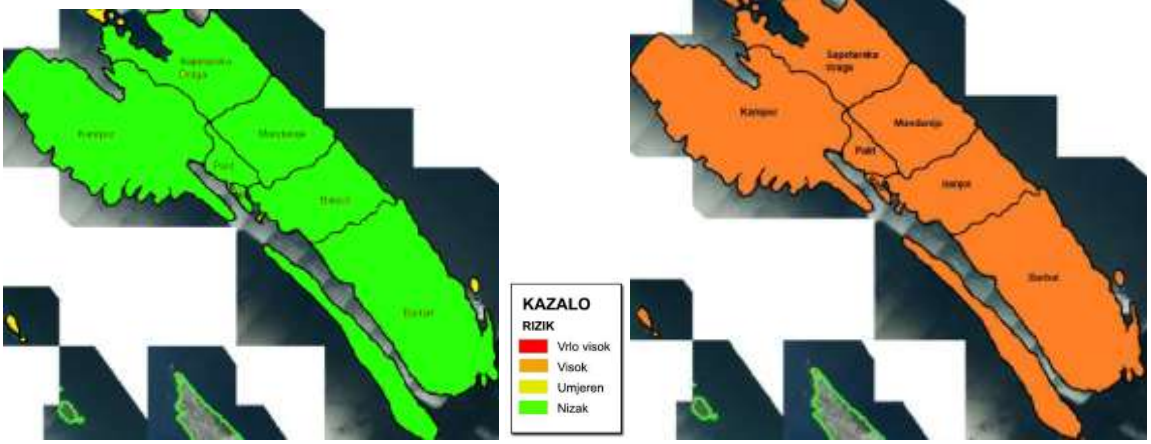
Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

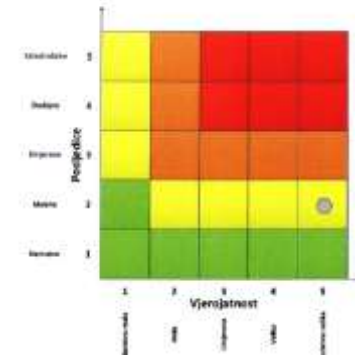
a) Najvjerojatniji neželjeni događaj

b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama

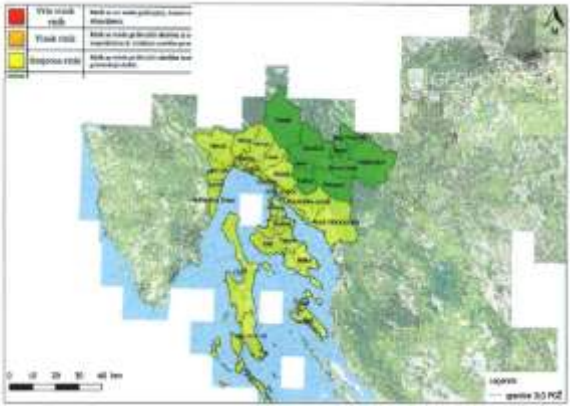


Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)

5.3.5 Matrica rizika



5.3.6 Karta rizika



Scenarij V.

5. Opis scenarija: Jak vjetar u području Grada Raba

5.1. Naziv scenarija, rizik

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Pojava olujnog vjetra u području Grada Raba
Grupa rizika:
Ekstremne vremenske pojave
Rizik:
Olujni ili orkanski vjetar
Radna skupina:
Radna skupina Grada Raba određena Odlukom gradonačelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno događaj s *najgorim mogućim posljedicama*

Uvod

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima, u prometu te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava i često puta odnosi ljudske živote.
Vjetrovi koji pušu daju obilježja pojedinim godišnjim dobima. Bura puše od kopna prema moru, te je hladan suh i nepredvidiv vjetar. Iako je bura zimski vjetar. Nakon bure može se očekivati vedro i sunčano vrijeme. Valovi su kratki, a njihovi se vrški pretvaraju u morsku pjenu. Jugo puše od mora na kopno, vlažan je vjetar praćen kišom. Javlja se većinom od jeseni do proljeća. Valovi su lijepi i dugi, bez šuma i pjene. Ljeti puše ugodan vjetar maestral. Jak vjetar se na području općine prosječno javlja 40 dana u godini, a olujni vjetar svega 14 dana. Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak tučom može napraviti velike štete kao što su primjerice prekid opskrbe električnom energijom, oštećenja građevina, obustava prometa za određene vrste prijevoznih sredstva i/ili potpuna zabrana prometa, štete na nasadima, rušenje stabla, stradavanje stanovništva itd.

Olujom se smatra vjetar brzine 17,2 m/s odnosno 62 km/h (jačine 8 stupnjeva po Beaufortovoj skali) ili više, koji lomi grane stabala, valja i lomi usjeve, otresa plodove voća i nanosi štetu građevinskim objektima.
Na otoku Rabu godišnje se prosječno evidentira 63,3 dana sa jakim vjetrom i 26,5 dana sa olujnim vjetrom. S obzirom na geografski položaj Grada i raznolikošću promjena vremenskih situacija olujno nevrijeme kojeg prati vjetar (olujni vjetar, bura, jugo i dr.) stvara probleme u pomorskom (plovidba, trajektni promet) i cestovnom prometu (odroni kamenja, strujanje vjetrova).

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj	Sektor
X	**energetika** (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
	komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
X	**promet** (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
	zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
	vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
	hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)

X	**financije** (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)
X	**javne službe** (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
	nacionalni spomenici i vrijednosti

5.3. Kontekst

Dominantan vjetar tijekom godine je iz N-NE smjera koji je poznat kao lokalni vjetar - bura. Vjetar iz smjerova N, NNE i NE predstavlja oko 40% situacija. Brzine vjetrova iz ovih smjerova uglavnom su veće od 3 m/s (bura). Vjetrovi s mora (jugo i maestral) zastupljeni su u oko 12% vremena. Brzine vjetrova iz tog smjera uglavnom su između 2 i 2.5 m/s.
Ekstremne brzine vjetra na ovom području zabilježene su uglavnom u situacijama s burom. Iako se jak vjetar javlja relativno rijetko, jaka bura može neprekidno trajati i nekoliko dana. Većina godišnjih maksimalnih udara vjetra bila je iz N–NE-NNE smjerova (10 puta), a zatim iz S smjerova. U 20-godišnjem razdoblju na ovom području su u osam godina godišnji maksimalni udari vjetra bili veći od 30 m/s (od čega tri puta i veći od 40 m/s) za vrijeme bure osim jednom za vrijeme juga. Apsolutni godišnji maksimalni udar vjetra iznosio je 42.0 m/s iz S smjera i zabilježen je 24. studenog 1987. Vrijednosti navedene u tablici pokazuju da u prosječnim klimatskim prilikama na postaji Rijeka očekivani maksimalni udar vjetra s povratnim periodom od 50 godina i uz vjerojatnost 98% iznosi 49.0 m/s. Apsolutni izmjereni maksimalni udar vjetra od 42.0 m/s prema istoj procjeni razdiobi ekstrema pokazuje da se može očekivati jednom u 20 godina.

Na rapsku klimu izrazitu važnost imaju bura i jugo. Bura na Rabu nije isključivo sjeveroistočni vjetar, ona na Rabu puše iz svih smjerova između sjevera i istoka, pa i jugoistoka. Jačina i negostoljubivost se očituje u nedostatku vegetacije na sjeveroistočnoj strani Kamenjaka. Često izaziva poteškoće i zastoje u prometu, kada otežava pomorski i cestovni promet. Vrlo često dovodi do prekida trajektnih i katamaranskih veza, čak i ljeti.
Bura nastaje tako što se hladni zrak iz kopnenog zaleđa ruši niz strme obronke gorskog lanca i kroz uske primorske drage prema kopnu, pa struja zraka, gibajući se niz strmu kosinu, postiže vrlo veliku brzinu. Ima izrazitu okomitu komponentu gibanja i jaku turbulentnost. Ova se osobina očituje u tome što glavna struja vjetra nije jednolična, pa bura puše na mahove, pri čemu se slabiji i jači refuli odmjeravaju uz kraće stanke, za kojih vjetar znatno oslabi.
Jugo je topao i vlažan vjetar, koji se javlja uz oblačno i kišovito vrijeme, a razvija visoke valove. Najčešće puše u hladnim dijelovima godine, a može puhati i ljeti. Zimi jugo može trajati do 9 dana, a katkad i do 3 tjedna s prekidima, dok ljeti u većini slučajeva ne duže od tri dana. Brzina puhanja juga se kreće od 10 m/s do 30 m/s i nikada ne puše iznenada. Svoju snagu postiže tek nakon 24 do 36 sati puhanja, a olujnu jakost u pravilu postiže tijekom trećeg dana od početka puhanja.

Za prikaz strujnog režima vjetra na području Grada Raba koristimo analize godišnje i sezonske vjerojatnosti istovremenog pojavljivanja pojedinih jačina i smjera vjetra za MSt Mali Lošinj u 20-godišnjem periodu. (DHMZ)

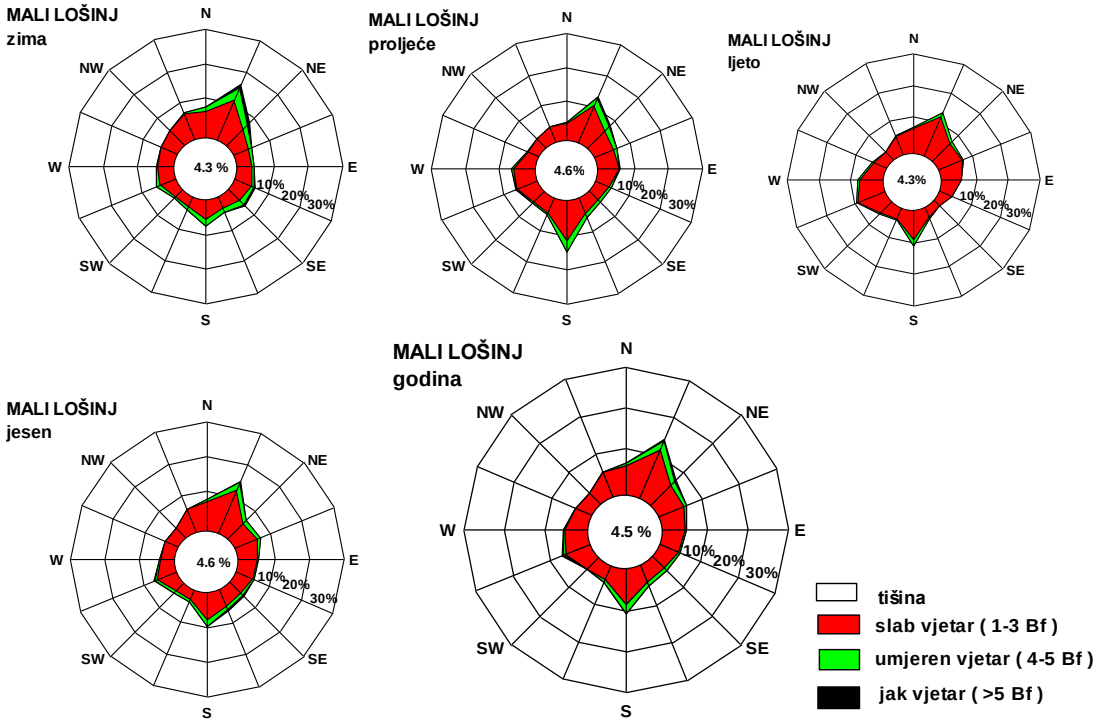
Tablica 1: Broj dana s jakim i olujnim vjetrom, 20-godišnji period, M.Lošinj

MJESECI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD
BROJ DANA S JAKIM VJETROM													
SRED	3.3	2.7	3.7	3.0	1.7	1.4	1.4	0.8	1.6	1.7	4.1	4.6	29.7
STD	4.3	3.0	3.8	4.8	3.1	2.6	2.4	1.4	3.1	2.8	5.6	4.2	31.3
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MAKS	15	10	13	20	10	9	7	5	12	9	20	12	108
BROJ DANA S OLUJNIM VJETROM													
SRED	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.9	0.6	4.0

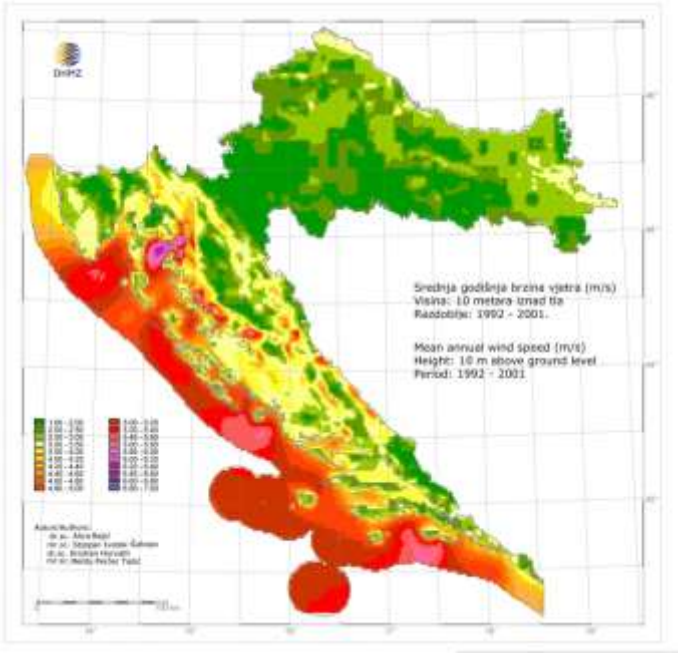
STD	1.1	0.7	1.2	1.8	0.5	0.7	0.4	0.5	0.5	0.4	2.5	1.1	7.4
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAKS	3	3	5	8	2	3	1	2	2	2	11	4	26
MAKSIMALNI UDARI VJETRA (m/s)													
MAKS 1995–2005	31.4	27.2	31.9	24.9	26.0	26.3	21.5	28.0	27.7	22.3	25.4	30.0	31.9
	WSW	NE	ENE	NE	NNE	WSW	SW	NNE	N	WSW	ENE	NNE	ENE

Izvor podataka: DHMZ i meteorološka podloga dostavljena Ravnateljstvu CZ RH

Ruže vjetrova



Slika 1: Karta srednje godišnje brzine vjetra (m/s) na 10m visine



Izvor podataka: DHMZ

5.4. Uzrok

Procjena rizika Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa i velikih nesreća uređuje, između ostaloga, opasnosti i rizike koji ugrožavaju Republiku Hrvatsku i od prirodnih uzroka. Obzirom na ukupnu materijalnu štetu prirodne nepogode kao što su suše, olujni ili orkanski vjetar, pijavice, velike snježne oborine, tuča, poledica i jak mraz čine 67 % ukupnih šteta od prirodnih i tehničko tehnoloških katastrofa. Jedan od prirodnih uzroka šteta koji se razmatra je olujno ili orkansko nevrijeme. Kako je navedeno u Procjeni nevremenu i olujama treba posvetiti posebnu pažnju zbog mogućih velikih razaranja u toku kratkog vremenskog razdoblja i neposredne opasnosti po ljudske živote veće nego kod bilo koje druge prirodne ugroze. Osnovna karakteristika olujnog ili orkanskog nevremena je vjetar čija jačina prelazi 8 bofora.
Prema Zakonu o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda (NN 16/19) vjetar takve jačine smatra se prirodnom nepogodom, pri čemu je prirodna nepogoda općenito definirana kao iznenadna velika nesreća koja prekida normalno odvijanje života, uzrokuje žrtve, štetu većeg opsega na imovini i/ili njen gubitak, te štetu na infrastrukturi i/ili okolišu, u mjeri koja prelazi normalnu sposobnost zajednice da ih sama otkloni bez pomoći.
Jačina vjetra od 8 bofora odgovara brzini vjetra od 17.2 do 20.7 m/s. Brzina vjetra veća od 17 m/s jedan je od naših nacionalnih kriterija upozorenja u europskom sustavu upozorenja. Strujanje zraka nad nekim područjem odraz je primarne cirkulacije koja se uspostavlja globalnom raspodjelom tlaka zraka značajnom za topli i hladni dio godine. Međutim, promjene tlaka zraka makro razmjera i u kraćim vremenskim razdobljima generiraju sekundarnu cirkulaciju. To su pokretni cirkulacijski sustavi koji uzrokuju lokalne vjetrove različitih značajki ovisno o reljefu tla, svojstvima podloge i zračnih masa. Isto tako postoje i cirkulacije srednjih i lokalnih razmjera koje su posljedica periodičke termičke promjene zbog lokalnih značajki terena. Tako na području priobalja i otoka uz termički uvjetovanu obalnu cirkulaciju i cirkulaciju obronka, veliki utjecaj na strujanje, osobito na njegovu promjenu s visinom, ima i blizina i položaj planinskog zaleđa koji u određenim vremenskim uvjetima može pogodovati pojavi vremenskih situacija karakteriziranih pojavom pojačanog vjetra velikog horizontalnog i vertikalnog smicanja, turbulencije, te znatnih uzlaznih i silaznih gibanja zraka. Dakle, vjetrovne prilike određene su zemljopisnim položajem, razdiobom baričkih sustava opće cirkulacije, utjecajem mora i kopnenog zaleđa, dobom dana i godine i dr. Svakako su pojedini lokaliteti pod utjecajem i drugih čimbenika kao što su izloženost, konkavnost i konveksnost reljefa, nadmorska visina i sl. Posljedica svega navedenog je velika prostorna promjenjivost brzine vjetra na području Hrvatske. Osnovna značajka prostorne razdiobe srednje godišnje brzine vjetra je znatno veća srednja brzina vjetra u priobalju i na otocima nego u kontinentalnim dijelu Hrvatske.

Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima, u prometu te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava i često puta odnosi ljudske živote. Stoga je ovom poglavlju detaljnije analiziran vjetar kao jedan od čimbenika olujnog nevremena.
Mjereni podaci vjetra pomoću električnog ili digitalnog anemografa (brzina i smjer vjetra te maksimalni udari vjetra) u meteorološkoj službi prikupljaju se u relativno rijetkoj mreži točaka. Postojeća mreža mjernih točaka odabrana je tako da omogućuje dobivanje općih karakteristika strujanja većih razmjera na visini od 10 m iznad tla. Međutim, reprezentativnost vrijednosti u nekoj točki za šire područje ovisi o konfiguraciji terena, hrapavosti terena i blizini zaklona oko anemografa.
Za nadopunu vjetrenog režima na meteorološkim postajama motritelji i opažaju smjer i jačinu vjetra. Jačina vjetra procjenjuje se vizualno prema učincima vjetra na predmetima u prirodi u tri klimatološka termina (7, 14 i 21 sat) i izražava se u stupnjevima Beaufortove ljestvice. Ona sadrži od 0 do 12 Bf (bofora) kojima su pridružene odgovarajuće srednje brzine vjetra

BEAUFORTOVA LJESTVICA

Beauforti (Bf)	Naziv	Razred brzine (m/s)
0	tišina	0.0-0.2
1	lagan povjetarac	0.3-1.5
2	povjetarac	1.6-3.3
3	slab vjetar	3.4-5.4
4	umjeren vjetar	5.5-7.9
5	umjereno jak vjetar	8.0-10.7
6	jak vjetar	10.8-13.8
7	vrlo jak vjetar	13.9-17.1
8	olujan vjetar	17.2-20.7
9	oluja	20.8-24.4
10	jaka oluja	24.5-28.4
11	orkanski vjetar	28.5-32.6
12	orkan	32.7-36.9

5.5. Opis događaja

U nastavku scenarija i analize dajemo samo:

1. ***Događaj sa najgorim mogućim posljedicama*** (DNP), kakav procjenjujemo da bi se u području Grada Raba mogao desiti (i dešavao se) i sa obilježjima velikih nesreća.

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

(iz Studije DHMZ za Primorsko-goransku županiju)

Olujni vjetar, a ponekad i orkanski, udružen s velikom količinom oborine ili čak i tučom, osim što stvara velike štete na imovini, poljoprivrednim i šumarskim dobrima, raznim građevinskim objektima, u prometu te tako nanosi gubitke u gospodarstvu, ugrožava i često puta odnosi ljudske živote. Stoga je ovom poglavlju detaljnije analiziran vjetar kao jedan od čimbenika olujnog nevremena.
Mjereni podaci vjetra pomoću električnog ili digitalnog anemografa (brzina i smjer vjetra te maksimalni udari vjetra) u meteorološkoj službi prikupljaju se u relativno rijetkoj mreži točaka. Postojeća mreža mjernih točaka odabrana je tako da omogućuje dobivanje općih karakteristika strujanja većih razmjera na visini od 10 m iznad tla. Međutim, reprezentativnost vrijednosti u nekoj točki za šire područje ovisi o konfiguraciji terena, hrapavosti terena i blizini zaklona oko anemografa.
Za nadopunu vjetrenog režima na meteorološkim postajama motritelji i opažaju smjer i jačinu vjetra. Jačina vjetra procjenjuje se vizualno prema učincima vjetra na predmetima u prirodi u tri klimatološka termina (7, 14 i 21 sat) i izražava se u stupnjevima Beaufortove ljestvice. Ona sadrži od 0 do 12 Bf (bofora) kojima su pridružene odgovarajuće srednje brzine vjetra.
Smjer vjetra određuje se također vizualno pomoću vjetrulje koja ima označena samo četiri smjera. Motritelj je dužan ocijeniti smjer vjetra na jedan od 16 mogućih smjerova i označiti ga stranom svijeta odakle vjetar puše.
U Primorsko-goranskoj županiji odabrane su tri meteorološke postaje: obalna postaja Rijeka i **otočka postaja Mali Lošinj (koja je najbliže području otoka/grada Raba)** na kojima se mjeri i opaža brzina/jačina i smjer vjetra, te Skrad kao postaja smještena u Gorskom kotaru koja raspolaže samo s opaženim podacima vjetra.

Vjetrovne prilike na području Jadrana određene su geografskim položajem, razdiobom baričkih sustava opće cirkulacije, utjecajem mora i kopnenog zaleđa, dobom dana i godine i dr. Pojedini lokaliteti su pod utjecajem i drugih čimbenika kao što su izloženost terena, konkavnost i konveksnost reljefa, nadmorska visina i sl. Zbog razvijenog reljefa obalnog područja te utjecaja raspodjele baričkih

sustava u sinoptičkim i mezo-razmjerima, na priobalnom području postoji složen lokalni cirkulacijski režim strujanja.
Na Rabu bura je najučestaliji vjetar s izraženom sjevernom komponentom (14.3 % iz NNE smjera), a zatim se javlja jugo (10.7% iz S smjera). Bura najčešće puše zimi (15.9%), a jugo u proljeće (14.5%). Ljeti se pored NNE i S smjerova (13.3% i 11.1% redom) relativno često javlja i WSW smjera (9.4%). I na postaji Mali Lošinj zmorac ima izraženu više južnu nego sjevernu komponentu zbog položaja same postaje. Osim zmorca na vanjskim jadranskim otocima javlja se i sezonska zračna struja etezija NW smjera koja nastaje kao razlika tlaka u južnoj Europi između azorske anticiklone i Karači-depresije. Superpozicijom etezije i zmorca nastaje poznati vjetar maestral.
Razdioba jačine vjetra neovisno o smjeru vjetra pokazuje u Malom Lošinju najčešći vjetar 1–3 Bf (81.0%). Vjetar jačine 4–5 Bf je zabilježen u 13.4%, a jači od 6 Bf u 1.1%. Olujni vjetar je rijedak s relativnom čestinom od 0.1%. Tišina je zastupljena u 4.5%. Jak vjetar češće je bura (0.9%) nego jugo (0.2%), a vrlo rijetko se javlja i jak vjetar iz SW kvadranta (0.05%). Najjači vjetar bio je od 9 Bf iz N smjera.

Opis jačine vjetra

Opis vjetra	Brzina vjetra			Opis pojava u prirodi	
	čv	m/s	km/h	Na kopnu	Na morskoj pučini
Tiho	1	0–0.2	0–1	Tiho; dim se diže vertikalno.	More je mirno i glatko kao zrcalo.
Lahor	1–3	0.3–1.5	2–5	Vjetar se zapaža po kretanju dima, a ne po vjetrokazu.	Stvaraju se nabori koji su nalik na krljušti ribe, ali bez ikakve pjene.
Povjetarac	4–6	1.6–3.3	6–12	Vjetar se osjeća na licu lišće treperi, vjetrokaz se okreće.	Sitni valovi, kratki ali izrazitiji. Njihove kreste imaju staklenasti izgled, ali se ne lome.
Slab	7–10	3.4–5.4	13–19	Lišće i grančice stabala stalno se njišu i razvijaju se zastave.	Vrlo mali valovi: kreste se počinju lomiti, pjena je staklenasta izgleda; ponekad su razbacani bijeli "mačići".
Umjeren	11–16	5.5–7.9	20–28	Vjetar uzdiže prašinu i listove papira, pokreće male grane.	Mali valovi koji postaju sve duži; bijeli "mačići" prilično su česti.
Umjereno jak	17–21	8.0–10.7	29–38	Tanja lisnata stabla počinju se ljuljati; javljaju se mali valovi s krestama na kopnenim vodama.	Umjereni valovi koji dobivaju jasnije izdužen oblij; stvara se mnogo bijelih "mačića". Može biti i nešto morskog dima.
Jak	22–27	10.8–13.8	39–49	Pokreću se velike grane; čuje se zujanje telegrafskih žica; otežana je upotreba kišobrana	Počinju se stvarati veliki valovi, a kreste bijele pjene svuda su rasprostranjenije. Obično se javlja morski dim.
Žestok	28–33	13.9–17.1	50–61	Čitava stabla se ljuljaju; hodanje uz vjetar je otežano.	More raste; bijela pjena koja nastaje rušenjem valova počinje se javljati u dim prugama niz vjetar.
Olujan	34–40	17.2–20.7	62–74	Vjetar lomi grane stabala; hodanje protiv vjetra je nemoguće.	Umjereno visoki valovi velike dužine; od vrhova kresta počinju se otkidati vrtlozi morskih kapljica; pjena se izdužava u jasno ocrtane pruge niz vjetar.
Jak olujan	41–47	20.8–24.4	75–87	Nastaju laka oštećenja na zgradama (otkidanje oluka, rušenje dimnjaka i skidanje crijepa).	Visoki valovi; debele pruge pjene niz vjetar; kreste valova počinju se ljuljati, rušiti i razbijati u obliku valjaka. Magla od morskih kapljica (morski dim) može smanjiti vidljivost.
Orkanski	48–55	24.5–28.4	88–102	Rijetko se javlja u unutrašnjosti kopna; čupa stabla iz zemlje; nastaju velike štete na zgradama.	Vrlo visoki valovi s dugim krestama u obliku perjanica; proizvedena u velikim komadima izdužuje se u debele bijele brazde niz vjetar; u cjelini površina vode ima bijeli izgled; razbijanje kresta u obliku valjaka postaje snažno i naglo. Vidljivost je smanjena.
Jak orkanski	56–63	28.5–32.6	103–117	Vrlo rijetka pojava praćena razaranjima velikih razmjera.	Izvanredno visoki valovi (brodovi male i srednje veličine mogu se povremeno gubiti iz vida); more je potpuno pokriveno dugim komadima bijele pjene koji su izduženi niz vjetar; svuda se rub kresta valova pretvara u pjenu; vidljivost je smanjena.
Orkan	64–71	32.7–36.9	118–133	-	Zrak je pun morskog dima, a more je zbog toga dima potpuno bijelo; vidljivost je smanjena.

Život i zdravlje ljudi
Zbog pojava orkanskog i jakog vjetra koji pomiče manje predmete i baca crijep, te obara drveće i čupa ga sa korijenjem čime ugrožava i često puta odnosi ljudske živote.

Tablica 2: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	**X**
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

Štete u poljoprivredi i šumarstvu zbog polijeganja, prijeloma stabljike, kidanjem cvjetova, otkidanjem plodova, lomom grana i cijelih stabala i šumskog drveća. Štete na stambenim i gospodarskim objektima.

Tablica 3: Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	**X**
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Procjena se temelji na najvećim zabilježenim štetama od orkanskih vjetrova od prijašnjih godina u odnosu na proračun Grada Raba.

Energetika

U slučaju jakog olujnog i orkanskog nevremena može doći do oštećenja elektroenergetskih objekata prvenstveno dalekovoda što bi dovelo do prekida u napajanju električnom energijom na području Grada.

Posljedice po telekomunikacijski sustav

Orkansko nevrijeme može oštetiti odašiljače signala te je moguć prekid mobilnih i fiksnih telefonskih veza.

Promet

Za vrijeme olujnog i orkanskog vjetra traje zabrana prometa na pojedinim dijelovima prometnica gdje su udari vjetra toliko jaki da može doći do prevrtanja vozila te se postavljanjem posebnih zaštitnih kamenih zidova i znakova upozorava na jak bočni vjetar. Procjena se temelji na najvećim zabilježenim štetama od orkanskih vjetrova od prijašnjih godina u odnosu na proračun Grada.

Posljedice po građevine javnog društvenog značaja

Zbog pojava orkanskog i jakog vjetra koji pomiče manje predmete i baca crijep, čini štete i na građevinama od javnog i društvenog značaja i čini znatne štete na zgradama.

Tablica 4: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	**X**
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO

1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	**X**
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1			
2			
3	**X**	**X**	**X**
4			
5			

Podaci, izvori i metode izračuna

Korišteni su po uzoru na procjenu rizika Republike Hrvatske, DHMZ-a, Državnog zavoda za statistiku, podaci Zavoda za hitnu medicinu PGŽ, i drugi.

Vjerojatnost/frekvencija događaja

Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	**X**
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Tablica 7: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	**4**	
Visoka nepouzdanost	**3**	
Niska nepouzdanost	**2**	**X**
Vrlo niska nepouzdanost	**1**	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

5.6. Matrice rizika

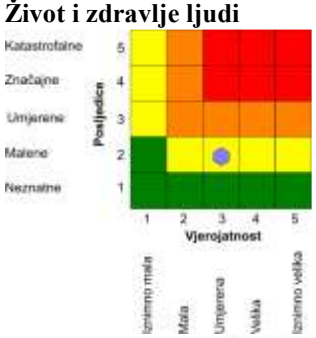
RIZIK: **EKSTREMNE VREMENSKU POJAVE – VJETAR**

Vrlo visoki rizik	**Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama**
Visoki rizik	**Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit**
Umjeren rizik	**Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit**
Nizak rizik	**Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih**

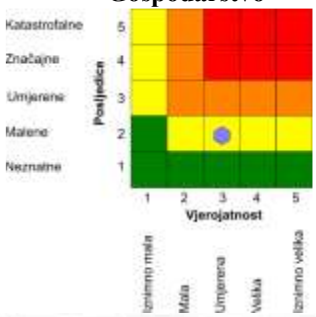
NAZIV SCENARIJA: Olujni i orkanski vjetar na području Grada Raba

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

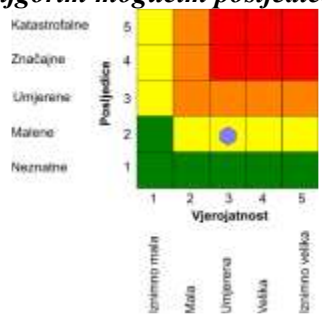


Društvena stabilnost i politika



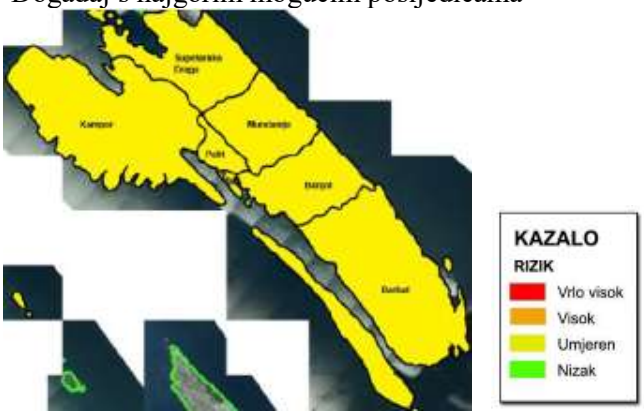
$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\textit{Život i zdravlje ljudi} + \textit{Gospodarstvo} + \textit{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



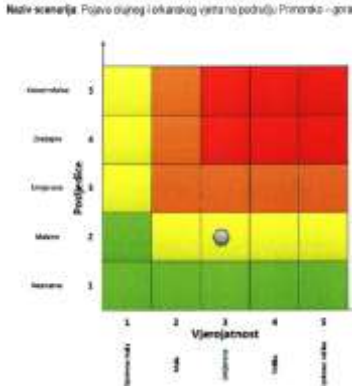
5.7. Karte rizika

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

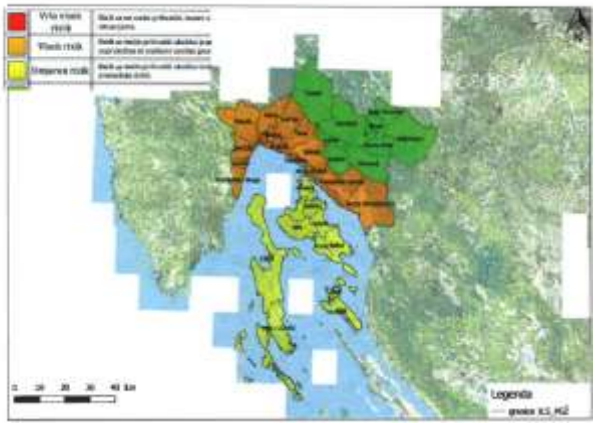


Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)

5.9.5 Matrica rizika



5.9.6 Karta rizika



Scenarij VI.

5. Opis scenarija: Požari otvorenog tipa na području Grada Raba

5.1. Naziv scenarija, rizik

Obzirom na geografski položaj i značajne površine pod šumama i drugim raslinjem, kao i periode dugotrajnih suša, područje Grada Raba ima značajan potencijal ugroze požarima otvorenog tipa.
Požari raslinja stvaraju znatne izravne i neizravne štete, a njihovo gašenje ponekad iziskuje angažiranje velikog materijalnog, tehničkog i kadrovskog potencijala sustava zaštite i spašavanja.

Tablični opis scenarija

Naziv scenarija:
Požari raslinja na otvorenom prostoru Grada Raba
Grupa rizika:
Požari otvorenog tipa
Rizik:
Požari otvorenog tipa
Radna skupina:
Radna skupina Grada Raba određena Odlukom gradonačelnika
Opis scenarija:
Scenarij požara otvorenog prostora u području općine manjeg i najvećeg intenziteta i posljedica

Uvod
Osim što šuma i sva ostala zemljišta obrasla vegetacijom imaju gospodarsku važnost kao izvori sirovina, poljoprivredna zemljišta za proizvodnju hrane, navedeni prostori predstavljaju i dobra od općeg interesa koja iziskuju posebnu zaštitu. Osnovne općekorisne funkcije šuma i ostalog raslinja su zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava, utjecaj na vodni režim, plodnost tla, klimu, pročišćavanje atmosfere, zaštita, očuvanje i unaprjeđenje okoliša, izgleda i ljepote krajolika, te stvaranje uvjeta za život, rad, odmor, liječenje, oporavak, turizam i lovstvo. Stoga požari živog i mrtvog goriva na otvorenom prostoru na površinama šumskog, poljoprivrednog i ostalog neobrađenog i zapuštenog zemljišta generiraju velike poremećaje cijelog ekosustava i teško nadoknadive gospodarske štete, velike troškove obnove i druge posredne i neposredne gubitke. Potrebno je navesti da takvi požari kontaminiraju zrak na užem prostoru, ali i uzrokuju dugoročne štete emisijom ugljičnog dioksida.
Osim toga požari raslinja mogu trajati relativno duže vrijeme (više dana ili tjedana) uslijed nepovoljnih meteoroloških uvjeta, a osobito je zahtjevno gašenje na teško pristupačnim područjima gdje ne postoji razvijena infrastruktura (prometnice, vodovod, mogućnost komunikacije između interventnih snaga). Požari raslinja i ostalog mrtvog goriva na otvorenom prostoru (sva goriva tvar iznad mineralnog dijela tla) su prirodna pojava koja će pojavljivati i u budućnosti, bez obzira na širinu i intenzitet poduzetih mjera. Gašenje takvih požara podrazumijeva angažiranje značajnog materijalnog, tehničkog i kadrovskog potencijala sustava zaštite i spašavanja, ponekad iz više općina i gradova, pa čak i Županije. Požari raslinja, osim svega navedenog, mogu imati utjecaj na percepciju globalne sigurnosti zemlje tijekom turističke sezone.
Za izračun određenih parametara u ovoj procjeni rizika, korišteni su izvori tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite od požara - Ministarstva unutarnjih poslova, koje ima zakonsku obvezu vođenja statističkih podataka o požarima. Korišteni su podaci iz važeće Procjene ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija te Plana zaštite od požara Grada Raba (iz 2023.godine)

5.2. Prikaz utjecaja na kritičnu infrastrukturu

Utjecaj	Sektor
X	e**nergetika** (proizvodnja, uključivo akumulacije i brane, prijenos, skladištenje, transport)
	komunikacijska i informacijska tehnologija (elektroničke komunikacije, prijenos podataka, audio i audiovizualni prijenos i dr.)
X	**promet** (cestovni, željeznički, zračni, pomorski i promet na unutarnjim vodama)
	zdravstvo (zdravstvena zaštita, proizvodnja, promet i nadzor nad lijekovima)
	vodno gospodarstvo (regulacijske i zaštitne vodne građevine i komunalne vode)
	hrana (proizvodnja i opskrba hranom i sustav sigurnosti hrane, robne zalihe)
	financije (bankarstvo, burze, investicije, sustavi osiguranja i plaćanja)
	proizvodnja, skladištenje i prijevoz opasnih tvari (kemijskih, bioloških, radioloških, nuklearnih i dr.)
X	**javne službe** (osiguranje javnog reda i mira, zaštita i spašavanje, hitna medicinska pomoć i dr.)
	nacionalni spomenici i vrijednosti

5.3. Kontekst

Postoje dva kritična razdoblja povećane pojave požara na otvorenom prostoru:

1. proljetno – mjeseci veljača, ožujak i travanj (osobito praćeno sušom i vjetrom, dok nije počeo proces ozelenjivanja vegetacije) kada nastaje povećan broj požara, najviše u kontinentalnom području, ali nije isključeno i u priobalnom području. Povećani broj požara osobito je izražen poradi spaljivanja korova i ostalog bio-otpada zaostalog nakon čišćenja poljoprivrednih i šumskih površina.
2. ljetno - mjesec srpanj, kolovoz, rujan, također nastaje povećan broj požara, najvećim dijelom na priobalnom području s otocima. Žestina takvih požara osobito je pojačana ukoliko se poklopi i sušno razdoblje i ostalih ekstremni meteorološki uvjeti (jak vjetar, visoka temperatura i suhoća zraka, udari groma).

Po procjeni opasnosti, državne šume kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o. razvrstane su u četiri stupnja opasnosti od požara:
- **I stupanj/vrlo velika opasnost** 22.584 ha ili 1,17% površina (sve na kršu),
- **II stupanj/velika** 257.145 ha ili 13,3 % površina (90% krš, 10 % kontinentalni dio RH),
- **III stupanj/umjerena** 659.145 ha ili 34,15 % (38% krš, 62% kontinentalni dio RH) i
- **IV stupanj/mala opasnost** 991.116 ha ili 51,35 % (25% krš, 75% kontinentalni dio RH).

Gašenje požara raslinja uvjetuje značajan angažman resursa što iziskuje dodatna financijska sredstva svake godine. Prije svake požarne sezone planski se obavlja slijedeće:
- priprema zemaljskih snaga, edukacija i opremanje vatrogasaca,
- servisiranje tehnike i opreme i obnavljanje pričuvne opreme,
- priprema zrakoplova i posada, servisiranje zrakoplova, edukacija zrakoplovno-tehničkog osoblja, nabava goriva, maziva, pjenila i retardanata,
- redovna dislokacija vatrogasaca i tehnike iz kontinentalnog na priobalni dio zemlje te logistička potpora,
- priprema izvanrednih dislokacija i sustav brzog prebacivanja dodatnih brojnijih snaga na ugrožena područja što podrazumijeva planiranje pomoći između susjednih županija, ali i angažiranje vatrogasaca i tehnike iz cijele zemlje,
- dislokacija Vatrogasnog operativnog središta iz Zagreba u Divulje za potrebe koordinacije snaga tijekom požarne sezone

Ravnateljstvo civilne zaštite RH (MUP) početkom svake godine Vladi Republike Hrvatske predlaže donošenje Programa aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku

Hrvatsku. Programom su integrirane sve aktivnosti subjekata (ministarstava, državnih upravnih organizacija, javnih ustanova, vatrogasnih postrojbi, udruga) u cilju učinkovitijeg djelovanja pri gašenju požara na otvorenom prostoru. Izradom takvog ciljanog Programa, nastoji se pridati važnost vatrogastvu u vrijeme požarne sezone kada je on najopterećeniji. Na taj način dobivena su dodatna financijska sredstva za funkcioniranje sustava u specifičnim okolnostima. Svi subjekti Programa aktivnosti provode svoje zadaće kontinuirano tijekom cijele godine na području cijele zemlje i daju svoj doprinos u provedbi preventivnih i operativnih mjera zaštite od požara.

5.4. Uzrok

Statistički podaci Ministarstva unutarnjih poslova, Vatrogasne zajednice PG Županije i VZ Grada u pogledu požara raslinja, između ostalog, promatraju dvije osnovne kategorije: uzroke požara i načine izazivanja požara.
Promatrajući te dvije kategorije može se konstatirati da je nastanak požara raslinja uglavnom povezan s ljudskom djelatnošću. Najčešći način izazivanja je nemar ili nepažnja (za 2000. godinu 83,8% požara je izazvan nemarom ili nepažnjom) poradi paljenja korova i bio-otpada, radova u šumi, nepažnji sa ložištima za roštilje, neugašenoj vatri, dječje igre i zapuštenih neuređenih deponija organskog i anorganskog otpada.
Namjerno izazvanih požara u 2000. godini je bilo 3,2% (u RH). Prisutno je i namjerno paljenje poradi pretvorbe zemljišta u građevinsko, tradicija obnove pašnjaka paljenjem suhe trave, a u manjoj mjeri i piromanija, osveta, krivolov i teroristično djelovanje.
Najčešći uzroci požara su otvoreni plamen, a nešto manji postotak požara je uzrokovan pražnjenjem atmosferskog elektriciteta ili toplinom koja nastaje trenjem (ispadanje užarenih kočionih obloga).

Prema mjestu nastanka na jedan šumski požar nastao u državnim šumama, nastaje jedan požar na zapuštenim poljoprivrednim površinama i u privatnim šumama. Posljednjih nekoliko godina oko 40% dojava požara stiglo je od radnika Hrvatskih šuma, 45% od građana, 10% od vatrogasaca i 5% od policije.
Sveukupno gledano u Hrvatskoj na području mediteranskih šuma nastane oko 3/4, a na kontinentu 1/4 šumskih požara, dok su od ukupnih opožarenih površina čak 90% područja na kršu. Prema podacima Hrvatskih šuma, najviše požara nastaje na području Uprave šuma, podružnica Split (Zadar, Biograd, Šibenik, Split, Brač, Benkovac, Knin, Sinj, Drniš, Dubrovnik, Metković), UŠP Gospić (Gračac), UŠP Karlovac (Duga Resa) i UŠP Buzet (Pula, Opatija Matulji, Cres, Buje, Pazin).
Prema vlasničkoj strukturi, šume u državnom vlasništvu su zastupljene sa 3 : 1 u odnosu na površine šuma u privatnom vlasništvu. Međutim, udio državnih šuma u ukupnoj opožarenoj površini u odnosu na šume privatnih šumo-posjednika je skoro 1:1 što je posljedica nedovoljne brige šumovlasnika i neprovođenja potrebnih mjera zaštite u smislu izgradnje protupožarnih prosjeka, čuvanja šume i provođenja uzgojnih mjera u funkciji zaštite od požara.

Važnost određenih elemenata u kontekstu požara raslinja
Šumsko – gospodarska osnova
Prema podacima Šumskogospodarske osnove područja, ukupna površina šuma u Hrvatskoj pokriva oko 47% njene kopnene površine i iznosi 2.688.687 ha. Od navedene površine 3/4 otpada na šume u vlasništvu Republike Hrvatske kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o., a nešto manje od 1/4 na šume privatnih šumoposjednika. Šume gorske Hrvatske zauzimaju područja nadmorskih visina između 600 i 1.100 m nadmorske visine, u panonskom dijelu nešto niže, gdje prevladavaju niže temperature i veće količine padalina, a čine ih sastojine bukve i jele, na nekim područjima unutar tih šuma jele, smreke i bukve. Pretplaninske šume zauzimaju prostore iznad 1.350 m u Gorskom kotaru i 1.450 m nadmorske visine na Velebitu, hladnim područjima s velikom količinom padalina, u kojima dominiraju sastojine bukve, te šume jele i smreke, a može se naći i gorski javor, klekovina bora krivulja i velelisna vrba.
Mediteranske šume otoka, priobalnog pojasa, srednje i južne Dalmacije, zaobalja i Zagore šumska su područja sastojina hrasta crnike u uskom obalnom pojasu, mješovitih šuma hrasta crnike i alepskog bora i čiste šume alepskog bora na otocima, hrasta medunca, bijelog i crnog graba iznad pojasa hrasta

crnike iznad 400 m nadmorske visine, te šuma dalmatinskog crnog bora na većim nadmorskim visinama. Cijeli taj jadranski pojas primorskog krša karakteriziraju velike površine šuma i šumskih zemljišta i nepovoljna struktura šumskih sastojina u kome s 83% prevladavaju degradirani oblici šumske vegetacije, degradirane niske šume, makija (guste i niske šume porijeklom panjače, grmolikog oblika, relativno gustog sklopa), garig (prorijeđene svijetle šikare) i veliki kompleksi kamenjara sa šibljacima i biljnim vrstama različite vegetacijske degradacije, dok 17% čine visoke šume. U skladu s tim, šume i šumska vegetacija na kršu prvenstveno imaju zaštitnu funkciju, hidrološku i protuerozivnu, te rekreativnu i estetsku ulogu, a tek potom i ekonomski značaj.
Načelno, starija stabla i sastojine otpornije su od mlađih, između ostaloga i stoga što razvijenije krošnje propuštaju manje svjetla i topline, te nema ili je slabije razvijeno grmlje i biljni pokrov, a isušivanje je manje. Osim što starija stabla imaju deblju koru i sloj pluta, mlade sastojine tanje kore imaju grane bliže tlu i gušći sklop, te su osjetljivije na požar, posebno njegovo širenje. U nepovoljnim vremenskim uvjetima opasnost od požara prijeti mladim, travom obraslim sastojinama i kulturama svih vrsta.
Osim gorivog materijala, količina vlage u gorivu najočitiji je presudni čimbenik za nastanak i širenje požara u šumi. Količina vlage je posljedica istovremenog utjecaja niza čimbenika koji smanjuju opasnost ili pogoduju pojavi i širenju šumskih požara: okolišni uvjeti klime i tla, vrsta drveća, starost sastojina, oblik gospodarenja šumom, stanje pokrova šumskog tla, godišnje doba i vrijeme, te uspostavljeni šumski red.
Poljoprivredne parcele zauzimaju nešto više od polovine površine krških područja Hrvatske, šume preostalih oko 47%.
Gledano s aspekta reljefa, na razvoj požara utječe više faktora – nagib terena, područja različite vlažnosti, temperature zraka i tla, temperaturne inverzije, izloženost suncu ili zasjene, izloženost vjetru ili zavjetrine. Uvjeti ekološkog okruženja i šumski požari usko su povezani kao uzročno posljedična veza klime, tla, ljudske aktivnosti, količine i stanja gorivog materijala. Za učinkovito preventivno i osmišljeno dugoročno djelovanje s ciljem smanjenja broja požara i opožarenih površina, potrebno je poznavanje višegodišnjeg utjecaja svih tih poveznica i njihovo integriranje u sustav zaštite šuma od požara.

Općekorisne funkcije šuma
Sva zemljišta obrasla vegetacijom imaju gospodarsku važnost kao i cijeli niz općekorisnih funkcija bitnih za život. Šume i šumska zemljišta specifično su prirodno bogatstvo te s općekorisnim funkcijama šuma koje „proizvode život“ uvjetuju poseban način upravljanja i gospodarenja. Osnovne općekorisne funkcije šuma su:
- postojanje biološkoga kapitala velike vrijednosti,
- zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije vodom i vjetrom,
- uravnoteženje vodnih odnosa u krajobrazu te zaštita od bujica i poplava,
- pozitivan utjecaj na vodni režim podzemnih i nadzemnih voda,
- pročišćavanje voda procjeđivanjem kroz šumsko tlo te opskrba podzemnih tokova i izvorišta pitkom vodom,
- utjecaj na plodnost tla i ljepotu krajobraza,
- pozitivan utjecaj na klimu i poljodjelsku djelatnost,
- pročišćavanje atmosfere i ublažavanje učinka »staklenika« vezivanjem ugljičnog dioksida i obogaćivanje okoliša kisikom,
- gospodarski značaj u smislu izvora sirovina, eksploatacije drveta, prerade drveta, zapošljavanja ljudi i razvoja ekološkog, lovnog i seoskoga turizma,
- zaštita, očuvanje i unaprjeđenje okoliša, estetike i ljepote krajolika,
- očuvanje genofonda šumskoga drveća i ostalih vrsta šumske biocenoze,
- očuvanje biološke raznolikosti genofonda, vrsta, ekosustava i krajobraza,
- podržavanje opće i posebne zaštite prirode osnivanjem nacionalnih parkova i parkova prirode,
- stvaranje povoljnijih uvjeta za život, rad, odmor, liječenje, oporavak, turizam i lovstvo.

Poljoprivredna zemljišta

Poljoprivredna zemljišta su značajna za proizvodnju hrane te navedeni prostori predstavljaju dobra od općeg interesa, koja iziskuju posebnu zaštitu. Prema podacima iz Statističkog ljetopisa, ukupna površina poljoprivrednog zemljišta u Republici Hrvatskoj je 2.695.037 ha, a od toga je u vlasništvu države 890.214 ha ili 33%. U privatnom vlasništvu je 1.804.823 ha ili 67%.

Gledano s aspekta zaštite od požara poljoprivrednih zemljišta, također dolaze do izražaja određene specifičnosti:

- ugroženost poljoprivrednih kultura od požara osobito je naglašena tijekom sušnih razdoblja (polja žitarica i uljarica, maslinici, vinogradi), a pojedine kulture ugrožene su u posljednjim fazama dozrijevanja,
- znatne izravne i neizravne materijalne štete, zastoji u proizvodnji, potreba sanacije tla,
- tereni su relativno teško pristupačni za vatrogasnu tehniku,
- potrebno je poduzimanje prevencijskih mjera u fazama dozrijevanja (nadzor prostora, prosjeci uz prometnice i pružne pravce, informiranje i edukacija stanovništva),
- znatne površine zemljišta koje su nekada bile obrađene sada se više ne održavaju te su gusto obrasla i povećavaju požarnu ugroženost.

Klimatski aspekti

Pod klimom (podnebljem) se podrazumijeva ukupnost meteoroloških čimbenika i pojava koji opisuju srednje (prosječno) stanje atmosfere na određenom mjestu i u određenom višegodišnjem razdoblju. Za potrebe učinkovitog planiranja i prevencije u zaštiti šuma od požara nedovoljan je prikaz općih, makroklimatskih zona kakvim se u većini slučajeva raspolaže. Takovi prikazi su dobri kao početak izrade specijaliziranih karata (mikroklimatskih, sezonskih klimatskih karata pojedinih godišnjih doba, pojedinih meteoroloških elemenata i sl.) koje bi, preklapajući se, davale veću ili manju ugroženost pojedinog područja u manjim vremenskim razdobljima. Dakako, detaljno poznavanje klime bitno je za preventivno planiranje i nakon šumskih požara, posebice kad se radi o obnovi biljnog pokrova na opožarenom području i očuvanju plodnog tla.

Na području Hrvatske dominantna su četiri tipa klime, ali zato dvadesetak različitih klimatskih podvarijanti (ovisno o metodi). Do velikih promašaja u planiranju može doći zbog neuvažavanja posebitosti pojedinih klimatskih podvarijanti.

Iako požari otvorenog prostora ovise o nizu čimbenika kao što su vegetacijski, geološki, geomorfološki i pedološki ipak klimatske prilike, posebice u posljednjih tri desetljeća, imaju još važniju ulogu na njihov nastanak i širenje.

Ekstremno visoka temperatura i niska vlažnost zraka (osobito ako je dugotrajno), pokazatelj je vremenskog stanja koje pospješuje isušivanju mrtvog gorivog materijala na tlu, ali i vegetacije općenito, te se tako povećava potencijalna opasnost od požara raslinja u toplom dijelu godine. Nadalje, vrućine koje djeluju u sprezi sa sušnim razdobljima stvaraju povoljne vremenske uvjete za nastanak i širenje požara raslinja.

Prema raznim klimatskim scenarijima očekuju se intenzivniji, češći i duljeg trajanja valovi vrućine u Europi u drugoj polovici 21. stoljeća. Prostorna razdioba ugroženih područja od toplinskog stresa na području Hrvatske potvrđuje da je jadransko područje najugroženije s obzirom na klimatske promjene kod nas, a u Europi Sredozemlje. Ono se širi od jadranske obale prema unutrašnjosti Hrvatske odnosno od juga prema sjeveru i od istoka prema zapadu u posljednja tri desetljeća. Pokazuje se i znatno povećani broj vrućih dana i broj razdoblja s više od deset uzastopnih vrućih dana posljednjih 30 godina u odnosu na standardno klimatsko razdoblje 1961–1990.

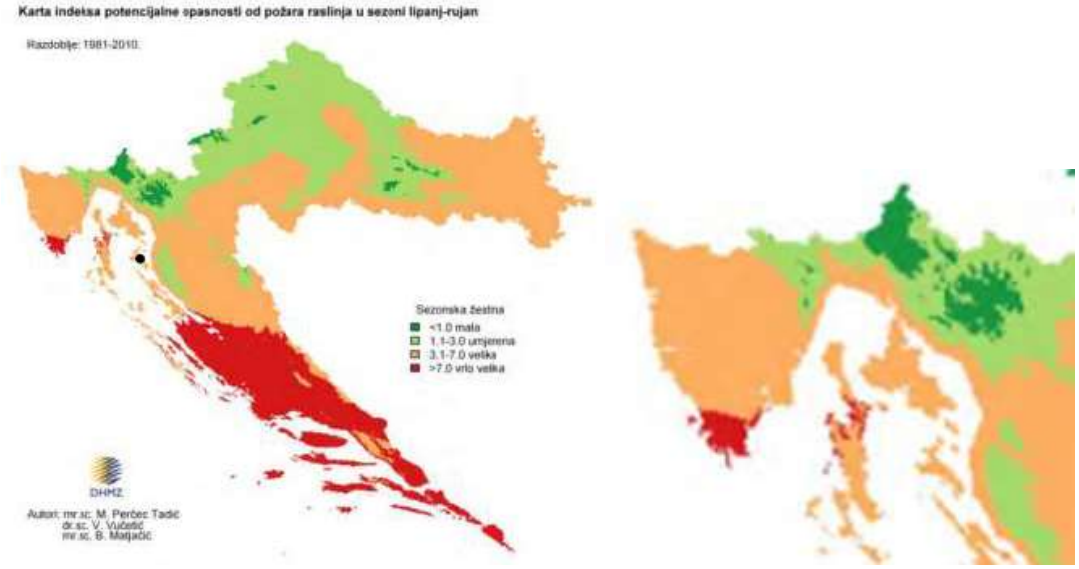
Može se zaključiti da će se trend promjena koje se događaju posljednjih nekoliko desetljeća nastaviti i u budućnosti. To znači daljnje povećanje temperaturnih ekstrema i povećanje učestalosti toplinskih valova s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 30 °C na području Hrvatske.

Svakako da povećanje srednje sezonske temperature zraka, koje se kod nas ne opaža samo tijekom ljeta, već i u ostalim godišnjim dobima, utječe na raniji početak vegetacije (listanje i cvjetanje) u proljeće i kasniji završetak (žućenje i opadanje lišća). To produljuje vegetacijsko razdoblje pa bi se i o tome trebalo voditi računa prilikom planiranja zaštite šuma od požara.

Svako mjesto ima svoj požarni režim koji se može opisati izvedenim veličinama koje su rezultat međudjelovanja vlažnosti/suhoće prirodnog gorivog materijala i klimatskih prilika određenog kraja.

Jedna od takvih bezdimenzionalnih veličina je ocjena žestine. Ona može biti mjesečna i sezonska, a određuje se kanadskom metodom za procjenu opasnosti od požara raslinja (*Canadian Forest Fire Weather Index System,* CFFWIS) ili poznatija kao skraćenica FWI (*Fire Weather Index*). Ocjena žestine u sebi sadrži meteorološke uvjete i stanje vlažnosti mrtvog šumskog gorivog materijala i služi za klimatsko-požarni prikaz prosječnog stanja na nekom području. Općenito se smatra da je potencijalna opasnost od požara raslinja vrlo velika ako je SSR > 7.

Slika 1: Prostorna analiza srednjih sezonskih žestina



Osim prostorne promjene zapažena je i vremenska promjena. Analiza linearnih trendova pokazuje produljenje požarne sezone na Jadranu od svibnja do listopada zbog klimatskih promjena. Ovi rezultati se uklapaju u širu sliku širenja područja velike ugroženosti od požara raslinja na Sredozemlju i istočnoj Europi u ljetnim mjesecima.

Meteorološki aspekti

Vrijeme je trenutno stanje atmosfere na određenom mjestu u određenom trenutku. Područje Hrvatske je obilježeno raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene vremena iz dana u dan i tijekom godine. Vremenski uvjeti u većini požara na otvorenom imaju odlučujuću ulogu u njihovom razvoju, širenju i ponašanju. Kao što je već spomenuto dugotrajna sušna i vruća razdoblja su vrlo povoljna za nastanak požara raslinja. Stoga meteorološki elementi koji najviše utječu na pojavu požara su Sunčevo zračenje, temperatura zraka, relativna vlažnost zraka i količina oborine, a na njegovo širenje jačina i smjer vjetra.

U regionalnim razmjerima vjetrovni režim u Hrvatskoj je pod utjecajem nekoliko čimbenika kao što su blizina alpskog masiva na sjeverozapadu, Dinaridi duž jadranske obale i Panonska nizina u sjeveroistočnom dijelu zemlje. U kontinentalnom dijelu uglavnom prevladava slab vjetar, a na istočnoj jadranskoj obali vjetar može relativno često postići olujnu jačinu, a ponekad i orkansku, za vrijeme karakterističnih tipova vjetra bure i juga.

Vjetar je meteorološki element koji u sprezi s gorivim materijalom najjače utječe na ponašanje požara.

Vjetar utječe na požar raslinja na više načina:

- odnosi zrak bogat vlagom i ubrzava isparavanje i sušenje goriva
- pomaže sagorijevanju dovođenjem nove količine kisika
- širi požar noseći toplinu i goreće čestice na ne zahvaćena goriva
- uglavnom određuje smjer širenja požara
- otežava vatrogasnu intervenciju i djelovanje zemaljskih snaga i zrakoplova

Svakako veliku ulogu kod stvaranja povoljnih uvjeta za nastanak i širenje požara imaju toplinsko stanje (temperatura zraka) i vlažnost donjeg sloja atmosfere što određuje stabilnost atmosfere.

Nestabilno ili labilno stratificirana atmosfera, kad se topliji zrak nalazi u prizemnim slojevima atmosfere, je posebno opasna za širenje požara zbog povoljnih uvjeta za razvoj jakih uzlaznih struja. Također se smatra da postoji zona kritične brzine vjetra u kojoj jačina vjetra kontrolira žestinu požara. U slučaju da je brzina vjetra velika, vjetar utječe na ponašanje požara tj. kontrolira smjer i brzinu širenja požara, ali stvara i velike probleme zračnim snagama u gašenju požara. U situacijama s jakim vjetrom maksimum brzine vjetra se nalazi u donjem sloju troposfere do visine oko 1 km. Ako je taj maksimum brzine vjetra veći od 12 ms-1, naziva se niska mlazna struja. Ona se često opaža ispred hladne fronte tj. kada se približava atmosferski poremećaj. U slučaju niske mlazne struje javlja se vrlo brzi požar s jakim uzlaznim i silaznim gibanjima u blizini čeonog dijela fronte požara. Dakle, niska mlazna struja i približavanje hladne fronte su dva vremenska pokazatelja koji upozoravaju na izvanredno ponašanje požara raslinja. Stoga su prizemne i visinske analize vremenskih situacija za vrijeme velikih požara osobito važne radi spoznaje u kojim meteorološkim uvjetima najčešće nastaju i kako se ponašaju da bi se preventivno moglo djelovati u njihovu suzbijanju.

Razvoj prevencijskog djelovanja

Uvjeti ekološkog okruženja i šumski požari usko su povezani kao uzročno posljedična veza klime, tla, ljudske aktivnosti, količine i stanja gorivog materijala. Za učinkovito preventivno dugoročno djelovanje s ciljem smanjenja broja požara i opožarenih površina, potrebno je poznavanje višegodišnjeg utjecaja svih tih poveznica i njihovo integriranje u cjelovito gospodarenje šumskim fondom.

Požari na otvorenom prostoru su prirodna pojava koju se ne može zaustaviti i koji će se i pored svih provedenih mjera i dalje pojavljivati. Navedeno preventivno djelovanje podrazumijeva:

- sadnju vegetacije koja je obzirom na kemijski sastav otpornija na početno paljenje i širenje požara,
- znanstveno istraživanje povezanosti aspekata požara raslinja, vegetacije, klime, meteorologije
- sadnja mješovitih nasada koji neće ovisno o svojim karakteristikama biti ugroženi od požara u istom vremenskom periodu,
- obavljanje preventivno uzgojnih radova (njega sastojina, proreda, kresanje i uklanjanje suhog granja),
- gradnju i održavanje protupožarnih prosjeka s elementima šumske ceste,
- održavanje i uređivanje postojećih izvora vode,
- izgradnju i održavanje nadzemnih spremnika vode za gašenje požara i zahvat vode pomoću helikoptera i podvjesnog kontejnera (Flory, Bamby bucket),
- organiziranje i provođenje promidžbene aktivnosti radi upoznavanja i edukacije građana (posebno vrtićke i školske djece, turista i drugih korisnika takvih područja),
- povećanje svijesti stanovništva o značaju i koristima koje donosi šuma, odnosno sva ostala vegetacija i potrebu poduzimanja osnovnih prevencijskih mjera,
- ustrojavanje, osposobljavanje i opremanje motriteljsko dojavnih službi, razvoj video nadzora ugroženih prostora, edukacija i razvoj službi zaštite od požara i interventnih skupina šumskih radnika opremljenih potrebnom opremom za gašenje početnih požara,
- zbrinjavanje ložišta i roštilja za pripremu hrane,
- izrada i donošenje planova zaštite te stalno neposredno kontaktiranje i komunikacija sa stanovništvom, jedinicama lokalne i regionalne samouprave, policijom i vatrogascima,
- pojačano djelovanje inspekcijskih službi (šumarske inspekcije, poljoprivredne inspekcije, inspekcije zaštite od požara policijskih uprava, inspekcije zaštite okoliša) te strogo provođenje propisa i zabrana (paljenja, odlaganja otpada).

Opis i razvoj događaja koji prethodi požaru raslinja

Sagledavajući sve opisane elemente koji su uglavnom u nekoj međusobnoj uzročno-posljedičnoj vezi, pojava manjeg ili većeg broja požara raslinja, ponajviše ovisi o slijedećim čimbenicima:

- parametrima vegetacije (vrsta i vlažnost vegetacije)
- ukupnost klimatskih i meteoroloških čimbenika i pojava u atmosferi na određenom mjestu
- antropološkim parametrima (gustoća stanovništva i ljudske aktivnosti, sociološki, ekonomski i socijalni elementi)

Grad Rab Iz Procjene ugroženosti od požara i Tehnoloških eksplozija i Plana zaštite od požara Grada Raba (2023.g)

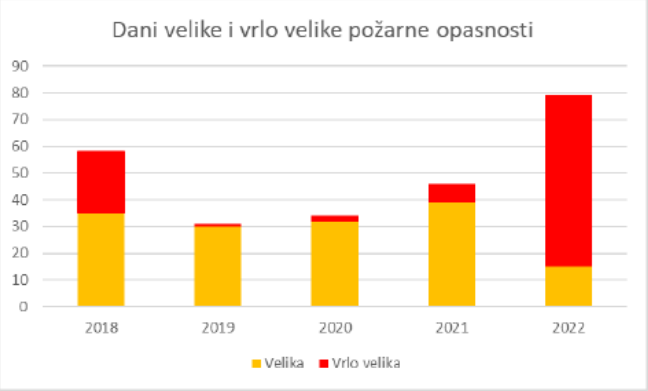
Pregled učestalosti opasnosti od nastajanja i širenja požara otvorenog prostora za područje otoka Raba u 2021. i 2022.godini

PODACI ZA OTOK RAB U 2021. GODINI (od 1. lipnja 2021. do 14. rujna 2021.)

Područje klase	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan
vrlo mala opasnost	2		1	
mala opasnost	1	4	6	
umjerena opasnost	10	15	18	1
velika opasnost	11	10	6	12
vrlo velika opasnost	3	2		2

PODACI ZA OTOK RAB U 2022. GODINI (od 22. lipnja 2022. do 11. rujna 2022.)

Područje klase	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan
vrlo mala opasnost				1
mala opasnost				
umjerena opasnost				2
velika opasnost	7	5		3
vrlo velika opasnost		26	31	7



	Požarna ugroženost šuma na području Grada (u ha)			
Gospodarska jedinica	Veoma velika I stupanj	Velika II stupanj	Srednja III stupanj	Mala IV stupanj
Kalifront	-	1196,87	1,35	-
Kamenjak	-	881,53	2110,72	953,23
Ukupno	-	2.078,40	2.112,07	953,23

U području Grada veliko je korištenje plinskih boca od 7,5, 10 i 35 kg u gospodarskim objektima i kućama, a na svakoj od dvije Benzinske postaje je 100 + 100 boca UNP. No značajno veće količine su UNP spremnici (do 5 m^3) na 20 lokacija.
Spremnika sa Lož uljem ja znatno manje i u pravilu ne prelaze 10 m^3.

Ključna oprema DVD Rab:

Red. br.	Naziv	Vrsta	Komada
1	Navalno vozilo	Mercedes Atego	2
2	Vozilo za gašenje šumskih požara	Mercedes Unimog	2
3	Kombinirano – malo tehničko	Citroen jumper	1
4	Za prijevoz gasitelja	Opel Vivaro	2
5	Zapovjedno terensko vozilo	Lada Niva	1
6	Malo šumsko	Mitsubishi L200	1

Grad Rab ima eko-brod koji pored ekološke namjene služi i za vatrogasno motrenje otoka s morske strane te, s obzirom na vatrogasnu opremu, za gašenje požara do 100 m od obalnog ruba, za gašenje požara na manjim plovilima kao i za spašavanje osoba na moru. Pored toga u slučaju izbijanja požara na većim plovilima i većih havarija pored vlastitih snaga valja računati i na pomoć najbliže plovne jedinice opremljene s odgovarajućom opremom i osposobljenom posadom za gašenje požara na moru.
Na području Primorsko-goranske županije postoje plovne jedinice djeluju u sklopu poduzeća "Jadranski pomorski servis". U riječkoj luci, u luci Bakar, Kraljevica i u luci Omišalj uvijek su prisutni remorkeri. Broj remorkera sa navedenim požarnim mogućnostima dati su u tabeli:

TEGLJAČI	Snaga KW	Tehnički podaci	Pozivni znak	Gradnja god.	Bruto tona t	Vučna Sila t	Brzina	Dužina P.S. m	Širina Max m	Gaz Max m	Teglje no vitlo	P.P .pjena količina	Skimer	Ugrađene pumpe	Brane dia x L mm x m
1. LUKAS	2x1305	N, TS	9AA6428	2009	176	50	12,8	26,09	7,9	3,9	1 x 130	-		600 m³/h	
2. MAK	2x1014	N,TS	9AA 4527	2006	140,00	40	11,8	22,57	7,84	3,74		2100 lit		300 m³/h	
3. DAVID PRVI	2X1830	CT,TS,CP, Fi Fi 1	9 A 8313	2002	397,00	60/55 a/s	13,6	32,50	11,24	5,00	1X150	2500 lit	20 T/h	2x1300m3/h	900 x 200
4. POLLUX	2220	N, SS, CP	9 A 2436	1984	195,00	35	14,0	29,85	8,00	4,00	-	1600 lit		120 m³/h	
5. VENUS	2220	N, SS, CP	9 A 2475	1989	195,00	35	14,0	29,85	8,00	4,00	-	1900 lit		120 m³/h	
6. ARIES	1595	N, SS, CP	9 A 2440	1976	208,00	30	13,0	29,85	8,05	4,20	-	2100 lit		2x330 m³/h	
7. CHAMPION	2X1920	CT,TS,CP, Fi Fi 1	9 AA 7379	2010	485,00	70	13,5	32,00	11,06	5,54	2X130			2X1500m3/h	
8. RIJAVEC	2X912	CT, TS, CP	9 A 2592	1978	324,30	35	10,00	31,65	9,30	5,75	1x45	5000 lit	12 T/h	2x650 m³/h	
9. BELI KAMIK	2X912	CT, TS, CP	9 A 2638	1979	324,30	35	10,00	31,65	9,30	5,75	-	4400 lit	12 T/h	2x650 m³/h	900 x 200
10. PLUTON	1029	N, SS	9 A 2473	1968	223,60	21	12,0	27,50	8,25	4,20	-	-		450 m³/h	
11. GEA	1472	SS, CP	9 A 2476	1972	160,00	25	12,0	27,45	7,50	4,20	1x15	2000 lit		250 m³/h	30 x 150

Tehnički podatci: N - sapnica; SS - jedan propeler; TS - dva propelera; CP - promjenjivi uspon propelera; CT - okretna sapnica; Fi Fi 1 - brod za gašenje požara klase 1

Otok Rab, a time i Grad Rab snabdijeva se vodom sa kopna i iz vlastitih bušotina. Komunalno poduzeće Vrelo d.o.o. opskrbljuje vodom za piće stanovništvo i gospodarstvo na otoku Rabu putem voda iz Vodovoda Hrvatsko primorje - južni ogranak čija voda se koristi cijelu godinu, maksimalne količine vode koje se mogu koristiti su 127 l/s Vode otoka Raba čija voda se zahvaća u ljetnom periodu, te po potrebi u incidentnim situacijama. To su vode bušotine Gvačići I i Perići koji daju 20 l/s.
Hidrantska mreža: Hidrantsku mrežu Grada Raba čini 11 hidrantskih sustava i to sustav (⦰ 80):

- Rab – 16 podzemnih hidranata
- Palit – 7 podzemnih i 4 nadzemna
- Banjol – 9 podzemnih
- Barbat – 7 podzemnih i 1 nadzemni
- Mundanije – 4 podzemna i 5 nadzemnih
- Donja Supetarska Draga – 10 podzemnih
- Sjeverni dio Donje Supetarske Drage – 13 nadzemnih
- Gornja Supetarska Draga – 28 nadzemnih
- Kampor – 9 podzemnih i 1 nadzemni
- Kampor – Frkanj – 4 podzemna i 1 nadzemni
- Šurline – 7 nadzemnih hidranata.

Na području Grada 54,5% površine zauzima poljoprivredno zemljište od čega 45% na pašnjake, a 9,5% otpada na obradivo tlo. U tu kategoriju spadaju maslinici, vinogradi (uglavnom za vlastite potrebe) i površine zasijane raznim povrćem koje ima prođu na tržištu (turizam).
Šumsko zemljište je zastupljeno sa 29%, a neplodna tla sa 16,5%. Pored toga na području Grada ima manji postotak javne zelene površine s kojima gospodare javno komunalno poduzeće i turističko ugostiteljski subjekti.

Područje Grada prekriveno je listopadnim submediteranskim i mediteranskim šumama (značajne su površine šume obrasle grabom, hrastom i crnikom) i kulturama i sastojinama četinjača. Sa stanovišta razmatranja zaštite od požara od posebnog interesa su sastojine i kulture četinjača (poglavito alepskog bora i crnog bora), područja obrasla crnikom te površine pod šikarom i makijom.
Slijedom navedenog za razmatranje problematike zaštite šuma od požara u ovoj procjeni navode se stupnjevane šume kumulativno po gospodarskim jedinicama. Za GJ Kalifront karakteristično je da se radi o šumi crnike i makiji, a u GJ Kamenjak ima kultura alepskog i crnog bora. U slijedećoj tablici dat je takav prikaz šumskih površina kojima gospodari Šumarija Rab, a koje su razvrstane u II, III i IV stupanj ugroženosti šuma od požara:

Gospodarska jedinica	STUPANJ					
	I	II	III	IV	N. neproizvodno i neplodno	Σ
Kalifront	0	241,81	828,81	0	24,74	1095,36 (ha)
Kamenjak	0	690,53	3020,51	0	127,39	3838,43 (ha)
Ukupno:	**0**	**932,34**	**3849,32**	**0**	**152,13**	**4933,79 (ha)**

STANJE PROVEDENOSTI MJERA ZA GAŠENJE POŽARA NA ŠUMSKIM I POLJOPRIVREDNIM POVRŠINAMA
Glede mogućnosti gašenja požara šuma i poljoprivrednih površina (u daljnjem tekstu otvoren prostor) za područje Grada karakteristično je da je javnim prometnicama moguć pristup vatrogasnoj tehnici ili do ugroženog prostora ili do najbližeg mjesta sa kojeg se može graditi efikasna intervencija ekipa gasioca. Isto tako, zahvaljujući razvedenosti vodovodnog sustava, javnih "šterni" i crpilišta opskrba vodom za gašenje požara na otvorenim površinama na području Grada zadovoljava.
Na nivou dobrovoljnih vatrogasnih društava Rab i Lopar i područne Šumarije razrađen je posebnim Planom postupak angažiranja snaga za gašenje šumskih požara, a čija je učinkovitost dokazana kako kroz same intervencije tako i kroz periodične vježbe.
Motrenje terena i javljanje požara organizirano je na nivou županijskog područja, a na području Grada pored motriteljsko-dojavne službe koju organizira Grad Rab posebnu motriteljsko patrolnu službu ima Šumarija. Iz toga proizlazi da eventualni požar na Gradskom području dojavljuju djelatnici šumarije Rab koji patroliraju terenom, motritelji DVD-a, posada Eko broda i ostalih plovila u funkciji motritelja s mora, pilot zrakoplova AK „Krila Kvarnera“ u funkciji motritelja iz zraka te patrolne službe iz strukture vatrogasaca i Policije.
U VOC – u DVD – a Rab instaliran je sustav video nadzora putem kojeg se bežičnim prijenosom slike sa kamera instaliranih na brdu Kamenjak i krovu hotela „ Imperial „ nadzire područje šume Dundovo, Frkanj i park šuma Komrčar te pošumljeni dio otoka Dolin.

Okidač koji je uzrokovao veliku nesreću

Kako je već navedeno postoje dva kritična razdoblja povećane pojave požara na otvorenom prostoru:

- proljetno – mjeseci veljača, ožujak i travanj (osobito praćeno sušom i vjetrom, dok nije počeo proces ozelenjivanja vegetacije) kada nastaje povećan broj požara, najviše u kontinentalnom području, ali nije isključeno i u priobalnom području. Povećani broj požara osobito je izražen poradi spaljivanja korova i ostalog bio-otpada zaostalog nakon čišćenja poljoprivrednih i šumskih površina.

- ljetno - mjesec srpanj, kolovoz, rujan, također nastaje povećan broj požara, najvećim dijelom na priobalnom području s otocima. Žestina takvih požara osobito je pojačana ukoliko se poklopi i sušno razdoblje i ostalih ekstremni meteorološki uvjeti (jak vjetar, visoka temperatura i suhoća zraka, udari groma).

5.5. Opis događaja

Sukladno prethodnim opisima događaji požara otvorenog prostora u području Grada Raba možemo u osnovi razlikovati dva tipa događanja:

1. ***Najvjerojatniji neželjeni događaj*** (NND), koji ima vjerojatnoću povremenog dešavanja, a to ugroza manjim požarima otvorenog prostora u području Grada, a koji se povremeno dešavaju.

2. ***Događaj s najgorim mogućim posljedicama*** (DNP), svakako bi bila pojava velikih požara otvorenih prostora, prvenstveno šuma i raslinja, koji bi imali obilježja velike nesreće u području Grada Raba, sa mogućim ljudskim žrtvama te ogromnim materijalnim i drugim štetama.

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Najvjerojatniji scenarij se u načelu događa svake godine. Tijekom sušnih razdoblja, kao i ljeti na području Grada nastaje poneki požar raslinja. Požari mogu mjestimično ugrožavati ljude i imovinu te je moguće kratkotrajno (od nekoliko sati ili jedan do dva dana) premještanje ljudi i imovine na sigurna područja. Takvi požari na jednom području neće trajati dulje vremensko razdoblje, budući da nakon što prođe opasnost od topline i produkata gorenja, život i rad ljudi može se normalno nastaviti. Moguć je nastanak štete na građevinama, pokretninama kao i određeni broj stradalih osoba (lake ozljede/teže ozljede/smrtno stradavanje), što se ne može uvijek izbjeći. Moguć je i kratkotrajni prekid (do par dana) opskrbe energijom, vodom, namirnicama ili zastoji u prometu. Ne očekuje se značajniji efekt na odvijanje redovnog života u Gradu Rabu ali mjere oporavka vegetacije su dugoročne. Posljedice za općekorisne funkcije šuma su dugoročne.

Posljedice
Broj ljudi koje je potrebno evakuirati ovisan je o lokaciji požara te ga je kao takvog nemoguće točno izračunati. S obzirom da se radi o požarima raslinja na otvorenom prostoru moguće je mjestimično ugrožavanje građevina, kampova i nacionalnih parkova gdje ima veći broj posjetitelja. Za život i zdravlje ljudi odabran je umjeren rizik jer se procjenjuje da će kod najvjerojatnijeg događaja biti potrebno kratkotrajno izmještanje manjeg broja osoba. Za gospodarstvo odabran je malen rizik jer se procjenjuje da će kod najvjerojatnijeg događaja sveukupne štete biti relativno male. Za društvenu stabilnost i politiku odabran je neznatan rizik jer se procjenjuje da će kod najvjerojatnijeg događaja šteta biti mala. Prosječna godišnja šteta požarne sezone za promatrani period pri izradi procjene rizika procjenjujemo kao malenu od promatrane prosječne požarne sezone.

Život i zdravlje ljudi
Podaci o broju ugroženih stanovnika dobiveni su na osnovi prikupljenih podataka s terena. Srećom, podaci pokazuju da nije bilo stradalih stanovnika a posljedice potencijalne ugroze procjenjuju se obzirom na broj stanovnika na prostoru zahvaćenom rizikom od požara otvorenih prostora kao male i bez posebnog značaja. Osim direktne ugroženosti tijekom požara poljoprivrednog, travnatog i šumskog pokrova neće biti značajnijih sekundarnih posljedica i šteta, posebno u turizmu.
Tablica 1: Posljedica za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	**X**
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

Tijekom takvih požara otvorenih prostora na području naselja Grada Raba u pravilu se neće aktivirati Povjerenstvo za utvrđivanje šteta u Gradu, jer su iste ograničene i relativno male. Obuhvaćale bi neposredne troškove štete te angažiranje DVD-a i drugih snaga CZ.

Tablica 2: Posljedice za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	**X**
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Tablica 3: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 3a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1	**X**	**X**	**X**
2			
3			
4			
5			

VJEROJATNOST DOGAĐAJA

Kvalifikacija i kvantifikacija vjerojatnosti (procjena, najveća i najmanja)

Manji požari raslinja i otvorenih prostora u području Grada Raba mogući su svake godine po nekoliko, te sa ograničenim posljedicama.

Tablica 4 : Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja manjih požara otvorenih prostora

Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	**X**

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Ovakav scenarij događa se tek iznimno i s najgorim mogućim posljedicama.
Scenarij je slijedeći:
Ekstremni meteorološki uvjeti (jak vjetar, visoka temperatura zraka, suša, udari groma) pogoduju razvoju više istovremenih požara raslinja (na većoj površini) na priobalju. Gašenje takvih požara zahtijevaju angažiranje značajnog materijalnog, tehničkog i kadrovskog potencijala, ponekad iz više jedinica lokalne samouprave, pa i snage Županije i RH. Snage su razvučene na više požara, ali poradi ekstremnih meteoroloških uvjeta nije ih moguće staviti pod nadzor više dana. Budući da požari traju i više dana, vatrogasne snage su iscrpljene. U takvim izvanrednim situacijama je potrebna višestrana pomoć. Bitno je naglasiti da kod nepovoljnih meteoroloških uvjeta (jaki vjetar i suša) požare nije moguće staviti pod nadzor zemaljskim snagama te treba upotrijebiti i zračne snage (više dana ili tjedana), a opožarena površina se povećava. Na nekim požarima moguće je smrtno stradavanje stanovnika. Požari mjestimično mogu ugroziti veći broj ljudi i imovinu, te je potrebna evakuacija lokalnog stanovništva, turista i imovine i njihovo zbrinjavanje na sigurna mjesta. Mjestimično je ugrožena kritična infrastruktura (cesta, distribucija energenata i slično). Mjestimični zastoji u cestovnom prometu, poremećaj opskrbe energijom, vodom, namirnicama. Mogući su otkazi turističkih aranžmana. Mjere oporavka vegetacije i opožarenih prostora su dugoročne. Posljedice za općekorisne funkcije šuma su dugoročne.
Događaj karakteriziraju slijedeći parametri:
- sušna zima i proljeće s količinom oborina manjim od prosjeka,
- količina oborina manjim od prosjeka zabilježena je i tijekom ljeta,
- temperatura zraka veća od prosjeka u višednevnom trajanju,
- suhoća zraka,
- suhoća vegetacije,
- nestabilnosti atmosfere i suha grmljavinska nevremena na području Općine,
- jaki vjetrovi u trajanju od nekoliko dana,
- zemaljske i zrakoplovne snage za gašenje požara je trebalo razvući na svim navedenim požarištima, jer je osim većih požara u to vrijeme nastalo i više manjih požara koje su vatrogasne snage uspjele staviti pod nadzor,
- za potrebe gašenja požara angažirane su snage za gašenje požara iz Županije, pa i zrakoplov/helikopter.

Život i zdravlje ljudi
Scenarij glede požara otvorenih prostora najvećih mogućih razmjera u području Grada Raba daje mogućnosti stradavanja pojedinih osoba, tj. više desetina stanovnika ovog područja imalo bi ugroženo zdravlje pa i živote.
Osim direktne ugroženosti tijekom požara, uočeno je da isti izaziva i dugoročno pogoršanje životnog standarda na opožarenom području (život u znatno lošijim uvjetima, stres, gubitak uspomena, pogoršanje životnog standarda, život u neadekvatnim uvjetima, prekid naobrazbe i slično).

Tablica 5: Posljedica za život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	**X**
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

Tablica 6: Posljedice za gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	**X**
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

Oštećena kritična infrastruktura

Državna, županijske i lokalne ceste, elektroenergetska i dalekovodna mreža i TS, komunikacije fiksne i mobilne, objekti prehrane i skladišta hrane, …

Tablica 7: Prikaz kriterija za društvenu stabilnost i politiku – štete na infrastrukturi (KI) i štete na građevinama od javnog značaja

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	**X**
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	**X**
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 7a: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1			
2			
3	**X**	**X**	**X**
4			
5			

Tablica 8: Kriteriji za društvenu stabilnost i politiku – prestanak rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Posljedice**	**Pogođen broj građana**	**ODABRANO**
1	Neznatne	<5	
2	Malene	50-150	**X**
3	Umjerene	150-500	
4	Značajne	500-2500	
5	Katastrofalne	>2500	

Tablica 9: Vjerojatnost(frekvencija) dešavanja poplava najvećeg intenziteta

Kategorija	Vjerojatnost/frekvencija			
	Kvalitativno	Vjerojatnost	Frekvencija	ODABRANO
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	X
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Podaci, izvori i metode izračuna

Baza za procjenu sastojala se od prikupljenih (raspoloživih) informacija o zabilježenim požarima i procjenama mogućnosti njihovog dešavanja u području Grada Raba.

Radna grupa je u cijelosti proučila Procjenu ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija Grada te Plan zaštite od požara, kao i takve dokumente Primorsko-goranske županije.

Kvalifikacija i kvantifikacija posljedica

Iako je dobiven realan prikaz rizika od požara, neodređenost pri određivanju vjerojatnosti i posljedica je visoka. Razlog je relativno malen uzorak podataka od 5 godina te njihova raspršenost iz razloga što su neke godine bile prosječne dok su druge godine unutar uzorka bile sa izrazito velikim ili malim brojem požara. Razlog dobivanja realne slike stanja unatoč velikim odstupanjima u podacima je taj što odstupanje nije bilo u pojedinim županijama nego u većini. Zbog toga županije sa inače malim (ili velikim) brojem požara su i u takvim godinama sa većim brojem požara (ili manjem) ostale one sa najmanjim (najvećim) brojem požara, u odnosu na druge županije, bez obzira na povećanje (ili smanjene) od prosjeka. Smanjenje neodređenosti se može postići uzimanjem većeg raspona podataka kakav u trenutku izrade ove procjene rizika nije bio dostupan.

Tablica 10: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	**4**	
Visoka nepouzdanost	**3**	
Niska nepouzdanost	**2**	**X**
Vrlo niska nepouzdanost	**1**	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

5.6. Matrice rizika

RIZIK: **POŽARI OTVORENOG TIPA**

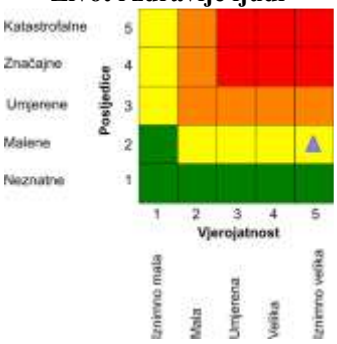


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

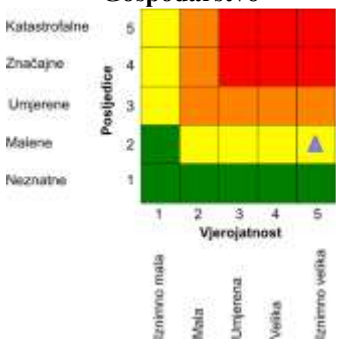
NAZIV SCENARIJA: Požari otvorenog tipa na području Grada Raba

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

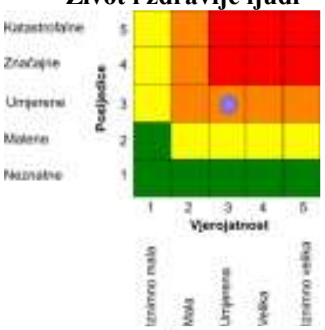


Društvena stabilnost i politika

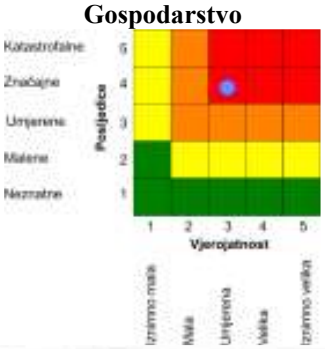


Događaj s najgorim mogućim posljedicama

Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

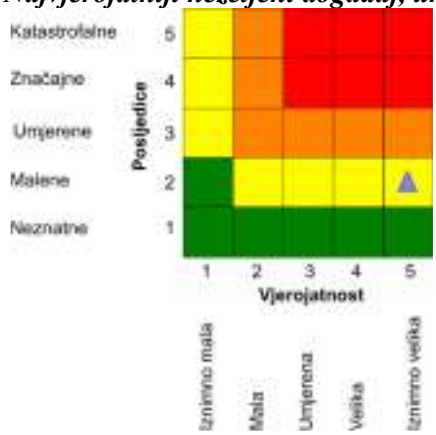


Društvena stabilnost i politika

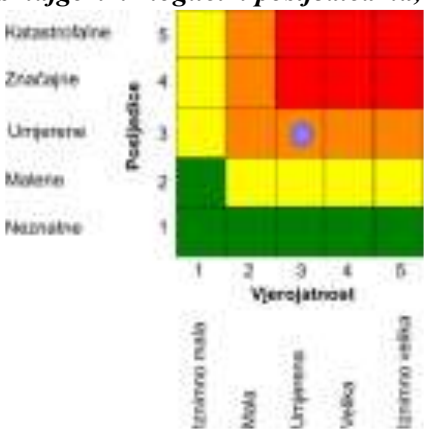


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\textit{Život i zdravlje ljudi} + \textit{Gospodarstvo} + \textit{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

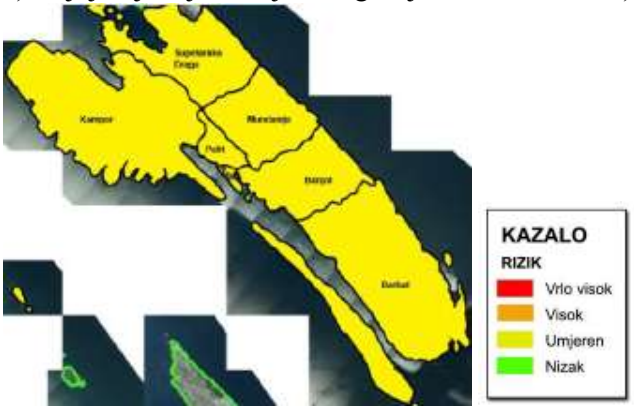


Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



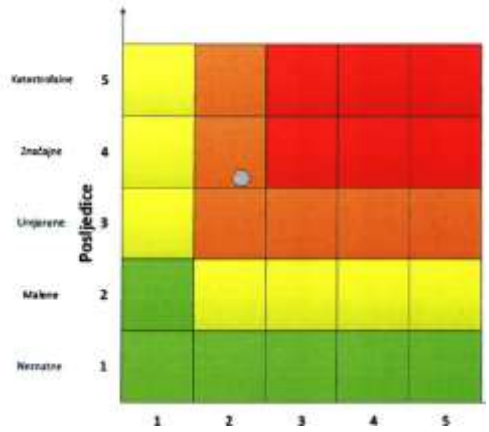
Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)

Stupanj opasnosti od šumskih požara – južni dio PG Županije

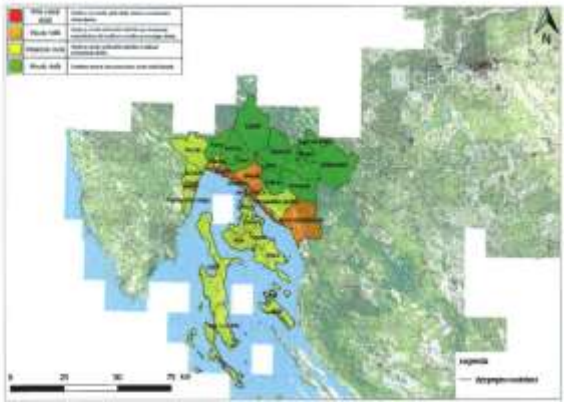


Rizik: Požari otvorenog tipa

Naziv scenarija: Požari raslinja na otvorenom prostoru na području Grada Krka



5.5.6 Karta rizika



Scenarij VII.

5. Opis scenarija: Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima – Nuklearne i radiološke nesreće

5.1. Naziv scenarija, rizik

Radiološke nesreće

U Republici Hrvatskoj se radioaktivne izvore široko primjenjuje u zdravstvu, industriji i znanstveno-istraživačkim djelatnostima. Prema podacima iz očevidnika Državnog zavoda za radiološku i nuklearnu sigurnost (sada Ravnateljstvo CZ u okviru MUP RH), u rujnu 2017. godine u primjeni je bilo 143 izvora dovoljne aktivnosti da ugroze ljudski život i zdravlje ukoliko bi se našli izvan kontrole (misli se na izvore 1. do 4. kategorije). Nadalje, u Hrvatskoj se na pojedinim lokacijama upotrebljavaju ili proizvode otvoreni radioaktivni izvori, koji također predstavljaju potencijalnu opasnost. Rizici od incidenata, nezgoda i nesreća s radioaktivnim izvorima nisu vezani samo uz lokacije na kojima se oni koriste, nego i na rute kojima se dovoze i odvoze. U Hrvatskoj se, naime, svake godine obavi nekoliko stotina prijevoza otvorenih ili zatvorenih radioaktivnih izvora. Konačno, opasnost predstavljaju i izvori bez posjednika koji u Hrvatsku dospijevaju nenamjerno, kao i izvori koje se prebacuje preko državne granice u sklopu nelegalnih aktivnosti.

Slika 1 Lokacije s radioaktivnim izvorima i rute za prijevoz izvora



Slika 2 Kategorije i tipična područja primjene radioaktivnih izvora

Kategorija	Područje primjene	Odnos A/D
1	1. Radioizotopski termoelektrički generatori (RTG) 2. Uređaji za ozračivanje u industriji 3. Teleterapija 4. Fiksna višezračna teleterapija (gama nož)	A/D>1.000
2	1. Industrijska gama radiografija 2. Brahiterapija s visokim i srednjim dozama	1.000>A/D>10
3	1. Fiksni industrijski mjerači (jači izvori) 2. Mjerači u bušotinama	10>A/D>1
4	1. Brahiterapija s niskim dozama 2. Fiksni industrijski mjerači (slabiji izvori) 3. Prijenosni mjerači 4. Mjerači gustoće kostiju 5. Eliminatori statičkog naboja	1>A/D>0,01
5	1. Brahiterapijski tretman oka i permanentni implantati 2. Uređaji sa uhvatom elektrona (ECD) 3. Mossbauerova spektroskopija 4. PET (Positron Emission Tomography) pretrage	0,01>A/D>Izuzeće/D

Kako je iz Slike 1 vidljivo u području Grada Raba prijevoz radioaktivnog materijala **se ne vrši** no moguć je i rizik i od pada satelita s radioaktivnim izvorom, krađe i terorizma, i sl.). Rizik je vrlo mali. **Iz tog razloga u nastavku nećemo razrađivati radiološki rizik i scenarije izvanrednih događaja za područje Grada Raba (mogu se vidjeti u Državnoj Procjeni rizika iz 2019.!) već samo rizike/scenarije nuklearnih rizika (nesreća).**

Obzirom na:

- obradu ove problematike u Procjeni rizika od katastrofa za RH (dodatni scenariji iz 2019.g), što je osnova za sadržaje i u ovoj reviziji Procjene rizika za Grad Rab,
- aktualne ratne događaje u Ukrajini te učestale prijetnje uporabe nuklearnog oružja, koje izazivaju pojačani interes pučanstva RH i Grada glede ovih (nuklearnih) rizika,
- **da je JLS – Grad Rab u ICPD zoni rizika (do 300 km, „bijela zona“ od NE Krško (Slovenija), i mogućim Zonama rizika od ratnog broda na nuklearni pogon u Jadranu,**
- te objavu dokumenta Vlade RH od 18.veljače 2022.godine – *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na nuklearni ili radiološki izvanredni događaj*, iz kojeg izlaze i obaveze JLS (i Grada Raba) na izradu svojih planskih dokumenata (**separat u Planu djelovanja CZ Grada**) u ovoj Reviziji Procjene rizika obrađuje i ovaj scenarij nuklearnih i radioloških nesreća.

Planske zone pripravnosti za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u slučaju nuklearne nesreće

Tablica 88. Planske zone pripravnosti za poduzimanje mjera zaštite i drugih mjera u slučaju nuklearne nesreće

Planske zone	Preporučeni vanjski radijusi
PAZ	3-5 km
UPZ	15-30 km
EPD	100 km
ICPD	300 km

Nuklearne nesreće

U Republici Hrvatskoj nema nuklearnih postrojenja, niti je njihova izgradnja u planu. No, u susjednim Sloveniji i Mađarskoj su u pogonu dvije nuklearne elektrane s 5 reaktora, dok je u ostalim europskim državama u radu još 179 energetskih reaktora. Nuklearne elektrane sadrže velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavljaju potencijalnu opasnost. Svako značajnije ispuštanje radioaktivnosti u okoliš može prouzročiti raznovrsne i ozbiljne štetne učinke, i to ne samo u najbližem okruženju nego i na većim udaljenostima. Zbog toga su procjena i upravljanje rizikom od nuklearne nesreće važni i za države koje na svom teritoriju nemaju nuklearnih elektrana, posebice ako su, kao u slučaju Hrvatske, takva postrojenja smještena u neposrednoj blizini državne granice.
Sigurnosti nuklearnih elektrana se posvećuje velika pažnja u svih fazama njihovog životnog ciklusa. No, izgraditi potpuno sigurno tehnološko postrojenje nije moguće, što znači da se nepravilnosti, incidenti, nezgode pa i teške nesreće mogu dogoditi i u nuklearnim elektranama. Najteži oblici nuklearnih nesreća su oni u kojima dolazi do oštećenja reaktorske jezgre i do velikih ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš.
Do sada je u komercijalnim nuklearnim elektranama zabilježeno 8 nesreća s oštećenjem jezgre, a u dva slučaja je došlo i do velikih ispuštanja. Riječ je o nesrećama u Černobilu 1986. godine i u Fukushimi 2013. godine.

Nuklearna nesreća

Nuklearnim nesrećama uobičajeno se smatraju neželjeni događaji u kojima se pojavljuju štetni utjecaji ionizirajućeg zračenja na čovjeka i okoliš, a koji se vezuju uz nuklearne (fisibilne) materijale. Nuklearne nesreće valja razlikovati od radioloških nesreća, vezanih uz nefisibilne radioaktivne materijale (npr. izvore zračenja u zdravstvu ili industriji).

Iako se nuklearne nesreće mogu dogoditi i tijekom obrade, skladištenja ili prijevoza nuklearnih materijala, najveću opasnost predstavljaju nesreće na energetskim reaktorima. Zbog prisutnosti velikih količina radioaktivnih tvari, posljedice takvih nesreća mogu biti znatne i manifestirati se na širokom području.
Nesreća u nuklearnom postrojenju može nastupiti kao rezultat kvarova ili uslijed ljudskih grešaka. Ona također može biti prouzročena vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremni meteorološki uvjeti ili pak teroristički napad. U slučaju nesreće može doći do ispuštanja radioaktivnog materijala iz postrojenja u okoliš. Radioaktivnost može biti ispuštena u atmosferu, površinske vode ili u tlo, odnosno u podzemni vodotok. Dosadašnja iskustva upućuju na to da najviše pozornosti treba posvetiti nesrećama s ispuštanjem velike količine radioaktivnosti i toplinske energije u atmosferu.
Ukoliko bi došlo do ispuštanja radionuklida iz postrojenja u atmosferu, formirao bi se tzv. radioaktivni oblak. On bi se potom širio pod utjecajem kompleksnih atmosferskih procesa. Populacija zahvaćena radioaktivnim oblakom prvo bi bila izložena učincima izravnog zračenja iz oblaka, te udisanja radioaktivnih čestica i plinova sadržanih u oblaku. U kasnijoj fazi, nakon taloženja čestica na tlu, najznačajniji bi bili učinci izravnog zračenja deponiranog radioaktivnog materijala, udisanja prašine i konzumiranja kontaminirane hrane i vode.

Tablični prikaz opisa scenarija

Naziv scenarija:
Izvanredni događaj u Nuklearnoj elektrani Krško
Grupa rizika:
Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima
Rizik:
Nuklearne nesreće
Radna skupina:
Radna skupina Grada Raba određena odlukom gradonačelnika
Opis scenarija:
Opisan u tablici i nastavku; Težišno *događaj s najgorim mogućim posljedicama*

Uvod
Na području Republike Hrvatske nema izgrađenih nuklearnih elektrana (NE), ali u susjednim državama su dvije, nama najbliže: NE Krško u Republici Sloveniji (10,6 km od državne granice) i NE Paks u Republici mađarskoj (74,1 km od državne granice).
Na udaljenosti do 1.000 km od područja Republike Hrvatske, odnosno od njenih najvećih populacijskih centara (Zagreb, Osijek, Split i Rijeka) u pogonu se nalazi 40 NE. Na lokacijama tih NE smješteno je 89 energetskih reaktora (1 do 4 reaktorske jedinice po elektrani). Reaktori se razlikuju po snazi, životnoj dobi i tehnologiji.

Rizik od nuklearne nesreće
Sva tehnička postrojenja, pa tako i nuklearna, u svom pogonu generiraju određene rizike. Za nuklearna postrojenja najveći rizici se vezuju uz pojavu takvih događaja koji bi doveli do nekontroliranog ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš. Da bi se spriječila pojava kvarova koji dovode do nekontroliranog ispuštanja radioaktivnosti u okoliš, u nuklearnim elektranama se provodi princip obrane po dubini („defence in depth“) koji se sastoji od uvođenja niza aktivnih i pasivnih barijera između radioaktivnih tvari smještenih u jezgri reaktora i okoliša. Unatoč tome, ipak postoji mala vjerojatnost pojave takvog slijeda događaja koji bi doveo do ispuštanja većih količina radioaktivnih tvari u okoliš - nuklearne nesreće.

NUKLEARNE ELEKTARNE U OKRUŽENJU
Prema podacima Međunarodne agencije za atomsku energiju (IAEA), u svijetu su koncem 2017. godine u pogonu bila 453 energetska nuklearna reaktora, 56 reaktora je bilo u izgradnji te još oko 90 u planu za izgradnju. U narednoj Tablici 1 su prikazani svi energetski nuklearni reaktori koji su bili u pogonu na dan 30. lipnja 2018. i koji su udaljeni do 1.000 km od najvećih populacijskih centara u

Republici Hrvatskoj (misli se na Zagreb, Osijek, Rijeku i Split). Riječ je o 79 ukupno energetskih reaktora, lociranih u 35 nuklearnih elektrana. Broj reaktora po elektrani se kreće od 1 do 4. U određenom broju elektrana se nalaze identični reaktori, dok se u ostalim elektranama nalaze različiti tipovi reaktora istog proizvođača, a u nekim slučajevima i reaktori različitih proizvođača. Najstariji reaktori su u pogonu već pedesetak godina.
Prema izvedbi, reaktore se može podijeliti na tlakovodne "zapadne proizvodnje" (PWR- pressurized water reactor), tlakovodne "istočne proizvodnje" (VVER- voda-vodyanoi energetichesky reactor), kipuće (BWR-boiling water reactor) i teškovodne (HWR- heavy water reactor). Reaktori tipa PWR, BWR, HWR i VVER-1000 opremljeni su zaštitnom zgradom koja u izvanrednom događaju predstavlja zadnju barijeru u sprječavanju ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš. Reaktori tipa VVER-440 takve zaštite nemaju.
Tablica 1: Podaci o najbližim energetskim reaktorima

Elektrana / reaktor	Država	Tip	Toplinska snaga (MW)	Udaljenost (km)			
				Zagreb	Rijeka	Osijek	Split
Krško	Slovenija	PWR	1.994	40	105	250	275
Paks 1	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 2	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 3	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Paks 4	Mađarska	VVER-440 V-213	1.485	235	365	120	390
Bohunice 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Bohunice 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	335	440	340	570
Mochovce 1	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Mochovce 2	Slovačka	VVER-440 V-213	1.471	340	460	295	550
Dukovany 1	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 2	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 3	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635
Dukovany 4	Češka	VVER-440 V-213	1.444	365	450	450	635

Kada je riječ o reaktorima u pogonu, teritoriju Republike Hrvatske su najbliži onaj u NE Krško (Slovenija, udaljenost do hrvatske državne granice oko 10 km), četiri reaktora u NE Pakš (Mađarska, 70 km), po dva reaktora u NE Mochovce i NE Bohunice (Slovačka, 240 km) te četiri reaktora u NE Dukovany (Češka, 280 km). Dodatni podaci o tim reaktorima dani su u tablici, te je za svaki reaktor naznačena država, tip, toplinska snaga i udaljenosti od Zagreba, Rijeke, Osijeka i Splita.

SIGURNOST NUKLEARNIH ELEKTRANA
Nuklearna elektrana, bez obzira na tip postrojenja, sadrži velike količine radioaktivnih tvari, pa predstavlja potencijalnu opasnost za okoliš. Najveći dio radioaktivnosti vezan je za fisijske proizvode koji se nalaze u jezgri reaktora. Svako nekontrolirano ispuštanje radioaktivnih tvari iz nuklearne elektrane u okoliš ugrožava zdravlje i živote stanovništva. Stoga je sigurnost nuklearne elektrane određena stupnjem osiguranja okoliša od takvog prodora.
Sigurnost nuklearne elektrane postiže se nizom mjera u fazi projektiranja, gradnje i tijekom pogona. U provedbi mjera primjenjuju se dva osnovna principa: (1) princip "ALARA" i (2) princip obrane po dubini. Prema principu ALARA (As Low As Reasonably Achievable) izlaganje ionizirajućem zračenju je potrebno reducirati na "razumnu" mjeru. Princip uključuje proces optimiziranja u kojem se uz zdravstvene također uvažavaju ekonomski i socijalni aspekti.
Obrana po dubini se sastoji u poduzimanju većeg broja sistematskih mjera za očuvanje funkcija opreme i sustava nuklearne elektrane važnih za sigurnost, i to tako da one u pogledu zaštite okoliša djeluju serijski. To znači da izgubljenu funkciju jednog sustava važnog za sigurnost automatski preuzima drugi. Sigurnosne mjere obrane po dubini mogu se podijeliti na skup ugrađenih fizičkih barijera i na skup mjera koje se poduzimaju za zaštitu tih barijera, odnosno za povećanje njihove djelotvornosti. *Fizičke barijere sačinjavaju*:
(1) matrica nuklearnog goriva,
(2) obloga gorivnog elementa,
(3) primarni krug i
(4) zaštitna zgrada.
Matrica nuklearnog goriva smatra se prvom zaštitnom barijerom zbog toga što, zbog malenog dometa, glavnina fisijskih proizvoda biva zadržana u samom gorivu. Zadržavanje fisijskih proizvoda u

nuklearnom gorivu bitno ovisi o temperaturi, u smislu da značajno opada s njenim porastom. Kao primjer mogu se navesti rezultati mjerenja koji pokazuju da UO2 pri temperaturama nižim od 1950 K ispušta svega oko 1% plinovitih fisijskih proizvoda. No, u blizini temperature taljenja (3.030 K) iz goriva izlaze praktički svi plinoviti fisijski elementi. Zadatak obloge gorivnog elementa jest sigurno zadržavanje fisijskih proizvoda u gorivnoj šipci, ali i osiguranje dobrog prijelaza topline između goriva i rashladnog fluida. Statistički je dokazano da jedan broj obloga gorivnih šipki, bez obzira na strogu kontrolu pri njihovoj izradi, ima male pukotine kroz koje fisijske proizvode ispušta u rashladni fluid. No takvih je šipki malo (0,1% ili manje), pa propuštanja ne ugrožavaju nuklearnu sigurnost objekta niti okoliš nuklearne elektrane. Integritet obloga gorivnih elemenata osigurava se njihovom zaštitom od pregrijavanja.
Rashladni fluid u reaktorskom postrojenju cirkulira u zatvorenoj petlji. Zahvaljujući tome radioaktivne tvari ispuštene kroz obloge gorivnih elemenata ostaju u primarnom krugu. Tek s gubitkom integriteta primarnog kruga sadržana radioaktivnost može prodrijeti u zaštitnu zgradu reaktorskog postrojenja. Zaštitna zgrada štiti okolinu od ispuštanja ako primarni krug izgubi integritet. Ta je zaštita posebno važna u slučaju kada je zbog gubitka prve i druge barijere radioaktivnost rashladnog fluida visoka. Zaštitna zgrada se projektira za tlak koji u njoj može nastati nakon isparavanja i ekspanzije rashladnog fluida reaktora zbog kvarova u primarnom krugu. Integritet zaštitne zgrade ovisi o mehaničkim naprezanjima materijala zbog vanjskih ili unutarnjih utjecaja. Potrebno je naglasiti da stariji tipovi nuklearnih elektrana građeni u istočnoeuropskim državama nemaju zaštitne zgradu, ili je zaštitna zgrada bitno lošijih karakteristika od onih u nuklearnim elektranama izgrađenim prema "zapadnoj školi".
Integritet ukratko opisanih fizičkih barijera ne bi bilo moguće održati kada ih se ne bi štitilo nizom mjera u fazi projektiranja, gradnje i pogona nuklearne elektrane. Te se mjere može podijeliti na ugrađene tehničke sustave, te na ostale mjere. U ugrađene tehničke sustave ubrajaju se (1) sustav za zaštitno hlađenje jezgre reaktora i (2) sustav za očuvanje integriteta zaštitne zgrade. Ostale mjere za poboljšanje djelotvornosti fizičkih barijera sačinjavaju (1) konzervativni projekt elektrane, (2) osiguranje kvalitete, (3) školovanje kadrova, (4) detekcija nenormalnih događaja, te (5) periodička inspekcija opreme.

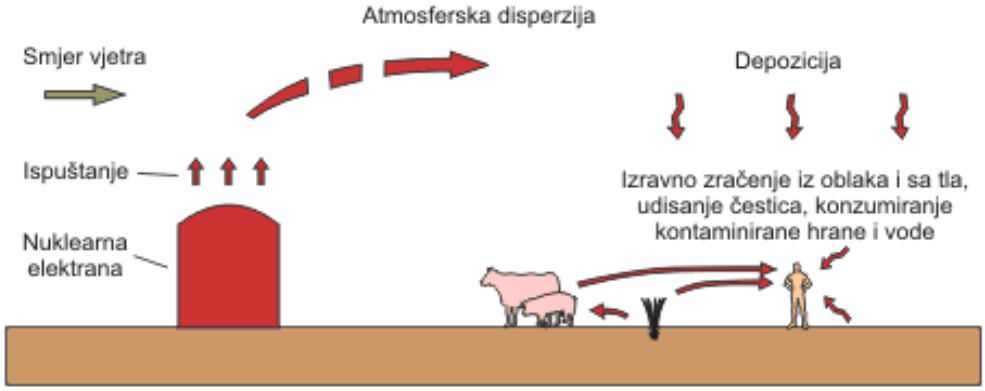
Iz svega dosad navedenog očigledno je da se sigurnosti nuklearnih elektrana posvećuje velika pažnja, te da se rizici pokušavaju svesti na što manju mjeru. No, dosadašnja iskustva su pokazala da su se nepravilnosti, incidenti, nezgode pa i nesreće u nuklearnim elektranama ipak događale. Od posebnog interesa su nesreće u kojima dolazi do značajnih ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš.

RAZVOJ DOGAĐAJA U NUKLEARNOJ NESREĆI

Nesreće u nuklearnim elektranama mogu nastupiti kao rezultat kvarova ili ljudskih pogrešaka, a mogu biti prouzročene i vanjskim utjecajima kao što su potres, poplava, ekstremne meteorološke prilike ili teroristički napad. Jednostruki kvar ili ljudska pogreška u pravilu neće prouzročiti ozbiljniju nesreću s ispuštanjem radioaktivnosti u okoliš. Da bi do takve nesreće došlo, uz navedene uzroke je nužan istovremeni otkaz više sigurnosnih sustava. Nuklearne nesreće tijekom kojih bi se ispustile najveće količine radioaktivnog materijala su nesreće u kojima bi došlo do oštećenja jezgre reaktora, gubitka integriteta primarnog kruga, a odmah potom do otkaza ili zaobilaženja (bypass) zaštitne zgrade.
Dođe li do ispuštanja radioaktivne materije u atmosferu formirat će se tzv. radioaktivni oblak, koji će se širiti pod utjecajem vrlo kompleksnih atmosferskih procesa. Ugrubo se može pretpostaviti da će koncentracije radionuklida u prizemnim slojevima atmosfere (a time i posljedice po ljudsko zdravlje) opadati proporcionalno s udaljenosti od nuklearne elektrane. Međutim, ovisno o meteorološkim prilikama može doći do značajnih odstupanja. Ako npr. zbog toplinske energije ispuštena materija dospije u više slojeve atmosfere, može se dogoditi da koncentracije radionuklida na većim udaljenostima budu veće od onih na manjim.
Brzina kojom će se ispušteni radioaktivni materijal deponirati na tlo ovisi o karakteristikama materijala, meteorološkim prilikama i karakteristikama tla. Tako se npr. brzina depozicije u slučaju oborina povećava 10 do 100 puta u odnosu na suhe vremenske uvjete. Zbog toga su oborine glavni uzročnik tzv. hot-spotova (mjesta na kojima je razina radioaktivne kontaminacije značajno viša od razine kontaminacije na okolnom području). Radioaktivni materijal deponiran na tlo može se pod

utjecajem prirodnih procesa (ponajprije vjetra) ili ljudskih aktivnosti (poljoprivredni radovi, transport i sl.) ponovo emitirati u atmosferu, te se deponirati na novoj lokaciji. Intenzitet takve ponovne emisije osim o uzročniku ovisi i o meteorološkim prilikama te o karakteristikama površine.
Procesi kojima se radioaktivno kontaminira ljudski prehrambeni lanac su složeni. Radioaktivni materijal deponiran na vegetaciju može biti apsorbiran ili ponovo emitiran u atmosferu. Kontaminacija biljaka moguća je i apsorpcijom radionuklida iz tla, bilo da se radi o deponiranim i infiltriranim radionuklidima ili o radionuklidima iz kontaminirane vode za navodnjavanje. Moguć je međutim i obrnut proces, odnosno transport radionuklida iz biljke natrag u tlo. Životinje pak unose radionuklide u organizam udisanjem radioaktivnog oblaka, kao i udisanjem radionuklida koji su bili deponirani pa zatim ponovo emitirani u atmosferu. Kontaminacija životinja moguća je i konzumiranjem kontaminirane hrane i vode.
Slika 2 daje pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće. Dođe li do ispuštanja radioaktivnog materijala iz nuklearne elektrane u atmosferu, stanovništvo će prvotno biti izloženo izravnom zračenju radioaktivnog oblaka, a doći će i do udisanja radioaktivnih čestica i plinova sadržanih u oblaku. U kasnijoj fazi, nakon taloženja čestica na površini i prolaska radioaktivnog oblaka, dominantni načini ozračenja biti će putem izravnog zračenja deponiranog materijala i udisanja ponovo emitiranih čestica. Nadalje, kontaminirana atmosfera, voda i tlo, a time i biljna i životinjska hrana, dovest će do ozračenja putem prehrambenog lanca.

Slika 2: Pojednostavljen prikaz načina ozračenja u slučaju nuklearne nesreće



Ozračenje ljudskog tkiva ili organa može prouzročiti odumiranje stanica u tolikoj mjeri da će funkcija tkiva/organa biti ugrožena. Učinke takve vrste se naziva determinističkim. Oni će se pojaviti samo ukoliko je primljena doza iznad granične vrijednosti, a biti će to izraženiji (ozbiljniji) što je doza veća. Granične vrijednosti se razlikuju u ovisnosti o tkivu/organu i kreću se u rasponu od jednog do nekoliko greja (Gy). Radi se, dakle, o izuzetno visokim dozama zračenja, koje uz to moraju biti primljene u kratkom vremenskom intervalu.
Ozračenje osim odumiranja može uzrokovati i promjene na stanicama nakon kojih će one zadržati sposobnost dijeljenja. Izmijenjena stanica nakon latentnog perioda može postati karcinomska (ukoliko je tjelesna) ili prouzročiti nasljedne promjene (ukoliko je spolna). Takvi učinci ozračenja se nazivaju stohastičkim. Vjerojatnost pojave stohastičkih učinaka je proporcionalna primljenoj dozi ionizirajućeg zračenja, dok je njihova ozbiljnost neovisna o dozi. Postojanje granične vrijednosti (donjeg praga) za pojavu stohastičkih učinaka nije dokazano.
Najteži oblici nuklearnih nesreća mogu prouzročiti determinističke učinke (ozlijede i gubitke života) već u prvim satima nakon ispuštanja, i to na udaljenostima do oko 5 km od postrojenja. Na većim udaljenostima se pojavljuju isključivo stohastički učinci. Na udaljenostima do približno 30 km udisanje radioaktivnog materijala može znatno povećati rizik obolijevanja od karcinoma, a taj rizik može biti neprihvatljiv i na udaljenostima većim od 100 km.
Važno je naglasiti da uz učinke ionizirajućeg zračenja na ljudsko zdravlje nesreće u nuklearnim elektranama mogu prouzročiti ozbiljne ekonomske, psihološke i socijalne učinke, kao i štetne učinke u okolišu.

ODGOVOR NA NUKLEARNU NESREĆU

Odgovor na nuklearnu nesreću podrazumijeva poduzimanje mjera za ublažavanje posljedica za ljudski život i zdravlje, okoliš i imovinu te stvaranje preduvjeta za nastavak normalnih socijalnih i ekonomskih aktivnosti.

Primjeri mjera koje se poduzima u okviru odgovorna na nuklearnu nesreću su:

- **evakuacija** (kontrolirano i brzo izmještanje stanovništva iz potencijalno ugroženog područja na kraći period),
- **zaklanjanje** (zadržavanje stanovništva u zatvorenim prostorima, najčešće u trajanju do 24 sata),
- **profilaksa stabilnim jodom** (zasićenje štitnjače stabilnim jodom kako bi se smanjilo ili onemogućilo vezanje radioaktivnog joda),
- **preseljenje** (kontrolirano izmještanje stanovništva iz ugroženog područja na dulji period ili trajno),
- **mjere za smanjenje razine kontaminacije u poljoprivrednim proizvodima**,
- **ograničenja konzumacije** i distribucije potencijalno kontaminirane hrane, mlijeka i hrane za životinje,
- **dekontaminacija** stanovništva, sudionika odgovora, objekata, otvorenih površina i dr.,
- **kontrola pristupa** u ugrožena područja i
- **pojačani nadzor** prekograničnog prometa ljudi i roba.

Osnovna načela kojih se potrebno pridržavati u odgovoru na nuklearnu nesreću su:
(1) načelo opravdanosti i
(2) načelo optimizacije.

Ona su vezana uz činjenicu da svaka mjera uz pozitivne učinke (misli se ponajprije na sprječavanje ozračenja ili smanjenje primljenih doza) nužno donosi i negativne učinke (gospodarske, socijalne i druge). Prema načelu opravdanosti, u odgovoru se poduzimaju samo one mjere za koje se ocjenjuje da će pozitivni učinci biti veći od negativnih, odnosno koristi veće od šteta. Načelo optimizacije kaže da je način provedbe, opseg i trajanje pojedine mjere nužno optimizirati u cilju postizanja što je moguće veće neto koristi.

Primjena načela opravdanosti osigurava se uspostavljanjem jasnih kriterija za poduzimanje pojedine mjere. Tako je npr. evakuaciju ili zaklanjanje stanovništva opravdano poduzeti samo ukoliko se sedmodnevna efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Profilaksu stabilnim jodom će se primijeniti ukoliko se sedmodnevna ekvivalentna doza na štitnjaču procjenjuje na više od 50 mSv, a preseljenja stanovništva će se organizirati ako se godišnja efektivna doza procjenjuje na više od 100 mSv. Pridržavanje načela optimizacije osigurava se na način da se tijekom nesreće periodički procjenjuje učinak poduzetih mjera. Ovisno o dobivenim rezultatima, mjerama se može produljiti primjena, a mogu se i ojačati, proširiti, ublažiti ili ukinuti.

Zbog složenosti mjera i zbog potrebe njihove brze provedbe zadovoljavajući odgovor na nuklearnu nesreću nije moguć bez kvalitetne pripreme. U cilju sistematiziranja priprema za poduzimanje mjera uspostavljaju se tzv. planske zone i udaljenosti. Tako je na primjer u Hrvatskoj u svrhu pripreme za nesreće u NE Krško uspostavljena (među ostalim) zona za planiranje hitnih mjera zaštite (UPZ). Riječ je o hrvatskom teritoriju unutar polumjera 20 km od NE Krško, na kojemu se provode opsežne pripreme kako bi se omogućilo obavještavanje stanovništva i pokretanje hitnih zaštitnih i drugih mjera unutar jednog sata od proglašenja tzv. opće opasnosti u nuklearnoj elektrani.

DOSADAŠNJA ISKUSTVA S NUKLEARNIM NESREĆAMA

Iskustva prikupljena u tri nuklearne nesreće su od posebnog značaja. Riječ je o nesrećama u nuklearnim elektranama Otok tri milje, Černobil i Fukushima Daiichi. Nesreća u nuklearnoj elektrani Otok tri milje nije rezultirala s ozbiljnijim ispuštanjem radioaktivnih tvari, ali je prouzročila značajne posljedice unutar nuklearne industrije. Tijekom nesreće u nuklearnoj elektrani Černobil uočen je čitav niz slabih točaka u odgovoru na taj događaj, pa su predložena i provedena značajna unaprjeđenja.

Nesreća u Fukushimi je među ostalim pokazala da pomaci nakon Černobilske nesreće nisu bili dovoljni. **Sve tri nesreće detaljno su opisane u Procjeni rizika od katastrofa RH (web).**

Uzrok

Uzrok ispuštanja radioaktivnih tvari u okoliš elektrane uzrokovao je gubitak svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre i u konačnici kontroliranog (kroz filtre), odnosno nekontroliranog (bez filtra) ispuštanja radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš.

Nuklearne elektrane Krško i Pakš predstavljaju petu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj za Republiku Hrvatsku. Ostale nuklearne elektrane u svijetu predstavljaju četvrtu kategoriju pripravnosti za izvanredni događaj. Za nuklearne elektrane udaljenije od 300 km međunarodne preporuke ne predlažu uspostavu zona pripravnosti. U slučaju izvanrednog događaja u nuklearnoj elektrani koja nije Nuklearna elektrana Krško ili Nuklearna elektrana Pakš, ne očekuje se da bi stanovništvo Republike Hrvatske moglo biti ozračeno iznad godišnjih granica niti da bi moglo dići do ograničenja upotrebe proizvoda, uključujući i poljoprivredne proizvode.

DOGAĐAJ u NE Krško

Zone rizika oko Nuklearne elektrane Krško, a Grad Rab je u „bijeloj“ zoni-do 300 km)



U ovoj procjeni rizika scenarij nuklearne nesreće je smještan u NE Krško. Riječ je o nuklearnoj elektrani koja je najbliža teritoriju Republike Hrvatske i koja zbog toga ima potencijal uzrokovanja najvećih posljedica u slučaju nesreće. NE Krško je elektrana s Westinghouseovim tlakovodnim reaktorom električne snage od 696 MW. Nalazi se na području Republike Slovenije na lijevoj obali rijeke Save, 3 kilometra od grada Krškog i oko 10 km od slovensko-hrvatske državne granice. Elektrana je u spojena na mrežu 1981. godine, a u komercijalni pogon je ušla 1983. godine. U pogonu je trebala biti do 2023. godine, ali je zatraženo produljenje rada do 2043. godine. Republika Hrvatska i Republika Slovenija su suvlasnice tog postrojenja s udjelima od 50%, pa svaka dobiva 50% proizvedene električne energije. Elektrana u godini dana proizvede oko 5,5 milijardi kWh električne energije. Na godišnjoj razini energija dobivena iz NE Krško čini oko 16% od ukupne električne energije koja se potroši u Hrvatskoj.

NE Krško radi u 18-mjesečnom nuklearnom gorivnom ciklusu, što znači da je vremenski period između dvije (djelomične) zamjene goriva 18 mjeseci. Reaktorska jezgra sadrži ukupno 121 nuklearni gorivni element prosječnog obogaćenja od 4,3 % uranija-235. Kao reaktorsko hladilo i moderator

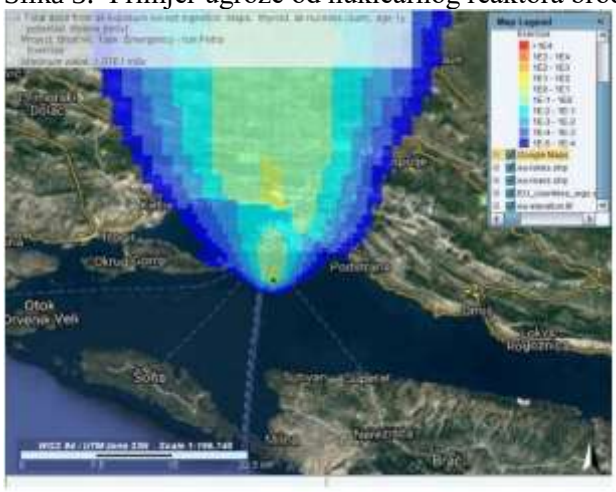
neutrona upotrebljava se obična demineralizirana voda. Sve komponente tzv. primarnog kruga elektrane nalaze se unutar zaštitne zgrade. Ona se sastoji od tri dijela: čeličnog plašta, međuprostora i zaštitne armirano-betonske zgrade. Čelični plašt je projektiran da izdrži tlak od 0,357 MPa, koji bi se u njemu pojavio u slučaju pucanja primarnog cjevovoda.
U svakoj nuklearnoj elektrani, pa i u NE Krško, moguć je čitav niz neželjenih događaja, a za potrebe ove procjene je trebalo definirati dva: "najvjerojatniji događaj" i "događaj s najgorim mogućim posljedicama". Kao "najvjerojatniji događaj" usvojen je onaj u kojem u postrojenju dolazi do gubitka svih vanjskih i vlastitih izvora napajanja, pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre i u konačnici kontroliranog ispuštanja radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Pod kontroliranim ispuštanjem misli se na ispuštanje kroz filtre, pri čemu se bitno smanjuje aktivnost ispusta. "Najvjerojatniji događaj" je predviđen i analiziran u okviru PSA postupka provedenog u NE Krško, a bio je i podloga za međunarodnu vježbu iz serije INEX 5 održanu 2016. godine. S obzirom na to da je PSA postupkom pokazano da kontrolirana ispuštanja zaista jesu najvjerojatniji oblik ispuštanja iz NE Krško, može se reći da naziv događaja ima podlogu. Kao "događaj s najgorim mogućim posljedicama" usvojen je neželjeni događaj koji se najvećim dijelom odvija identično kao i "najvjerojatniji" , ali u kojemu se ispuštanje u okoliš ne odvija kroz filtre. To rezultira puno ozbiljnijim ispustom sličnim onome u Fukushimi. Potrebno je napomenuti da "događaj s najgorim mogućim posljedicama" strogo gledano to nije. Naime, moguće je zamisliti i događaje s većim ispusima, odnosno s većim posljedicama. No, vjerojatnosti pojave takvih događaja su toliko niske da bi njihovo uključivanje u procjenu rizika bilo vrlo teško opravdati.

NE Pakš (samo osnovno)

Slika 2: ICPD zona (do 300 km) oko NE Pakš, koja **ne obuhvaća** područje Grada Raba



Slika 3: Primjer ugroze od nuklearnog reaktora broda ispred Splita (Državna Procjena rizika)



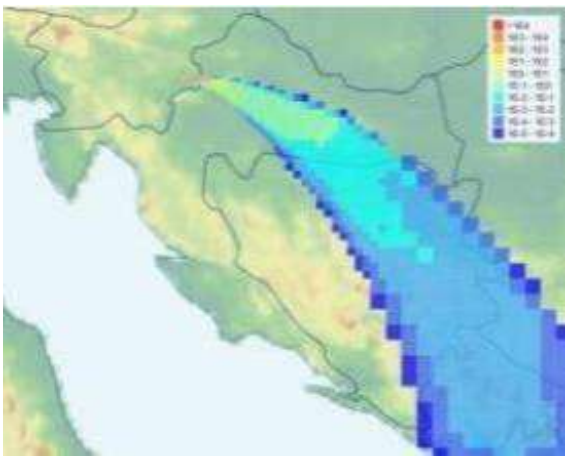
Slika 1 – primjer rezultata za klaso *Gerald R. Ford*

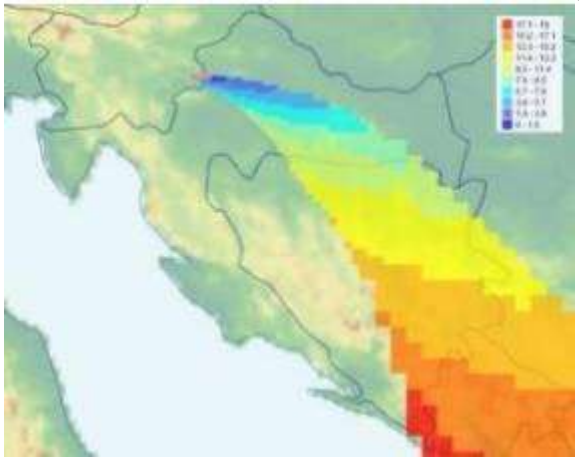
Generičke intervencijske razine za hitne zaštitne mjere

Zaštitna mjera	**Intervencijska razina**
Zaklanjanje	10 mSv
Evakuacija	50 mSv
Jodna profilaksa	100 mGy (štitna žlijezda)

Najvjerojatniji neželjeni događaj

"Najvjerojatniji događaj" započinje na način da se tijekom zime na području Slovenije, u zapadnim dijelovima Hrvatske i Mađarske, u južnim pokrajinama Austrije te u istočnim dijelovima Italije pojavljuju vrlo specifični vremenski uvjeti. Hladan polarni zrak širi se iz pravca sjevera u nižim slojevima atmosfere, dok u višim slojevima pristiže topao i vlažan zrak s Mediterana. Takva situacija rezultira snježnim oborinama, koje prolaskom kroz topao sloj prelaze u kišu. Kišne kapi se hlade u prizemnom sloju atmosfere i naposljetku formiraju ledenu koru na tlu. S porastom debljine ledene kore dolazi, među ostalim, do teških oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije.





Prvo stradavaju niskonaponske mreže, a potom i one na najvišim naponskim razinama. Vremenska nepogoda zahvaća i slovensku regiju Posavje, u kojoj se nalazi NE Krško. Zbog oštećenja dalekovoda to postrojenje ostaje izolirano, dakle bez tzv. off-site napajanja. Ledena kora također uzrokuje niz problema unutar samog postrojenja, pa postupno dolazi i do gubitka svih vlastitih (onsite) izvora napajanja, odnosno do stanja u struci poznatog kao station blackout. Unatoč nastojanjima da se stanje dovede pod kontrolu, dolazi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre te do ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane. Tlak u zaštitnoj zgradi postupno raste, pa se 10 sati nakon oštećenja jezgre započinje s kontroliranim ispuštanjem njenog sadržaja u okoliš. Ispuštanje traje 5 sati, a odvija se kroz filtre koji zadržavaju 99% joda i 99,9% ostalih aerosola, dok na plemenite plinove nemaju utjecaja.

Ispuštanje iz elektrane u okoliš započinje u 20 sati po lokalnom vremenu. Atmosferska disperzija se tijekom noći (do 6:30 ujutro) odvija u stabilnim uvjetima (klasa stabilnosti F, brzina vjetra 2 m/s, bez oborina), a kasnije (tijekom dana) u neutralnim uvjetima (klasa stabilnosti D, brzina vjetra 5 m/s, bez oborina). Vjetar inicijalno puše iz smjera zapada. Tijekom ispuštanja i u periodu nakon ispuštanja smjer iz kojeg vjetar puše se mijenja na način da se jednoliko zakreće prema sjeveru. Brzina promjene smjera je takva da 12 sati nakon početka ispuštanja vjetar puše približno iz smjera sjeverozapada, a 24 sata od početka ispuštanja iz smjera sjevera. Smjer širenja radioaktivnog oblaka je sa stanovišta Republike Hrvatske nepovoljan (slike). Oblak zahvaća oko 10.000 km^2 hrvatskog teritorija uključujući i velika populacijska središta (Samobor, Zaprešić, Zagreb, Veliku Goricu, Sisak, Kutinu, Požegu, Slavonski Brod, ...)

POSLJEDICE

Općenito, posljedice nuklearnih nesreća su raznovrsne i može ih se kategorizirati na više načina (radiološke/ne radiološke, izravne/neizravne, kratkoročne/dugoročne, on-site/off-site, ...). Agencija za

nuklearnu energiju (NEA) Organizacije za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD) predlaže podjelu posljedica nuklearne nesreće u sljedeće glavne kategorije:

- utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva (bolesti, smrtni slučajevi, bol, patnja, troškovi liječenja, gubici prihoda, ...),
- troškovi poduzimanja zaštitnih mjera (troškovi evakuacije, troškovi dekontaminacije, gubici prihoda, gubici vrijednosti nekretnina, gubici kontaminiranih poljoprivrednih i drugih proizvoda, troškovi osiguranja nadomjesne hrane i vode za piće, ...),
- ostali ekonomski gubici (gubici u izvozu zbog stvaranja loše slike, gubici u turizmu , ...),
- utjecaji na okoliš i
- psihološki, socijalni i politički utjecaji.

U nastavku su posljedice "najvjerojatnijeg događaja" iskazane putem pre-definiranih matrica koje se odnose na život i zdravlje ljudi, gospodarstvo i društvenu stabilnost i politiku.
Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene kao "neznatne", jer u ovoj vrsti nesreće nema poginulih, ozlijeđenih, oboljelih, zbrinutih, evakuiranih niti sklonjenih osoba.
Posljedice po gospodarstvo su aproksimirane kao zbroj troškova poduzimanja mjera zaštite (nekoliko milijardi eura), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (do milijarde eura) i gubitaka u turizmu (više milijardi eura). Razvidno je da je i bez uzimanja u obzir gubitaka vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško zbroj znatno veći od milijarde eura, pa se posljedice u gospodarstvu ocjenjuju "katastrofalnim". Kada se radi o društvenoj sigurnosti i politici, u "najvjerojatnijem događaju" ne dolazi do oštećenja kritične infrastrukture, štete ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja niti do prestanka rada kritične infrastrukture na rok dulji od 10 dana. Iz tog razloga su posljedice u sva tri slučaja ocijenjene kao "neznatne".
Jasno je, međutim, da posljedice ovakvog događaja na društvenu sigurnost i politiku nisu neznatne. Upravo obrnuto, razmatrani scenarij bi zasigurno prouzročio znatne psihološke, socijalne i političke utjecaje, ali bi se oni manifestirali na područjima koja nisu obuhvaćena matricama. U nastavku se razmatraju posljedice "najvjerojatnijeg događaja" prema svakoj od navedenih kategorija.

Život i zdravlje ljudi

Rane efektivne doze koje će primiti stanovništvo, kao i ekvivalentne doze na štitnjaču, upućuju na to da u slučaju "najvjerojatnijeg događaja" ne treba očekivati pojavu ranih (deterministčkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. Isto vrijedi i za zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati. Iz toga proizlazi da utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva u ovakvom scenariju nisu od primarnog značaja. Neovisno o tome, za očekivati je određeno povećanje pritiska na zdravstveni sustav zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje, uzrokovanog nepovjerenjem, dezinformacijama i sl.

Tablica 2: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	**X**
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	

Gospodarstvo

Kada su u pitanju troškovi poduzimanja mjera zaštite, u ovakvoj vrsti nesreće dominiraju oni vezani uz poljoprivredu. Ispuštanje radioaktivnog materijala u okoliš dovodi do kontaminacije takve razine da je nužno uvesti i mjesecima provoditi niz mjera kako koncentracije radionuklida u prehrambenim proizvodima ne bi premašile najviše dopuštene vrijednosti. Kada je riječ o ratarstvu, voćarstvu i vinogradarstvu, na površini od nekoliko tisuća km^2 je nužno zabraniti konzumaciju i distribuciju svih proizvoda koje se uzgaja na otvorenom prostoru. Na tom području, dakle, nesreća uzrokuje gubitak ukupne godišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje. Nužne mjere u stočarstvu uključuju:

- držanje stoke u zatvorenim prostorima i do nekoliko mjeseci,
- osiguranje zamjenske stočne hrane iz uvoza,
- košnju i zbrinjavanje kontaminirane trave za terenima za ispašu,
- uvođenje radiološke kontrole prije klanja stoke i
- uvođenje radiološke kontrole prehrambenih proizvoda.

Ukupni troškovi poduzimanja mjera zaštite u poljoprivredi procjenjuju se na nekoliko milijardi eura. Najveće pojedinačne stavke su gubitak jednogodišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje te troškovi zbrinjavanje kontaminirane trave i poljoprivrednih proizvoda. Značajna stavka su i troškovi radioloških mjerenja. Potrebno je naglasiti da poduzimanje nužnih mjera zaštite, posebice onih u poljoprivredi, nije moguće bez značajnih povećanja kapaciteta za obavljanje radioloških mjerenja (in-situ i laboratorijskih).

Ostale ekonomske gubitke se može podijeliti u dvije podskupine:

(1) gubitke uzrokovane smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i

(2) gubitke u turizmu.

Jedni i drugi su vezani uz narušavanje reputacije, odnosno uz stvaranje loše slike o Hrvatskoj. Prva podskupina se odnosi na gubitke zbog smanjenja izvoza i plasmana na domaćem tržištu prehrambenih i drugih proizvoda koji su s radiološkog stanovišta potpuno sigurni, ali koji za kupce postaju nepoželjni zbog područja s kojeg dolaze. Na međunarodnim tržištima se predviđa i uvođenje privremenih zabrana distribucije hrvatskih proizvoda. Valja naglasiti da je jednom izgubljeno tržište vrlo teško vratiti, pa privremene zabrane mogu imati dugoročne utjecaje. Gubitci iz ove podskupine se procjenjuju na nekoliko milijardi eura. Za Hrvatsku, kao zemlju u kojoj turizam predstavlja stratešku granu gospodarstva i jednu od najkonkurentnijih djelatnosti, utjecaji na taj sektor su izuzetno važni. Spominjanje Hrvatske u kontekstu nuklearne nesreće nesumnjivo stvara lošu sliku, pa će dobar dio potencijalnih gostiju zbog brige za zdravlje odabrati neku drugu destinaciju. Dugoročni štetni utjecaji u turizmu procjenjuju se na desetke milijardi eura.

Posebna kategorija "ostalih ekonomskih gubitaka" su oni koji proizlaze iz suvlasništva HEP-a u NE Krško, odnosno u postrojenju koje je uzročnik nesreće.

U tu kategoriju ulaze:

(1) gubici zbog smanjenja vlastitih proizvodnih kapaciteta i

(2) gubici zbog odgovornosti za počinjenu štetu.

Gubici pod (1) proizlaze iz potrebe nadomještanja električne energije koja bi bila proizvedena u NE Krško energijom iz drugih (za HEP skupljih) izvora. Ti se gubici procjenjuju na nekoliko milijardi eura. Gubici pod (2) proizlaze iz činjenice da su u slučaju nuklearne nesreće osiguranjem pokrivene štete do određenog iznosa, dok sve daljnje štete snosi vlasnik nuklearne elektrane. Štete koje nisu pokrivene osiguranjem mogle bi biti tolike da bi u pitanje bio doveden i sam opstanak HEP-a.

Tablica 3: Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Društvena stabilnost i politika

U ovoj vrsti nesreće razina radioaktivne kontaminacije okoliša nije tolika da bi trebalo očekivati vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu. Nije za očekivati niti nužnost dugoročnijeg ograničavanja upotrebe zahvaćenih područja ili pojavu potrebe za njihovom prenamjenom. Dakle, u "najvjerojatnijem događaju" su utjecaji na okoliš (uz izuzetak ekonomskih utjecaja na gospodarske sektore) od sekundarnog značaja. Unatoč tome što su utjecaji izlaganja ionizirajućem zračenju na zdravlje stanovništva zanemarivi i što odgovor na nesreću ne uključuje mjere koje uzrokuju najviše stresa (misli se ponajprije na evakuaciju i preseljenje), nesumnjivo je da bi "najvjerojatniji događaj"

prouzročio značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Tu se ubrajaju, strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije, porast broja građana kojima je potrebna socijalna pomoć i dr.

Tablica 4: Društvena stabilnost i politika

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	**X**
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	

Tablica 5: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1	**X**	**X**	**X**
2			
3			
4			
5			

VJEROJATNOST DOGAĐAJA

Procjena vjerojatnosti, odnosno frekvencije "najvjerojatnijeg događaja" temelji se na rezultatima tzv. PSA (Probabilistic Safety Assessment) postupka. Općenito, PSA je moguće provesti na tri razine. U NE Krško su provedene i povremeno se ažuriraju prva i druga razina. U okviru prve razine postupka procijenjena je frekvencija oštećenje reaktorske jezgre, i to u iznosu od 4,3 x 10^{-5} po reaktor-godini. To je u suglasju s rezultatima dobivenim za druge nuklearne elektrane. Oni se kreću u rasponu od 10^{-4} do 10^{-7}, pri čemu se najčešće navode vrijednosti od oko 5 x 10^{-5} oštećenja jezgre po reaktor-godini. Rezultati druge razine PSA postupaka za NE Krško ukazuju na to da je u slučaju oštećenja jezgre najvjerojatniji slijed događaja upravo onakav kakav je pretpostavljen u "najvjerojatnijem događaju". To podrazumijeva ispuštanje radioaktivnih tvari iz jezgre u primarni krug, ispuštanje iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu, zadržavanje radioaktivnih tvari u zaštitnoj zgradi određeno vrijeme i na kraju kontrolirano (filtrirano) ispuštanje u okoliš. Sumarna frekvencija za kontrolirane ispuste iz zaštitne zgrade NE Krško u okoliš procijenjena je na 3,0 x 10^{-5} po reaktor-godini. Ukoliko se pretpostavi da će NE Krško biti u pogonu još 25 godina (dakle do 2043. godine), proizlazi da vjerojatnost da tijekom preostalog pogonskog vijeka dođe do takvih ispusta iznosi 7,5 x 10^{-4}, odnosno manje od jedan promil.

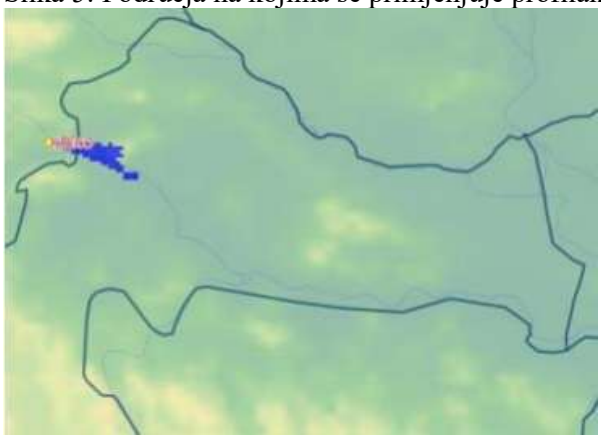
Tablica 6: Vjerojatnost/frekvencija

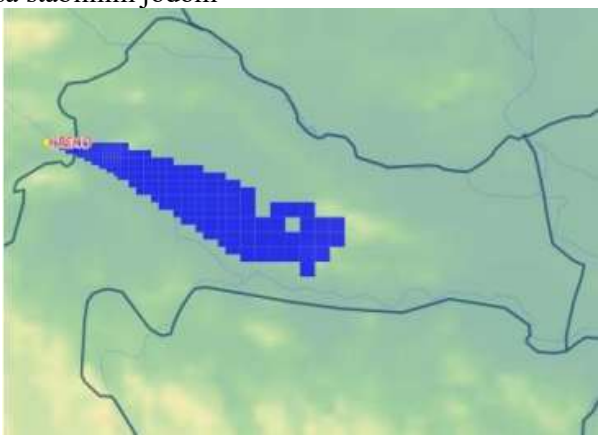
Kategorija	**Vjerojatnost/frekvencija**			
	Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	**X**
2	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Događaj s najgorim mogućim posljedicama

"Događaj s najgorim mogućim posljedicama" odvija se identično kao "najvjerojatniji događaj", uz jednu bitnu razliku: u ovom slučaju ispuštanje iz zaštitne zgrade u okoliš nije kontrolirano, odnosno ne odvija se kroz filtre. Zbog toga u okoliš dospijevaju znatno veće količine radioaktivnih tvari. I u ovom slučaju nesreća započinje pojavom vremenskih uvjeta koji na području Slovenije i u susjednim državama uzrokuju formiranje debele ledene kore na tlu. Zbog oštećenja na sustavu za prijenos i distribuciju električne energije NE Krško ostaje bez vanjskih izvora napajanja, a zbog problema koje ledena kora uzrokuje na samom postrojenju i bez vlastitih izvora napajanja. To dovodi do pregrijavanja i oštećenja reaktorske jezgre, ispuštanja radioaktivnosti iz jezgre u primarni krug, a potom i do ispuštanja iz primarnog kruga u zaštitnu zgradu elektrane.
Deset sati nakon oštećenja jezgre započinje ispuštanje radioaktivnih tvari iz zaštitne zgrade u okoliš. Ispuštanje se ne odvija kroz filtre, pa tijekom 5 sati u okoliš dospijeva svih 6,2 x 1018 Bq sadržanih u atmosferi zaštitne zgrade. Zbog toga što ne prolazi kroz filtre, ispust u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" sadrži 100 puta više joda i 1000 puta više ostalih aerosola od ispusta u "najvjerojatnijem događaju". Količine ispuštenih plemenitih plinova su u oba slučaja jednake, jer filtri na njih nemaju utjecaja.

Slika 4: Područja na kojima se provodi evakuacija ili zaklanjanje /u ovom scenariju!/
Slika 5: Područja na kojima se primjenjuje profilaksa stabilnim jodom





POSLJEDICE

Život i zdravlje ljudi

Čak i bez primjene zaštitnih mjera doze koje bi primilo stanovništvo nisu takve da bi prouzročile pojavu ranih (determinističkih) učinaka ionizirajućeg zračenja. S obzirom na to da je scenarijem predviđeno poduzimanje širokog spektra hitnih, ranih i dugoročnih zaštitnih mjera, doze koje će primiti stanovništvo biti će znatno manje od projiciranih. Zbog toga ne treba očekivati niti zakašnjele (stohastičke) učinke koje bi bilo moguće detektirati i sa sigurnošću pripisati posljedicama izlaganja zračenju. To vrijedi i za karcinom štitnjače. S duge strane, predviđa se da će evakuacija i preseljenje stanovništva uzrokovati nekoliko desetaka smrtnih slučajeva koji nisu izravno povezani s ionizirajućim zračenjem. Većinu stradalih će sačinjavati starije i bolesne osobe, a uzrok stradavanja će biti stres prouzročen evakuacijom ili preseljenjem te nemogućnost dobivanja odgovarajuće medicinske skrbi. Manjinu će predstavljati osobe stradale u prometu tijekom samoevakuacije. U kasnijim fazama nesreće doći će do porasta pritiska na zdravstveni sustav zbog potrebe dugoročnog medicinskog praćenja znatnije ozračenih osoba te zbog zabrinutosti stanovništva za zdravlje uzrokovane nepovjerenjem, dezinformacijama i sl. Posljedice "događaja s najgorim mogućim posljedicama" može se iskazati putem predefiniranih matrica. Posljedice po život i zdravlje ljudi su ocijenjene "katastrofalnim", jer se uz gubitak nekoliko desetaka života predviđa evakuacija i preseljenje nekoliko desetaka tisuća te zaklanjanje nekoliko stotina tisuća ljudi.

Tablica 7: Posljedice na život i zdravlje ljudi

Život i zdravlje ljudi			
Kategorija	Posljedice	Kriterij % osoba JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	*<0,001	
2	Malene	0,001-0,004	
3	Umjerene	0.0047-0,011	
4	Značajne	0,012-0,035	
5	Katastrofalne	0,036>	**X**

Gospodarstvo

U ovom se scenariju primjenjuje mnogobrojne mjere zaštite, a svaka od njih stvara određene troškove. U ukupnim troškovima poduzimanja mjera zaštite dominantni će biti oni vezani uz preseljenje stanovništva, dekontaminaciju objekata i okoliša te uz poljoprivredu. Troškovi preseljenja i kompenzacije isplaćene preseljenom stanovništvu procjenjuju se na nekoliko desetaka milijardi eura. Troškovi dekontaminacije objekata i okoliša se procjenjuju na dodatnih desetak milijardi eura. Dekontaminacija je nužna kako bi se barem dijelu preseljenog stanovništva omogućilo povratak. U poljoprivredi se predviđa provedba čitavog niza mjera u cilju zadržavanja koncentracija radionuklida u prehrambenim proizvodima ispod najviših dopuštenih vrijednosti. Kada je u pitanju ratarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo, na površini od desetak tisuća km2 biti će nužno zabraniti konzumaciju i distribuciju svih proizvoda koje se uzgaja na otvorenom prostoru. Na tom području će također biti potrebno provoditi razne mjere smanjenja kontaminacije tla, da bi se nakon nekoliko godina moglo ponovo započeti s proizvodnjom. Nesreća će, dakle, dovesti do gubitka ukupne višegodišnje ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje na najvećem dijelu područja zahvaćenog radioaktivnim oblakom, kao i do potrebe zbrinjavanja kontaminiranih proizvoda.

Kada je riječ o stočarstvu, nužne mjere uključuju:

- eutanaziranje visoko kontaminirane stoke i zbrinjavanje ostataka,
- držanje stoke u zatvorenim prostorima i do nekoliko godina,
- osiguranje zamjenske stočne hrane iz uvoza,
- košnju i zbrinjavanje kontaminirane trave za terenima za ispašu,
- uvođenje radiološke kontrole prije klanja stoke i
- uvođenje radiološke kontrole prehrambenih proizvoda.

Ukupni troškovi poduzimanja mjera zaštite u poljoprivredi procjenjuju se na nekoliko desetaka milijardi eura. Najveće pojedinačne stavke su višegodišnji gubitak ratarske, voćarske i vinogradarske proizvodnje, troškovi mjera za smanjenje razine kontaminacije poljoprivrednih površina i troškovi zbrinjavanja kontaminiranog materijala. Značajna stavka su i troškovi radioloških mjerenja. Ostale ekonomske gubitke sačinjavaju (1) gubitci uzrokovani drastičnim padom potražnje za hrvatskim proizvodima (poljoprivrednim i drugim) i (2) gubitci u turizmu. Jedni i drugi su vezani uz narušavanje reputacije, odnosno uz stvaranje loše slike o Hrvatskoj. Prva podskupina predstavlja gubitke zbog potpunog sloma izvoza te zbog značajnog smanjenja plasmana hrvatskih proizvoda (poljoprivrednih i drugih) na domaćem tržištu. Na međunarodnim tržištima se predviđa uvođenje dugoročnih zabrana za hrvatske proizvode, a na domaćim okretanje potrošača proizvodima iz uvoza. Gubitci iz ove podskupine se procjenjuju na desetke milijardi eura. Druga podskupina predstavlja najveću pojedinačnu stavku među svim financijskim posljedicama nesreće. Zbog spominjanja Hrvatske u kontekstu nuklearne nesreće stvara se loša slika, pa najveći dio potencijalnih gostiju zbog brige za zdravlje odabire neku drugu destinaciju. Predviđa se da bi štetni utjecaji u turizmu potrajali godinama i da bi gubici premašili iznos od desetine milijardi eura. I u slučaju "događaja s najgorim mogućim posljedicama" valja upozoriti na posebnu kategoriju ekonomskih gubitaka, vezanu uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško. Tu se ubrajaju (1) gubitci zbog smanjenja vlastitih proizvodnih kapaciteta i (2) gubici zbog odgovornosti za počinjenu štetu. Gubici pod (1) proizlaze iz potrebe nadomještanja električne energije koja bi bila proizvedena u NE Krško energijom iz drugih (za HEP skupljih) izvora. Ti gubici su identični kao u slučaju "najvjerojatnijeg događaja" i procjenjuju se na nekoliko milijardi eura. Gubici pod (2), koji proizlaze iz činjenice da su u slučaju nuklearne nesreće osiguranjem

pokrivene samo štete do određenog iznosa, znatno su veći nego za "najvjerojatniji događaj". U "događaju s najgorim mogućim posljedicama" se gubici zbog odgovornosti za štetu procjenjuju takvima da bi opstanak HEP-a zasigurno bio doveden u pitanje. Posljedice po gospodarstvo se mogu aproksimirati zbrojem troškova poduzimanja zaštitnih mjera (više desetaka milijardi eura), gubitaka uzrokovanih smanjenjem potražnje za hrvatskim proizvodima (više desetaka milijardi eura) i gubitaka u turizmu (stotinu i više milijardi eura). Nesumnjivo je da su posljedice po gospodarstvo "katastrofalne", te da to vrijedi i bez uračunavanja šteta vezanih uz suvlasništvo HEP-a u NE Krško.

Tablica 8: Posljedica na gospodarstvo

Gospodarstvo			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	**X**

Društvena stabilnost i politika

S obzirom na to da vidljive promjene u biljnom ili životinjskom svijetu nisu uočene čak niti u Černobilskoj nesreći, takve se promjene ne predviđaju niti u "događaju s najgorim mogućim posljedicama". No, za očekivati je da bi na područjima s visokim razinama kontaminacije bilo nužno uvesti ograničenja u korištenju ili im privremeno ili trajno promijeniti namjenu. Primjer je gubitak terena za sport i rekreaciju, što može bitno utjecati na kvalitetu života. Ovakve utjecaje je vrlo teško kvantificirati. Provedba mjera zaštite, smanjenje prihoda kao i sam život na kontaminiranom području nesumnjivo uzrokuju značajne psihološke, socijalne i političke utjecaje. Oni su u ovom slučaju bitno izraženiji od onih za "najvjerojatniji događaj". Primjer su strah, zabrinutost, stigmatizacija stanovništva sa zahvaćenih područja, pad povjerenja u državne institucije i porast stope siromaštva (zbog pada prihoda i porasta cijena, među ostalim hrane).

Pretpostavlja se da bi "događaj s najgorim mogućim posljedicama "dodatno ubrzao iseljavanje iz Hrvatske i uzrokovao povlačenje stranog kapitala, što bi predstavljalo težak udarac za dohodovnu stranu držanog proračuna. Kada je u pitanju društvena sigurnost i politika, u "događaju s najgorim mogućim posljedicama" neće doći do oštećenja kritične infrastrukture niti do izravnih šteta ili gubitaka na građevinama od javnog društvenog značaja. Do prestanka rada kritične infrastrukture će doći na visoko kontaminiranim područjima s kojih je stanovništvo preseljeno. Dakle, prestanci u radu kritične infrastrukture dulji od 10 dana će se sasvim sigurno dogoditi, ali na područjima na kojima neće biti potencijalnih korisnika te infrastrukture.

Tablica 9: Društvena stabilnost i politika

Društvena stabilnost i politika			
Oštećena kritična infrastruktura			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	**X**
Štete/gubici na građevinama od javnog društvenog značaja			
Kategorija	Posljedice	Kriterij-štete u % proračuna JLP(R)S	ODABRANO
1	Neznatne	0,5-1	
2	Malene	1-5	
3	Umjerene	5-15	
4	Značajne	15-25	
5	Katastrofalne	>25	**X**

Tablica 10: Posljedice na društvenu stabilnost i politiku - ZBIRNO

Društvena stabilnost i politika			
Kategorija	**Ukupno**	**Kritična infrastruktura**	**Štete/gubici na grad. od javnog društvenog značaja**
1			
2			
3			
4			
5	**X**	**X**	**X**

VJEROJATNOST DOGAĐAJA

I u ovom slučaju se procjena vjerojatnosti, odnosno frekvencije, temelji na rezultatima PSA postupka provedenog za NE Krško. Frekvencija "događaja s najgorim mogućim posljedicama" aproksimira se sumarnom frekvencijom velikih (nekontroliranih) ispusta iz NE Krško, do kakvih bi moglo doći nakon oštećenja reaktorske jezgre. Do takvih ispusta može doći zbog gubitka izolacijske funkcije zaštitne zgrade ili u slučaju njenog zaobilaska. Prema rezultatima druge razine PSA postupka, sumarna frekvencija za velike ispuste iz NE Krško iznosi 1,84 x 10-6 po reaktor-godini. Ako se taj iznos usvoji za frekvenciju "događaja s najgorim mogućim posljedicama", proizlazi da je ona dvadesetak puta manja od frekvencije "najvjerojatnijeg događaja", te da u matrici nesumnjivo ulazi u kategoriju "iznimno male" . Vjerojatnost da se "događaj s najgorim mogućim posljedicama" pojavi u preostalom životnom vijeku NE Krško (dakle do 2043. godine) iznosi 4,6 x 10^{-5}, odnosno oko 1/20.000.

Tablica 11: Vjerojatnost/frekvencija

Kategorija	**Posljedice**	**Vjerojatnost/frekvencija**			
		Kvalitativno	**Vjerojatnost**	**Frekvencija**	**ODABRANO**
1	Neznatne	Iznimno mala	<1%	1 događaj u 100 godina i rjeđe	**X**
2	Malene	Mala	1-5%	1 događaj u 20 do 100 godina	
3	Umjerene	Umjerena	5-50%	1 događaj u 2-20 godina	
4	Značajne	Velika	51-98%	1 događaj u 1-2 godine	
5	Katastrofalne	Iznimno velika	>98%	1 događaj godišnje i češće	

Za detaljnije spoznaje o ovoj složenoj tematici potrebno je proučiti:

- sadržaje iz Procjene rizika RH (scenariji iz 2019.)
- Procjenu nuklearne i radiološke opasnosti za RH (2018.)
- Zakon o radiološkoj i nuklearnoj sigurnosti,
- Strategiju radiološke i nuklearne sigurnosti,
- i druga dokumenta na web Ravnateljstva CZ RH.

Tablica 12: Nepouzdanost rezultata procjene rizika

	Ne postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i ostalih podataka te pouzdana metodologija procjene posljedica – zbog čega se očekuju značajne greške	
Vrlo visoka nepouzdanost	**4**	
Visoka nepouzdanost	**3**	
Niska nepouzdanost	**2**	**X**
Vrlo niska nepouzdanost	**1**	
	Postoji dovoljna količina statističkih podataka, iskustva stručnjaka i pouzdana metodologija procjene - zbog čega je pojavljivanje grešaka vrlo malo vjerojatno	

Ključno za Grad Rab

- ICPD planska zona = do 300 km od NE Krško (Slovenija)
- Moguća EPD planska zona = do 100 km od ratnog broda na nuklearni pogon u Jadranu

Zona EPD (Extended Planning Distance, - Proširena planska udaljenost) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:
a) upute za smanjenje unosa radioaktivnosti prehranom,
b) nadzor brzine doze od depozicije sa svrhom utvrđivanja lokalnih kontaminacija (hot spots) koja mogu prouzročiti potrebu za evakuacijom unutar jednog dana odnosno potrebu za preseljenjem unutar tjedan do mjesec dana.

Zona ICPD (Ingestion and Commodities Planning Distance - Planska udaljenost za ograničenje konzumacije prehrambenih proizvoda) podrazumijeva primjenu sljedećih mjera zaštite nakon proglašenja opće opasnosti:
a) zaštita ispaše i druge stočne hrane,
b) zaštita zaliha pitke vode,
c) ograničenje konzumacije lokalnih prehrambenih proizvoda,
d) prestanak distribucije proizvoda i robe sve dok se ne provedu odgovarajuće radiološke procjene.

5.6. Matrice rizika

RIZIK: **NUKLEARNE NESREĆE**

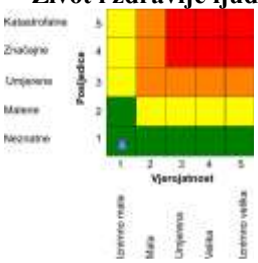


Rizik se može prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama
Rizik se može prihvatiti ukoliko je smanjenje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju dobit
Rizik se može prihvatiti ukoliko troškovi premašuju dobit
Dodatne mjere nisu potrebne, osim uobičajenih

NAZIV SCENARIJA: Nuklearne i radiološke nesreće

Najvjerojatniji neželjeni događaj

Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo



Društvena stabilnost i politika



Događaj s najgorim mogućim posljedicama

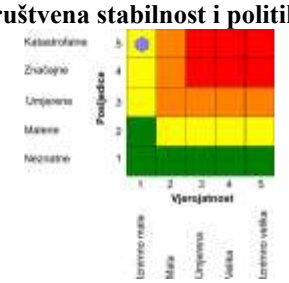
Život i zdravlje ljudi



Gospodarstvo

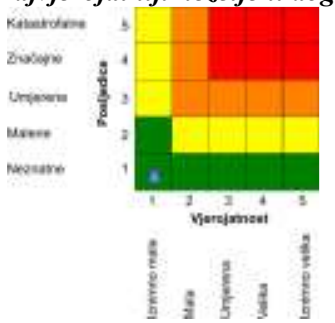


Društvena stabilnost i politika

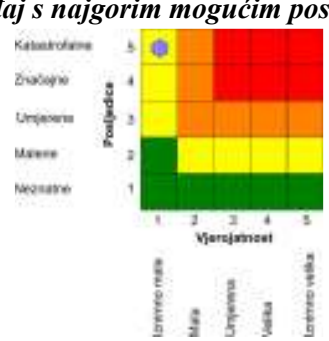


$$\text{Ukupni rizik} = \frac{\text{Život i zdravlje ljudi} + \text{Gospodarstvo} + \text{Društvena stabilnost i politika}}{3}$$

Najvjerojatniji neželjeni događaj, ukupno

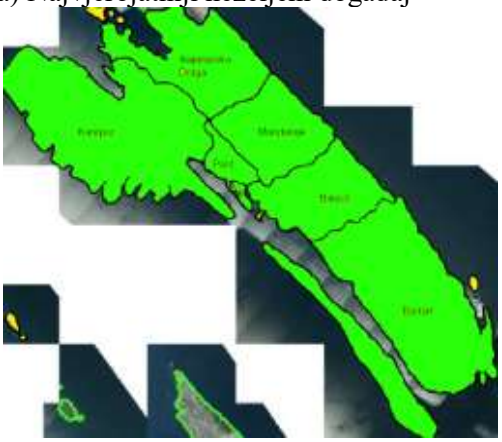


Događaj s najgorim mogućim posljedicama, ukupno



5.7. Karte rizika

a) Najvjerojatniji neželjeni događaj



b) Događaj s najgorim mogućim posljedicama



Primorsko-goranska županija nije u svojoj Procjeni rizika (2019.g.) analizirala radiološke i nuklearne nesreće!

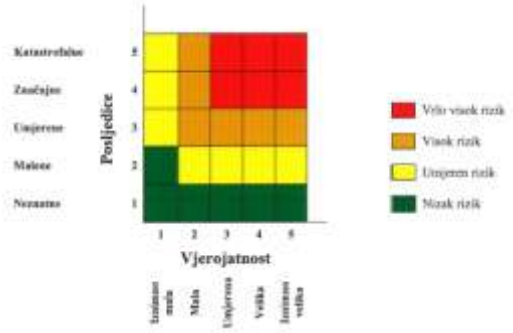
Navedeni scenariji i dokumenta, a osobito akt Vlade RH iz 2/2022. - *Plan pripravnosti i odgovora Republike Hrvatske na radiološki ili nuklearni izvanredni događaja*, daju obavezu obrade u Planu djelovanja CZ Grada Raba (**Separat 1 Plana djelovanja CZ Grada Raba**).

Završen prikaz svih 7 rizika/scenarija za područje Grada Raba!

6. Matrice rizika

Matrice scenarija za jednostavne rizike te za svaki od kriterija zasebno. Za prikazivanje rezultata procjene rizika (kombinacije posljedica i vjerojatnosti) koristiti će se matrica rizika prikazana na slici A.

Slika A: Matrica rizika



Ogledna matrica

Matrica rizika se sastoji od dvije osi, vertikalna (posljedice) i horizontalna (vjerojatnost), svaka s pet vrijednosti, što u konačnosti daje matricu od dvadeset i pet polja.

Navedenih dvadeset i pet polja dijeli se u četiri skupine:

- **nizak** (označava se zeleno)
- **umjeren** (označava se žuto)
- **visok** (označava se narančasto) i
- **vrlo visok rizik** (označava se crveno)

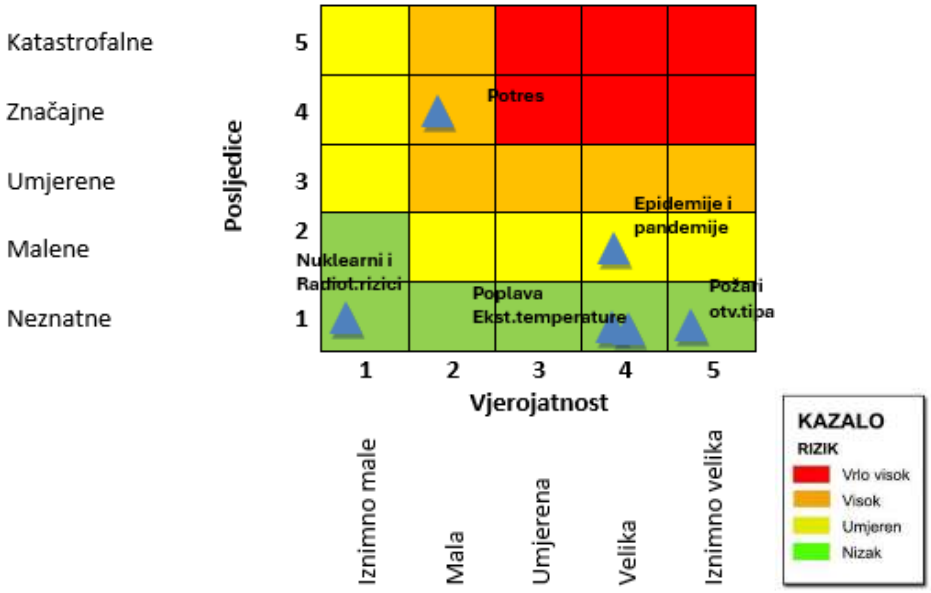
Matrice se zbog lakšeg pregleda izrađuju za sve tri društvene vrijednosti, te matrica za ukupni rizik. Ukupni rizik izračunava se zbrajanjem rizika društvenih vrijednosti.

Analizirani rizici (scenariji) za područje Grada Raba prikazani u odvojenim matricama uspoređuju se u zajedničkoj matrici koja se kasnije koristi tijekom vrednovanja i prioritizacije rizika. Za usporedbu se koristi identična matrica kao za pojedinačne rizike, već prikazana na slici A.

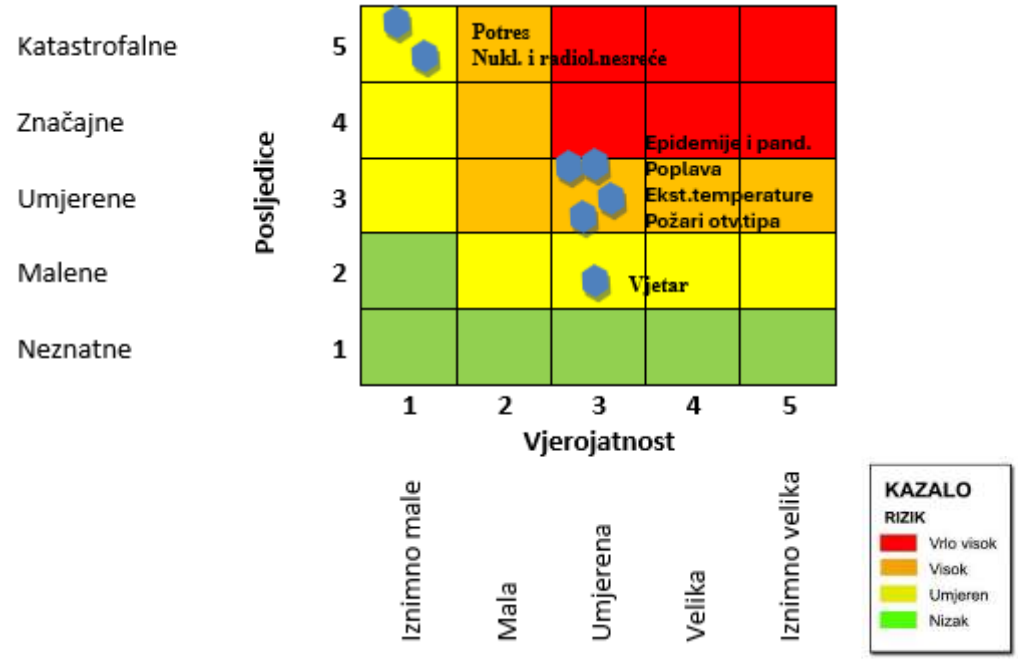
Završetkom procesa izrade procjena jednostavnih rizika te obrade svih 7 scenarija i izražavanja rezultata dobivena je mogućnost usporedbe rezultata i njihovog iskazivanja u zajedničkim matricama.

Matrica rizika s uspoređenim rizicima – Grad Rab

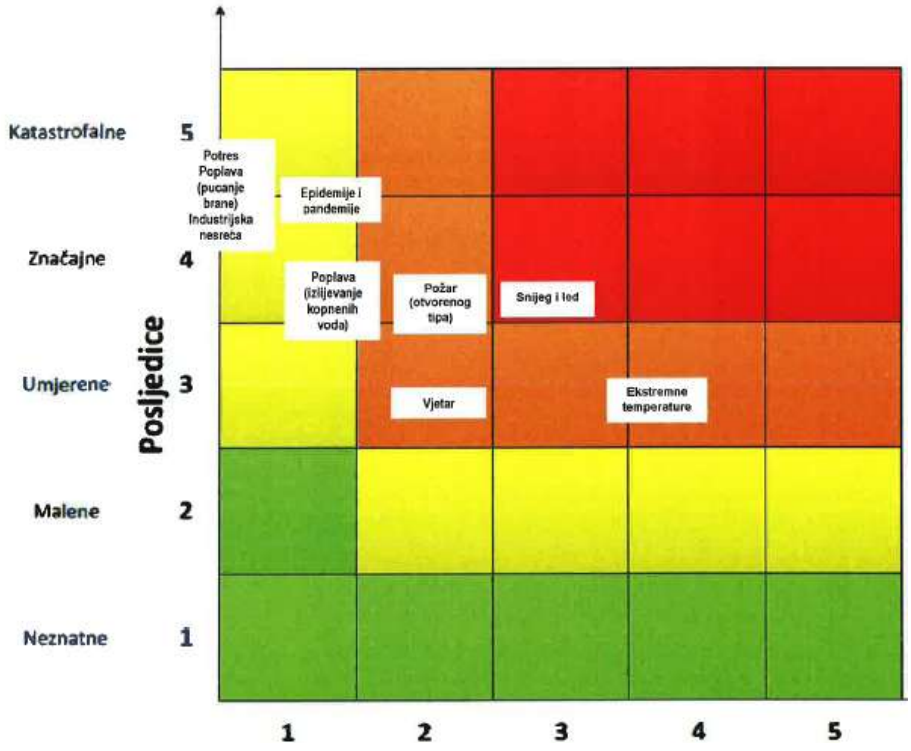
a/ Najvjerojatniji neželjeni događaji

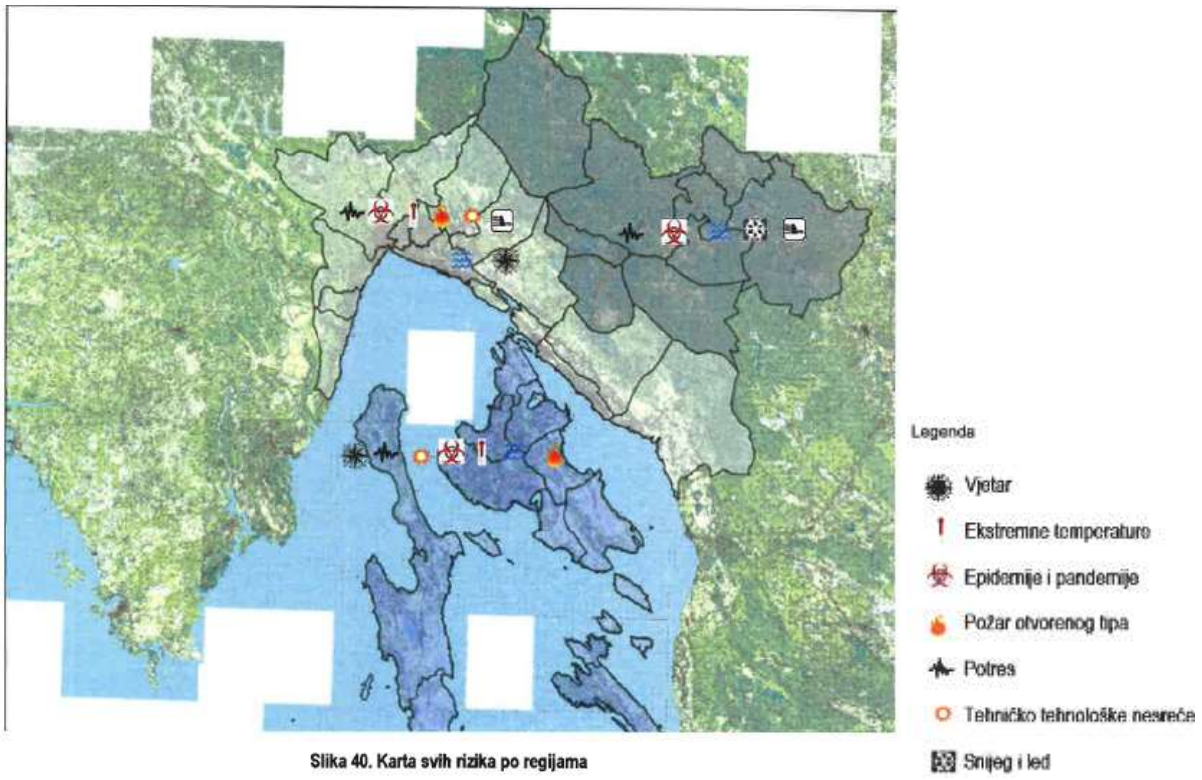


b/ Događaji s najgorim mogućim posljedicama



Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)





Slika 40. Karta svih rizika po regijama

7. Analiza sustava civilne zaštite

Za potrebe analize sustava civilne zaštite Grada Raba izrađuje se analiza:

- na području **preventive**
- na području **reagiranja**
- po **procijenjenim rizicima** u ovoj reviziji Procjene rizika (tablično).

7.1. Područje preventive /iz Smjernica Županije/

1. Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izrađenosti procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite

Opisuju se politike Grada Raba prema prisutnim prijetnjama velikom nesrećom, čime se sagledava spremnost Općine za plansko djelovanje, kako u upravljanju rizicima nastanka velike nesreće, tako i u nošenju s posljedicama neželjenog događaja koji može izazvati veliku nesreću.

U tom smislu treba u kontekstu opisati:

- **Strategije** – viziju, misiju i ciljeve koje je Grad Rab postavio za upravljanje rizikom nastanka i/ili nošenja s posljedicama prijetnje velike nesreće. Kod toga treba sagledati dali su strategije prikladne suočavanju sa prioritetnim rizicima.
- **Normativno uređenje** – način kako je normativno zaštićen način ostvarivanja strategija. To se sagledava kroz:
  -Normiranje poslova iz domene civilne zaštite (praćenje propisa i njihove implementacije u Gradu, ažuriranje postojećih planova i baza podataka iz domene CZ, izrada planskih dokumenata na godišnjoj i srednjoročnoj razini i praćenja njihove realizacije, kao i realizacije izgradnje ili prilagodbe zaštitnih objekata za bolju preventivnu zaštitu od prioritetnih prijetnji, sudjelovanje u procjeni šteta pri pojavi velike nesreće, vođenja troškova uvođenja civilne zaštite i troškove uporaba snaga CZ, i sl). Za navedene poslove trebaju biti normirani prava, dužnosti i odgovornosti osoba koje će ih obavljati. Treba uočiti postoje li hijerarhijske smetnje

u samostalnosti prezentacije stanja i potrebnih mjera, odnosno imaju li te osobe potrebne ovlasti za djelovanje u hitnim situacijama, te za plansko-preventivna djelovanja.
-Je li osnovan/imenovan:

- Stožer civilne zaštite Grada
- Žurne službe i gotove snage CZ
- Povjerenici CZ za sva naselja odnosno njihove veće cjeline
- Voditelji skloništa/objekata predviđenih za sklanjanje
- Tim CZ opće namjene
- Pravne osobe od značaja za provedbu mjera CZ
- Ostale pravne osobe koje će dobiti zadaće u provedbi CZ

Pri tom treba utvrditi dali su podaci o gore navedenim kapacitetima ažurirani!

- **Kod planova**:
  - Izrađenost Procjene rizika i Plana djelovanja civilne zaštite sukladno pozitivnim propisima
  - Izrađenost Standardnih operativnih postupaka (SOP) za djelovanje žurnih službi i gotovih snaga za brzo nastajuće prijetnje velikom nesrećom i katastrofom (incidenti s opasnim tvarima, iznimne vremenske neprilike i sl.).
  - Izrađenost godišnjih i srednjoročnih planova razvoja civilne zaštite i njihov odnos prema preventivi (osposobljavanju i školovanju kadrova, platforme, seminari, radionice, predavanja u naseljima/mjesnim odborima, školi, vrtiću, vježbe za provjeru postupaka reagiranja, i sl.)
  - Financijske planske dokumente koji omogućuju razvoj sustava

Grad Rab ima sve Zakonima i propisima određene regulativne i normativne akte i to:

- izrađenu i usvojenu početnu Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Grada, koja je van snage usvajanjem ove Revizije Procjene rizika od velikih nesreća Grada Raba,
- izrađen i usvojen Plan djelovanja civilne zaštite Grada, koji se redovito ažurira,
- redovne su Godišnje analize stanja sustava CZ na području Grada te Smjernice za djelovanje CZ u narednoj godini,
- izrađen Plan razvoja sustava CZ Grada Raba za period od 4 godine,
- izrađen Plan vježbi civilne zaštite,
- izrađena je Odluka o imenovanju Stožera civilne zaštite Grada Raba te Plan pozivanja Stožera CZ i Poslovnik o radu Stožera CZ,
- izrađenu Odluku o imenovanju povjerenika i zamjenika civilne zaštite za Grad te izrađenu Odluku o određivanju pravnih osoba od interesa za sustav CZ Grada Raba,
- izrađenu plansko-prostornu dokumentaciju Grada, Strategiju/viziju razvoja Grada, Procjenu ugroženosti od požara i tehnoloških eksplozija i Plan ZOP Grada (2023.)

te druge akte iz oblasti CZ: operativne evidencije, dokumenta, popisa opreme i dr.
Sukladno kvaliteti, ažurnosti i uporabljivosti normativnih dokumenata Grada Raba, procjena elementa je **vrlo visoka spremnost.**

2. Sustav ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave

Sustav ranog upozorenja koristi se kod brzo narastajućih prijetnji, kada se mjere provode samoorganizacijom, odnosno spašavanjem ugroženog stanovništva, jer za organizirano djelovanje operativnih snaga nema dovoljno vremena. Kako bi te mjere bile učinkovite potrebno je upoznati stanovništvo s takvim brzo narastajućim rizicima, te načinom djelovanja kod neposredne prijetnje velikom nesrećom i katastrofom. Potrebno je također objaviti uzbunu preko sustava uzbunjivanja kao i obavijest o prijetnji i načinu ponašanja. Pri tom način ponašanja mora biti preciziran u odgovarajućem SOP-u (Standardnom operativnom postupku).
Ponekad se mjere moraju ipak provoditi organizirano, kao u slučaju ekstremnih vremenskih prilika, kad se upozoravanje pora proslijediti vodećem osoblju, kako bi oni na vrijeme stavili u pripravnost

potrebne dijelove operativnih snaga, potrebne kapacitete civilne zaštite i obavijestili stanovništvo o prijetnji i načinu provedbe mjera, te potrebnom ponašanju stanovništva dok traje ugrožavanje.
Ocjenu djelotvornosti sustava može se procijeniti odgovorom na slijedeća pitanja:

- Jesu li sva naselja pokrivena sirenama kojima se može preko ŽC 112 Rijeka objaviti nastupanje opće opasnosti,
- Postoji li razmjena podataka između izvršnog tijela Grada i Ravnateljstva CZ RH o mogućim brzo narastajućim prijetnjama velikom nesrećom i katastrofom (iznimne padaline koje stvaraju bujice, ugroze opasnim tvarima u gospodarskim objektima i prometu, i sl.),
- Jesu li vatrogasne snage s područja Grada u slučaju intervencije s opasnim tvarima ili kod prijetnje buktavim požarom većeg opsega ili eksplozije, obvezne izvijestiti gradonačelnika,
- Jesu li poznata područja koja mogu biti zahvaćena brzo narastajućim ugrozama velikom nesrećom ili katastrofom (opasne tvari, i sl.) a stanovništvo upoznato s mogućim posljedicama i načinom provedbe samozaštite i organizirane zaštite,
- Postoje li sirene kod posjednika opasnih tvari kod kojih su moguće ozbiljne izvan-lokacijske posljedice.

Sve organizacije, kao što su Državni hidrometeorološki zavod, inspekcije, operateri, središnja tijela državne uprave nadležna za obranu i unutarnje poslove, sigurnosno - obavještajna zajednica, druge organizacije kojima su prikupljanje i obrada informacija od značaja za civilnu (zaštitu i spašavanje) dio redovne djelatnosti kao i ostali sudionici sustava zaštite i spašavanja, dužni su informacije o prijetnjama do kojih su došli iz vlastitih izvora ili putem međunarodnog sustava razmjene, a koje mogu izazvati katastrofu i veliku nesreću, odmah po saznanju dostaviti ŽC 112 Rijeka (Ravnateljstvo CZ RH), a koji ih dalje koristi za poduzimanje mjera iz svoje nadležnosti te provođenje operativnih postupaka.
Iste podatke Područni ured CZ Rijeka dostavlja gradonačelniku Raba koji nalaže pripravnost operativnih snaga i poduzima druge odgovarajuće mjere iz Plana djelovanja CZ Grada Raba.
U slučaju bilo koje vrste ugroza Državni hidrometeorološki zavod, Hrvatske vode, Vatrogasna zajednica otoka Raba i DVD Rab, Zavod za javno zdravstvo PG županije, Veterinarska stanica te operateri koji prevoze opasne tvari dužni su o tome dostaviti podatke Županijskom centru 112.

Gradonačelnik Raba informacije o mogućim ugrozama dobiva od:
- Županijskog centra 112 Rijeka, PU Primorsko-goranske-PP Rab,
- Pravnih subjekta, središnjih tijela državne uprave, zavoda, institucija, inspekcija,
- Stanovnika Grada,
- Neposrednim stjecanjem uvida u stanje i događaje na područjima naselja Grada Raba.

Informacije kojima je cilj upozoravanje stanovništva, operativnih snaga i drugih pravnih osoba s obzirom na moguće prijetnje, gradonačelnik Raba će dostaviti:

- operativnim snagama civilne zaštite koje djeluju na području Grada, Vatrogasnoj zajednici i DVD-u Rab,
- pravnim osobama od interesa za sustav CZ Grada te udrugama građana ,
- pravnim osobama od posebnog interesa za zaštitu i spašavanje koje postupaju prema vlastitim operativnim planovima.

Na području otoka Raba u radu su dvije EM sirene u namjeni za vatrogasno/javno uzbunjivanje, na objektima DVD Rab i DVD Lopar. Sirene su samo lokalno uključive (nisu uvezane na ŽC112 Rijeka). No novouvedeni sustav SRUUK (obavješćivanje ŽC112 na sve mobitele) pokazuje svoje vrijednosti.
U slučaju neposredne prijetnje od nastanka velike nesreće ili katastrofe na području Grada Raba gradonačelnik obavještava Župana i čelnika susjedne Općine Lopar, o nadolazećoj ugrozi. Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave procjenjuju se **visokom razinom spremnosti.**

3. Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina i odgovornih tijela

Učinkovita zaštita od prioritetnih rizika ne može se niti planirati niti operativno provoditi bez razumijevanja stanja ugrožavanja i mogućih mjera zaštite, odnosno smanjenja mogućih posljedica. Isto tako mora biti jasno određena uloga i način djelovanja te odgovornosti pojedinih sudionika (predstavničkog tijela, izvršnog tijela, pojedinih dijelova operativnih snaga i ugroženog stanovništva).

U tom smislu bitna su sljedeća pitanja:

Je li predstavničko tijelo raspravljalo o prioritetnim prijetnjama, području i težini posljedica, načinu preventivne zaštite, odnosno intervencije te potrebnim troškovima za podizanje svijesti ugroženog stanovništva, provedbi obrane od njih i operativnih mjera ublažavanja posljedica, te sanacije stanja pogođenog područja,

Je li i koliko puta Stožer civilne zaštite raspravljao o navedenome, te utvrdio mjere adekvatnog odgovora na takve prijetnje. Naročito je li Stožer raspravljao o štetama koje su te prijetnje izazvale u povratnom razdoblju tijekom tri godine, te načinu kako su se mogle umanjiti, odnosno koje su se još mjere mogle poduzeti za efikasniji odgovor na navedene prijetnje,

Jesu li u ugroženim mjesnim odborima, odnosno naseljima, organizirane javne tribine o prijetnjama, mogućim posljedicama neželjenog događaja, te načinu samozaštite ugroženog stanovništva,

Je li se u objektima u kojima se očekuju veće koncentracije osoba organizirala rasprava o prijetnjama velikom nesrećom i katastrofom, načinu kolektivne zaštite i samozaštite prisutnih osoba, te da li se organiziraju vježbe sklanjanja, evakuacije i spašavanja,

Jesu li nositelji operativnog djelovanja (najčešće vatrogasci) izradili SOP za svaku brzo djelujuću prijetnju velikom nesrećom i katastrofom, te jesu li ostali sudionici (liječničke ekipe, povjerenici CZ, timovi CZ i drugi) upoznati s načinom djelovanja prijetnje, njihovom ulogom u reagiranju na prijetnje, te načinom samozaštite od iste.

Obzirom na razvijeno stanje svijesti o rizicima: pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela, posebnu pozornost treba posvetiti razvoju komunikacijskih i operativnih rješenja usklađenih s potrebama stanovnika iz svih ranjivih skupina, posebno skupinama s problemima sluha i vida, kako bi se i oni pripremili za provođenje mjera po informacijama ranog upozoravanja te pripremili za postupanje u realnom vremenu uz primjerenu asistenciju organiziranih dijelova operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite.

Stanje svijesti nije lako procjenjivati a zavisi od brojnih čimbenika, a sve manje mladog stanovništva na otoku otežava popunu sustava CZ (postrojbe CZ Grada). No Vatrogasna zajednica, posebno DVD Rab je nositelj aktivnosti ne samo u vatrogastvu već i sustavu zaštite i spašavanja ukupno, stalno jača i razvija svoje resurse i sposobnosti (osposobljavanje tima za spašavanje iz ruševina, i dr.).

Ovaj čimbenik procjenjuje se **visokom razinom spremnosti**.

4. Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta

Izuzetno je važno da građevine ne budu izgrađene u području gdje ih se ne može štititi (primjerice u inundacijskom području, kod aktivnih klizišta i slično), te da imaju odgovarajuću otpornost na prisutne prijetnje. Također je važno da se postojeći prirodni resursi i okoliš ne devastiraju.

Odgovor na navedeno daju sljedeća pitanja:

- Jesu li prostornim planom definirane posebno vrijedne poljoprivredne površine, šumska područja, parkovi prirode, područja pogodna za odlaganje neopasnog otpada i komunalnog otpada, način odvodnje zaobalnih voda, način zaštite od otvorenih vodnih tijela, bujičnih voda i sl.,
- Jesu li doneseni urbanistički planovi i da li su u njima izostavljena područja u kojima zaštita nije djelotvorna (inundacijska područja, aktivna klizišta, područja s teškim posljedicama kod tehničko-tehnoloških nesreća i slično),
- Koliko je u područjima prioritetnih ugrožavanja nelegalnih objekata koji imaju dvojbenu otpornost na posljedice djelovanja tih prijetnji,
- Jesu li za navedene prijetnje propisani posebni urbanistički uvjeti koji osiguravaju otpornost izgrađenih građevina.

Procjena spremnosti sustava CZ provedena je na temelju ocjene stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, provođenja legalizacije objekata te planskog korištenja zemljišta. Grad Rab ima ažurne plansko-prostorne i razvojne dokumente, a u postupcima izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola prvenstveno se primjenjuju:

- Zakon o prostornom građenju („Narodne novine“ br. 153/3., 65/17., 114/18., 39/19., 98/19. i 67/23)
- Zakon o gradnji („Narodne novine“ br. 153/13., 20/17., 39/19. i 125/19.)

te drugi Zakoni i propisi, posebni propisi i tehnički normativi,

U cilju rješavanja problema iz ranijih razdoblja provode se postupci u legalizaciji bespravno izgrađenih građevina. Uz to Grad, sukladno svojim mogućnostima, stvara prostorne i komunalne uvjete za društveni i gospodarski razvoj i područje ugodnog življenja.

Žurne službe i operativne snage postoje i dostatne su ali spektar aktivnosti u sustavu CZ treba stalno unapređivati – posebno evakuacijske mjere stanovništva. Ovaj čimbenik procjenjuje se, zbog strukturiranih operativnih snaga Grada (prvenstveno vatrogastva), **visokom razinom spremnosti.**

Dodatak:

Zahtjevi sustava CZ u području prostornog planiranja JLS (Grada Raba)

Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja znače preventivne aktivnosti i mjere koje moraju sadržavati dokumenti prostornog uređenja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, a čijom će se implementacijom umanjiti posljedice i učinci djelovanja prirodnih i tehničko – tehnoloških katastrofa i velikih nesreća, te povećati stupanj sigurnosti stanovništva, materijalnih dobara i okoliša.

Zahtjevi sustava civilne zaštite u području prostornog planiranja odnose se na ugroze koji predstavljaju potencijalnu ugrozu za život i zdravlje ljudi, gospodarstvo te društvenu stabilnost i politiku na području Grada te koji se odnose na prostor ili su vezani uz njega.

Potresi

Od urbanističkih mjera u svrhu efikasne zaštite od potresa neophodno je konstrukcije svih građevina planiranih za izgradnju na području Grada uskladiti sa zakonskim i pod zakonskim propisima za predmetnu seizmičku zonu. (VII. Stupanj MCS)

Za područja u kojima se planira intenzivnija izgradnja (veće građevine s više etaža) potrebno je izvršiti pravovremeno detaljnije specifično ispitivanje terena kako bi se postigla maksimalna sigurnost konstrukcija i racionalnost građenja.

Prometnice unutar novih dijelova naselja i gospodarske zone moraju se projektirati na način da razmak građevina od prometnice omogućuje da eventualno rušenje građevine ne zapriječi istu, radi omogućavanja nesmetane evakuacije ljudi i pristupa interventnim vozilima.

Kod projektiranja građevina mora se koristiti tzv. *projektna seizmičnost* (ili protupotresno inženjerstvo) sukladno utvrđenom stupnju potresa po MCS ljestvici za područje Grada i PG županije.

Prilikom rekonstrukcija starih građevina koje nisu izgrađene po protupotresnim propisima, statičkim proračunom analizirati i dokazati otpornost tih građevina na rušenje uslijed potresa ili drugih uzroka, te predvidjeti detaljnije mjere zaštite ljudi od rušenja.

Poplave izazvane izlijevanjem kopnenih vodenih tijela

U inundacijama povremenih bujičnih vodotoka ne može se planirati izgradnja i graditi sukladno nadležnom propisu za podizanje stambenih objekata.

Područja koja su navedena kao poplavna treba predvidjeti za namjene koje nisu osjetljive na plavljenje, pa neće trpjeti velike štete zbog velikih voda.

U područjima gdje je prisutna opasnost od poplava (najbolji primjer poplave 2017.), a prostorno planskom dokumentacijom je dozvoljena gradnja, objekti se moraju graditi od čvrstog materijala na način da dio objekta ostane nepoplavljen i za najveće vode.

Površine iznad natkrivenih vodotoka ne smiju se izgrađivati, već ih je potrebno uređivati kao ulice, trgove, zelene i druge slobodne površine, na način da u iznimnim uvjetima voda može proteći i površinski bez značajnijih posljedica.

U suradnji s Hrvatskim vodama potrebno je planirati daljnje uređenje brežuljkastih dijelova vodotoka i bolju odvodnju s terena, te izgradnju potrebitih retencija ili vodenih stepenica.

Ekstremne temperature
Kod razvoja javne vodovodne mreže (vodovodnih ogranaka) u svim ruralnim sredinama potrebno je dalje proširivanje hidrantske mreže.
Kišne oborine
Održavanje oborinske kanalizacije, jaraka, postavljanje adekvatno dimenzioniranih proticajnih profila cijevi.
Tuča i olujno i orkansko nevrijeme
Prilikom projektiranja objekata voditi računa da isti izdrže opterećenja navedenih vrijednosti koje podrazumijevaju olujni i orkanski vjetar.
Uz prometnice koje prolaze kroz šumsko područje održavati svijetle pruge bez vegetacije i sastojina kako uslijed olujnog i orkanskog nevremena ne bi došlo do ugrožavanja prometa i njegovih sudionika.
Izbor građevnog materijala, a posebno za izgradnju krovišta i nadstrešnica, treba prilagoditi jačini vjetra. Na prometnicama se, na mjestima gdje postoji opasnost od udara vjetra olujne jačine, trebaju postavljati posebni zaštitni vjetrobrani (kameni i/ili betonski zidovi te perforirane stijene i/ili segmentni vjetrobrani) i posebni znakovi upozorenja.
Suše
Od urbanističkih mjera u svrhu efikasne zaštite od suše i smanjenju eventualnih šteta potrebno je sagledati mogućnost korištenja raspoloživih kapaciteta vode (vidi PPU) za navodnjavanje manjih poljoprivrednih površina izgradnjom sustava navodnjavanja.
Epidemije i pandemije
Obzirom na mogućnost pojave zaraznih bolesti životinja i ptica na području Grada, a u cilju sprječavanja njihovog daljnjeg širenja na ostale životinje i ljude, u prostorne planove ugraditi odredbe koje utvrđuju granice i udaljenosti farmi za intenzivni uzgoj životinja u odnosu na naselje i u odnosu na druge farme u blizini. Isto tako potrebno je oko objekta držanja životinja ostaviti dovoljno prostora za stvaranje dezinfekcionih barijera u slučaju potrebe.
Industrijske nesreće
U blizini lokacija gdje se proizvode, skladište, prerađuju, prevoze, sakupljaju ili obavljaju druge radnje s opasnim tvarima ne preporučuje se gradnja objekata u kojem boravi veći broj osoba (dječji vrtići, škole, sportske dvorane, stambene građevine i sl.).
Nove objekte koji se planiraju graditi, a u kojima se proizvode, skladište, prerađuju, prevoze, sakupljaju ili obavljaju druge radnje s opasnim tvarima potrebno je locirati na način da u slučaju nesreće ne ugrožavaju stanovništvo (rubni dijelovi poslovnih zona).

5. Ocjena fiskalne situacije i njene perspektive

Učinkovita zaštita i obrana od navedenih prijetnji nije moguća bez planiranja novčanih sredstava za njihovu provedbu. *Ocjena se donosi kroz odgovore na sljedeća pitanja o veličini i dostatnosti novčanih sredstava:*

- Za realizaciju svake od navedenih preventivnih mjera,
- Za provedbu mjera reagiranja,
- Za rezervu glede povrata u funkciju pogođenog područja.

Fiskalna situacija u Gradu Rabu je stabilna ali nedostatna za značajniji razvoj. Kontinuirano se kroz proračun Grada izdvajaju dostatna financijska sredstva za sastavnice civilne zaštite (VZ/DVD, GD CK, HGSS i druge cjeline od značaja). Težišno se sredstva usmjeravaju u preventivne aktivnosti, a unutar proračuna Grada Raba postoje dovoljne rezerve za izvanredna događanja obilježja i velikih nesreća. Perspektive fiskalne situacije se procjenjuju dobrim. Slijede aktivnosti na osposobljavanju i opremanju povjerenika CZ i njihovih zamjenika te jačanju VZ i DVD-a kao glavne operativne snage CZ Grada Raba. DVD Rab ima prosječno 40 operativno osposobljenih pripadnika te još toliko van operativnih, dobru materijalnu opremljenost, skupnom i osobnom opremom i dr. (detaljno u Procjeni rizika od požara i Planu zaštite od požara Grada). Procjenjuje se **visoka razina spremnosti.**

6. Baze podataka

Baze podataka o snazi prijetnji su izrazito bitne za planove pozivanja operativnih snaga, (baze podataka o opasnim tvarima, aktivnim klizištima, slabim mjestima u obrani i slično). Ove baze podataka trebaju voditi stručne službe jedinice lokalne samouprave i razmijeniti ih sa nadležnim Centrom 112 Rijeka. Podaci o ugrozama morali bi biti prikazani i na karti jedinice lokalne samouprave.

Postavlja se pitanje uspostavljenosti i ažurnog vođenja navedenih baza podataka te doprinosa koji bi za podizanje spremnosti sustava civilne zaštite dao GIS civilne zaštite. Značajni su i drugi izvori i baze podataka (službene statistike, dokumenti i studije te provedena znanstvena istraživanja i druge baze podataka i podloge za potrebe sustava civilne zaštite).

Baza podataka označava skup međusobno povezanih podataka koji omogućavaju pregled sposobnosti operativnih snaga sustava CZ, a koji se na odgovarajući način i pod određenim uvjetima koristi za potrebe sustava civilne zaštite (i zaštite i spašavanja ukupno). Grad Rab vodi Evidenciju o pripadnicima operativnih snaga sustava CZ Grada. Druge baze podataka za sada nisu operativne, osim Hrvatskih voda, iako je Zakon o sustavu CZ u primjeni od 2015.godine.

Dugo očekivana objava **Plana djelovanja civilne zaštite RH**, kao dokumenta koji usmjerava izradu planskih dokumenata na nižim razinama, nije ispunila očekivanja. Grad ima ažurnu dokumentaciju i preglede, ostale baze podataka (osim Hrvatskih voda koja je odlična) ali se ukupno procjenjuju se **niskom razinom spremnosti**. Posebno je značajan izostanak baze podataka o starosti građevina, primjeni protupotresnih mjera u gradnji individualnih objekata i drugi građevinski podaci, pa je realnu ugroženost stambenog i drugog fonda zgrada kod potresa (kao najveće ugroze Grada Raba) praktično nemoguće procijeniti. Ukupno se ovaj element procjenjuje **niskom razinom spremnosti**.

Opisni dio sustava CZ Grada Raba na području preventive

Grad Rab, Primorsko-goranska županija i Republika Hrvatska imaju usvojene konceptualne i provedbene dokumente na svim razinama. Grad Rab ima usvojenu Procjenu rizika od velikih nesreća (sada revizija) i Plan djelovanja CZ Grada, te uspostavljen sustav civilne zaštite (snage, sredstva, procedure), koji je sada u evoluciji sukladno važećem Zakonu o sustavu CZ i provedbenim propisima. Grad Rab ima uspostavljen sustav ranog upozoravanja putem ŽC112 Rijeka ali i operativnih centara stalno spremnih snaga (MUP, Zavod za hitnu medicinu, VZ i DVD). Suradnja s drugim jedinicama lokalne i područne samouprave (općina Lopar) je dobra, osobito unutar vatrogasne zajednice. Procjenjuje se da je stanje svijesti stanovnika Grada Raba glede ugroza i organiziranja u sustavu civilne zaštite dobro, iako je vidljiv nedostatak mladih.

Grad ima dobro i sustavno uređeno stanje u prostornom planiranju odnosno izradi prostornih i urbanističkih planova a zemljište se planski koristi. U Gradu Rabu je razmjerno malo (u odnosu na druge JLS) bespravno izgrađenih objekata a pokrenuti postupci su najvećim dijelom riješeni. Postupci izdavanja lokacijskih i građevinskih dozvola su standardizirani i brzi.

Fiskalna situacija u Gradu Rabu je dobra i stabilna te sukladna periodu razvoja i stanja društva u cjelini. Nema izraženih problema u osiguranju financijskih potreba za potrebe sustava CZ, osobito u preventivnom pogledu. Perspektiva osiguranja financijskih sredstava je dobra kao i spremnost za prenamjenu drugih sredstava za potrebe CZ u slučaju dodatne potrebe.

Baze podataka od značaja za sustav CZ su nedostatne u ovom trenutku i neprilagođene potrebama izrade kvalitetnih scenarija i analiza. To se posebno odnosi na utvrđivanje vrijednosnih faktora građevina u području Grada, statističkih pokazatelja koji, kada se i prikupljaju ili prate, nisu rađeni za razinu JLS, dostupnosti tih podataka jedinicama lokalne samouprave (Grad) i drugo. I dok pojedini operateri (Hrvatske vode) imaju dokumentaciju sustava CZ i transparentno je predstavljaju i daju javno i Gradu (obaveza), brojni drugi je ili nemaju ili je ne žele dati, zbog neizrađenosti (vjerojatno) ili neodgovornosti. Uporabljivost baze GIS civilne zaštite za izradu novih dokumenata CZ koji se trže tek treba utvrditi. Neuspjeh u transformaciji ranije osnovane postrojbe CZ Grada – 1 tim opće namjene, vezan je kako u smanjenju broja mladih osoba na otoku tako i nedorečenoj regulativi sustava CZ, te oni koji se žele društveno aktivirati radije idu u vatrogastvo!

Ukupno se za područje Grada Raba u području preventive u sustavu CZ procjenjuje stanje visoke spremnosti.

Tablični iskaz za Grad Rab u području **preventive**

Područje preventive	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Usvojenost strategija, normativne uređenosti te izrađenost procjena i planova od značaja za sustav civilne zaštite			X	
Sustavi ranog upozoravanja i suradnja sa susjednim jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave			X	
Stanje svijesti pojedinaca, pripadnika ranjivih skupina, upravljačkih i odgovornih tijela			X	
Ocjena stanja prostornog planiranja, izrade prostornih i urbanističkih planova razvoja, planskog korištenja zemljišta			X	
Ocjena fiskalne situacije i njezine perspektive			X	
Baze podataka		X		
Područje preventive - ZBIRNO			X	

Zaključna ocjena sustava civilne zaštite u području **preventive** iz Procjene rizika Primorsko-goranske županije:

Tablica 124. Analiza sustava civilne zaštite – područje preventive – ZBIRNA OCJENA

PODRUČJE PREVENTIVE	RAZINA SPREMNOSTI	ODABRANO
ZBIRNA OCJENA	Vrlo niska spremnost	
	Niska spremnost	
	Visoka spremnost	x
	Vrlo visoka spremnost	

7.2. Područje reagiranja

1. Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta

Djelovanje sustava civilne zaštite u području reagiranja podrazumijeva djelovanje u pripremnoj fazi čim je prijetnja nastala, kako bi se povećala otpornost ugroženog dijela jedinice lokalne samouprave te zaštitile osobe, imovina i okoliš od štetnih posljedica. U fazi nastanka neželjenog događaja reagiranje se svodi na smanjenje štete, a nakon prestanka na sanaciju posljedica.

Pri tome po važećem načelu supsidijarnosti nositelj tih aktivnosti je ugrožena, odnosno pogođena jedinica lokalne samouprave, a ako njene snage nisu dostatne primjenjuje se načelo solidarnosti kojim se uključuje šira zajednica - županija i u slučaju potrebe država.

Sukladno navedenom najodgovornija osoba za operativno djelovanje na ugroženom/pogođenom području je izvršno tijelo te jedinice lokalne samouprave (gradonačelnik), a župan je odgovoran za primjenu načela solidarnosti, kada snage pogođene jedinice lokalne samouprave nisu dostatne.

Upravljanje operativnim djelovanjem provodi nadležni stožer civilne zaštite ugrožene/pogođene jedinice lokalne samouprave, kojim rukovodi gradonačelnik, a u slučaju neposredne prijetnje velikom nesrećom izvršno tijelo te jedinice.

Od iznimne važnosti je da se u jedinici lokalne samouprave gdje je prisutan povećan rizik nastanka velike nesreće odredi osoba koja će operativno pripremiti djelovanje i biti glavni operativac kod reagiranja na prijetnju nastanka velike nesreće. To je potrebno zbog kontinuiteta provedbe mjera zaštite, budući da su izvršna tijela i stožeri podložni reizboru, te je moguće da neće odmah biti spremni za učinkovito operativno djelovanje.
U smislu ocjene spremnosti na reagiranje odgovornih i upravljačkih tijela samouprava postavljaju se sljedeća pitanja:
Za izvršna tijela:
- Je li upoznato (osposobljen) sa svojim ovlastima i odgovornostima za odgovarajuću primjenu mjera u slučaju nastupajuće prijetnje velikom nesrećom, odnosno da li zna koji su mu resursi na raspolaganju,
-Poznaje li prioritetne rizike, moguće neželjene posljedice koje isti mogu izazvati, mjere i opseg snaga koje treba pri tom angažirati,
-Je li odredilo osobu koja ima u opisu poslova vođenje baze podataka i operativnu pripremu za djelovanje operativnih snaga pri povećanoj prijetnji rizika nastanka velike nesreće.
Za Stožer civilne zaštite:
-Poznaje li prioritetne rizike, moguće neželjene posljedice koje isti mogu izazvati, mjere, opseg i način angažiranja potrebnih snaga za zaštitu, spašavanje te sanaciju posljedica velike nesreće,
-Ima li u svom sastavu odgovarajuće operativno osoblje za imenovanje terenskog koordinatora provedbe mjera civilne zaštite (barem za prioritetne prijetnje).

U Gradu Rabu postoji visoka spremnost za reagiranje (pokretanje sustava CZ) nakon prijema obavijesti upozorenja, naglašeno čelnih osoba Grada te VZ/DVD Rab. Isti poznaju svoje obaveze iz oblasti CZ i osposobljeni su, razumiju rizike i način reagiranja.
Stožer CZ određen je Odlukom, članovi osposobljeni i u stanju pokrivati sve sadržaje rada Stožera CZ. Iako se periodično sastaje Stožeru nedostaje timska uvježbanost – vježbe.
Razina odgovornosti i osposobljenosti Stožera civilne zaštite Grada Raba procijenjena je **visokom razinom spremnosti**.
Čelne osobe: Razina odgovornosti gradonačelnika i načelnika stožera civilne zaštite procjenjuje se sa visokom spremnošću. Što se razine osposobljenosti tiče, ona je procijenjena visokom spremnošću iz razloga što su čelne osobe su završile osposobljavanje u sustavu civilne zaštite koje provodi Ravnateljstvo CZ RH. Razina uvježbanosti je procijenjena niskom, zbog nedovoljnog broja provođenih vježbi evakuacije i spašavanja na godišnjoj razini.
Stožer civilne zaštite: Stožer civilne zaštite Grada Raba osnovan je Odlukom o osnivanju Stožera civilne zaštite Grada. Sastoji se od načelnika Stožera, zamjenika načelnika Stožera te članova. Stožer civilne zaštite je stručno, operativno i koordinativno tijelo za provođenje mjera i aktivnosti civilne zaštite u velikim nesrećama i katastrofama. Stožer civilne zaštite 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. Radom stožera civilne zaštite Grada Raba rukovodi načelnik Stožera, a kada se proglasi velika nesreća, rukovođenje preuzima gradonačelnik. Stožer civilne zaštite Grada upoznat je sa Zakonom o sustavu civilne zaštite, podzakonskim aktima, načinom djelovanja sustava civilne zaštite, načelima sustava civilne zaštite i sl. Stožer civilne zaštite Grada osposobljen je za provođenje mjera i aktivnosti u sustavu civilne zaštite. Temeljem članka 6. st.2 Pravilnika o mobilizaciji, uvjetima i načinu rada operativnih snaga sustava civilne zaštite (NN 69/16), u slučaju velike nesreće, stožer civilne zaštite Grada može predložiti organiziranje volontera i način njihovog uključivanja u provođenje određenih mjera i aktivnosti u velikim nesrećama i katastrofama, u suradnji sa središnjim tijelom državne uprave nadležnim za organiziranje volontera. Razina odgovornosti Stožera civilne zaštite Grada Raba procijenjena je visokom razinom spremnosti. Razina osposobljenosti procijenjena je visokom zbog toga što su članovi Stožera prošli odgovarajuće osposobljavanje za izvršavanje zadaća u području civilne zaštite.
Koordinatori na lokaciji: Sukladno specifičnostima izvanrednog događaja, načelnik stožera civilne zaštite određuje koordinatora na lokaciji. Koordinator na lokaciji procjenjuje nastalu situaciju i njezine

posljedice na terenu te u suradnji s nadležnim stožerom civilne zaštite usklađuje djelovanje operativnih snaga sustava civilne zaštite, poradi poduzimanja mjera i aktivnosti za otklanjanje posljedice izvanrednog događaja. Temeljem čl. 26. st. 2. Pravilnika o mobilizaciji, uvjetima i načinu rada operativnih snaga sustava civilne zaštite (NN 69/16), Grad Rab u suradnji sa operativnim snagama civilne zaštite, utvrđuje popis potencijalnih koordinatora na lokaciji.
Procjenjuje se da je spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta Grada razine **visoke spremnosti**, što je razvidno iz učinkovitog postupanja kod izvanrednih događanja kao i reagiranja u COVID 19 epidemiji. Dio odgovornih osoba prošao je program osposobljavanja i imaju iskustva u postupanjima. Periodično i planski se provode vježbe CZ, na razini i Županije. Ključno tijelo – Stožer CZ je dobro koncipiran, popunjen i ima osposobljeno osoblje. Ranije ustrojena postrojba CZ nije operativna te istu treba formalno ukinuti. Ukupno se procjenjuje stanje **visoke spremnosti.**

2. Spremnost operativnih kapaciteta
Kapaciteti civilne zaštite obuhvaćaju:
-**Žurne službe** - prvenstveno vatrogasne snage jedinice lokalne samouprave,
-**Gotove snage** jedinice lokalne samouprave, kao Stožer civilne zaštite, povjerenici civilne zaštite, te pravne osobe koje se na području jedinice lokalne samouprave bave zaštitom osoba, životinja, okoliša i imovine u dijelu svoje redovne djelatnosti,
-**Pravne osobe** od interesa za provođenje mjera civilne zaštite,
-**Timove civilne zaštite** koje je osnovala jedinica lokalne samouprave,
-**Ostale pravne i fizičke** osobe koje se može angažirati u provođenju mjera civilne zaštite,
-**Cjelokupno stanovništvo** sposobno za provođenje mjera civilne zaštite.
Glede spremnosti navedenih operativnih snaga osobitu pozornost treba obratiti na kapacitiranost, opremljenost i osposobljenost snaga za provedbu mjera civilne zaštite (prvenstveno žurnih službi i gotovih snaga za provođenje mjera pri pojavi prijetnji s prioritetnim rizicima).
U tom smislu postavljaju se pitanja kapacitiranosti, opremljenosti i osposobljenosti: snaga vatrogastva, Stožera civilne zaštite, Povjerenika civilne zaštite, voditelja skloništa (dostatan broj za odgovarajuću organizaciju ugroženih naselja pri pojavi neposredne prijetnje), timova civilne zaštite opće i specijalističke namjene, pravnih osoba od interesa za provedbu mjera civilne zaštite (poznate zadaće koje će morati obaviti, prezentiran njihov Operativni plan).
Procjena spremnosti gotovih snaga, pravnih osoba iz područja javnog zdravstva, komunalnih poduzeća Grada, tvrtki iz građevinskog i prometnog sektora, tvrtki koje su vlasnici ili upravljaju kapacitetima za pripremu hrane i smještaj, kao i drugih pravnih osoba kojima su definirane zadaće u sustavu civilne zaštite na temelju primjene načela kontinuiteta djelovanja. Navedene se snage profesionalno, u okviru redovne djelatnosti, bave djelatnošću koja je komplementarna potrebama sustava civilne zaštite, one predstavljaju operativne kapacitete najviše razine zahtijevane spremnosti po svim analiziranim kriterijima. Operativne snage sustava civilne zaštite koje djeluju na području Grada Rabae, a nisu u nadležnosti Grada te postupaju prema vlastitim operativnim planovima.
a/ Redovne-gotove snage pravnih osoba

- Dom zdravlja Rab,
- Zavod za hitnu medicinu – Ispostava Rab,
- HCK i GD CK Grada Raba,
- Veterinarski kapaciteti – VSt Rab s ambulantom,
- Policijska uprava Primorsko-goranska – PP Rab,
- Zavod za socijalni rad – PU Crikvenica, predstavnik na Rabu,
- Područni ured CZ Rijeka/ŽC112, Ravnateljstva CZ H (MUP),
- Hrvatske ceste d.o.o.
- Županijska uprava za ceste PG županije,
- Hrvatske vode, VGI,
- Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma,
- HEP – ODS d.o.o. Elektroprimorje Rijeka,
- Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu,
- Hrvatski telekom d.d.,

Ukupno se procjenjuje stanje **visoke spremnosti.**

3. Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta

Pri obavljanju zadaća operativnih snaga bitno je osigurati mobilne veze između sudionika pojedinih zadataka te vertikalno prema koordinatorima na terenu i Stožeru civilne zaštite. Najbolja je uspostava određenog broja mobilnih telefona za nositelje pojedinih aktivnosti na terenu, ali mogu poslužiti mobilni radiouređaji. U tom smislu postavlja se pitanje broja službenih mobilnih telefona koje jedinica lokalne samouprave može izdvojiti i raspodijeliti ih operativnim snagama. Također su od značaja i transportna sredstva koje stoje na raspolaganju snagama civilne zaštite za učinkovito djelovanje na terenu. Ocjenjuje se dostatnost navedenih sredstava da se osigura učinkovito provođenje mjera civilne zaštite.

Žurne službe (JVP, VZ/DVD, Zavod za HMP, Policija) vrlo dobro su opremljeni i samodostatni, imaju potrebiti broj vozila i komunikacijske opreme. Stanje je dobro i kod GD CK, HGSS te pravnih osoba iz komunalne djelatnosti.

Stanje mobilnosti VZ PG županije i DVD-a Rab je dobro i dostatno, a u perspektivi i bolja i kompatibilna (sa drugim službama) oprema veze.

Bez obzira što su značajnije gotove snage/žurne službe fizički van područja Grada Raba (otoka, vrijeme reagiranja) procjenjuje se glede mobilnosti i sustava veza **stanje visoke spremnosti.**

Opisni dio sustava CZ Grada Raba na području reagiranja

Procjenjuje se da su sve operativne snage sustava civilne zaštite Grada Raba dostatne, iako se veći kapaciteti žurnih službi nalaze van područja otoka. Glavna snaga u zaštiti i spašavanju je DVD Rab
Sadašnja sposobnost i resursi operativnih snaga CZ Grada, prvenstveno vatrogastva, GD CK i dijela pravnih osoba od značaja za CZ je dostatna za redovne uvjete na otoku, a pojačava se u špici turističke sezone, ali ne dovoljno obzirom na ogroman broj turista.

Ukupno se za područje Grada Raba u području reagiranja u sustavu CZ procjenjuje stanje visoke spremnosti.

Tablični iskaz za Grad Rab u području **reagiranja**

	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta			X	
Spremnost operativnih kapaciteta			X	
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta			X	
Područje reagiranja - ZBIRNO			X	

Zaključna ocjena sustava civilne zaštite u području **reagiranja** iz Procjene rizika PG županije:

Tablica 125. Analiza sustava civilne zaštite– područje reagiranja: Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta

PODRUČJE REAGIRANJA	RAZINA SPREMNOSTI	ODABRANO
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta	Vrlo niska spremnost	
	Niska spremnost	
	Visoka spremnost	x
	Vrlo visoka spremnost	

7.3. Analiza po rizicima obrađenim u ovoj reviziji Procjene rizika /procjena sadašnjeg stanja/

a/ Rizici najvećih intenziteta i posljedica

Potres; Poplava; Epidemije i pandemije

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta				
ČELNE OSOBE				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
STOŽER CZ				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
KOORDINATORI NA LOKACIJI				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti		X		
Stupnja uvježbanosti		X		
Spremnost operativnih kapaciteta				
POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE				
Grad Rab ima ustrojenu postrojbu civilne zaštite – 1 tim CZ opće namjene po ranijim propisima iz zaštite i spašavanja. Unatoč nekoliko pokušaja preustroja (na popunu volonterima) isto nije uspjelo. Zadaće je preuzeo agilni i rastući DVD Rab, koji nema problema sa popunom te stalno jača (osposobljavanje i za spašavanje iz ruševina). Postrojbu CZ potrebno je formalno ukinuti (odlukom gradskog vijeća), daljnje jačati resurse DVD-a Rab, ali i organizirati pučanstvo i udruge Grada za provođenje mjera CZ, posebno evakuacije i zbrinjavanja, sklanjanja stanovništva i sl.				

PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Stupnja popunjenosti ljudstvom		X		
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja		X		
Stupnja uvježbanosti		X		
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom		X		
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti	X			
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA- GD CK Grada Raba				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom		X		
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE-Stanica Rijeka				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja				X
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
Stupnja popunjenosti ljudstvom		X		
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom		X		
Vremena mobilizacijske spremnosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori		X		
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				
POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora				
Komunikacijski kapaciteti				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti		X		
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Transportna potpora				X
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
Transportna potpora		X		
Komunikacijski kapaciteti		X		
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U POTRESIMA, POPLAVAMA te EPIDEMIJAMA…. ZBIRNO		X		

! Za redovne potreba Grada resursi su dostatni ali su ograničene za velike nesreće i katastrofe kada je na otoku više desetina tisuća turista.

b/ Rizici procijenjeni manjih intenziteta i posljedica

Toplinski val; Požari otvorenog tipa: Ekstremni vremenski uvjeti

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost odgovornih i upravljačkih kapaciteta				
ČELNE OSOBE				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
STOŽER CZ				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
KOORDINATORI NA LOKACIJI				
Stupnja odgovornosti			X	
Stupnja osposobljenosti			X	
Stupnja uvježbanosti			X	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Spremnost operativnih kapaciteta				
POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE Grad Rab ima ustrojenu postrojbu civilne zaštite – 1 tim CZ opće namjene po ranijim propisima iz zaštite i spašavanja. Unatoč nekoliko pokušaja preustroja (na popunu volonterima) isto nije uspjelo. Zadaće je preuzeo agilni i rastući DVD Rab, koji nema problema sa popunom te stalno jača (osposobljavanje i za spašavanje iz ruševina). Postrojbu CZ potrebno je formalno ukinuti (odlukom gradskog vijeća), daljnje jačati resurse DVD-a Rab, ali i organizirati pučanstvo i udruge Grada za provođenje mjera CZ, posebno evakuacije i zbrinjavanja, sklanjanja stanovništva i sl.				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Stupnja popunjenosti ljudstvom		X		
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti		X		
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA-GD CK Grada Raba				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva i zapovjednog osoblja			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom		X		
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti		X		
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE-Stanica Rijeka				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva			X	
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti/operativne gotovosti			X	
Samodostatnosti i logističkoj potpori			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
Stupnja popunjenosti ljudstvom			X	
Stupnja spremnosti zapovjednog osoblja			X	
Stupnja osposobljenosti ljudstva				X
Stupnja uvježbanosti			X	
Stupnja opremljenosti materijalnim sredstvima i opremom			X	
Vremena mobilizacijske spremnosti				X
Samodostatnosti i logističkoj potpori				
Stanje mobilnosti operativnih kapaciteta sustava civilne zaštite i stanja komunikacijskih kapaciteta				
POSTROJBA CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora				
Komunikacijski kapaciteti				
PRAVNE OSOBE OD INTERESA ZA SUSTAV CIVILNE ZAŠTITE				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKOG CRVENOG KRIŽA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	

PODRUČJE REAGIRANJA	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
OPERATIVNE SNAGE HRVATSKE GORSKE SLUŽBE ZA SPAŠAVANJE				
Transportna potpora				X
Komunikacijski kapaciteti			X	
OPERATIVNE SNAGE VATROGASTVA				
Transportna potpora			X	
Komunikacijski kapaciteti			X	
SPREMNOST PODRUČJA REAGIRANJA U Toplinskom valu, Požaru, ekstr. vremenskim uvjetima i dr. ZBIRNO			X	

ZBIRNI TABLIČNI PRIKAZ: Analiza sustava civilne zaštite Grada Raba

	Vrlo niska spremnost	Niska spremnost	Visoka spremnost	Vrlo visoka spremnost
	4	3	2	1
Područje preventive - ZBIRNO			X	
Područje reagiranja – ZBIRNO		X		
Sustav civilne zaštite - ZBIRNO			X	

8. Vrednovanje rizika

Vrednovanje rizika posljednji je korak u procesu procjene rizika Grada Raba te predstavlja osnovu za odabir mjera obrade rizika, odnosno vodi prema izradi javnih politika za smanjenje rizika od velikih nesreća. Vrednovanje rizika je proces uspoređivanja rezultata analize rizika s kriterijima i provodi se uz primjenu ALARP[2] načela, prikazano na slici B.

Rizici se razvrstavaju u tri razreda:

1. ***Prihvatljive***

Prihvatljivi rizici su svi niski za koje uz uobičajene nije potrebno planirati poduzimanje dodatnih mjera.

2. ***Tolerirane***

Tolerirani rizici su svi:

-umjereni koji se mogu prihvatiti iz razloga što troškovi smanjenja rizika premašuju korist/dobit, i

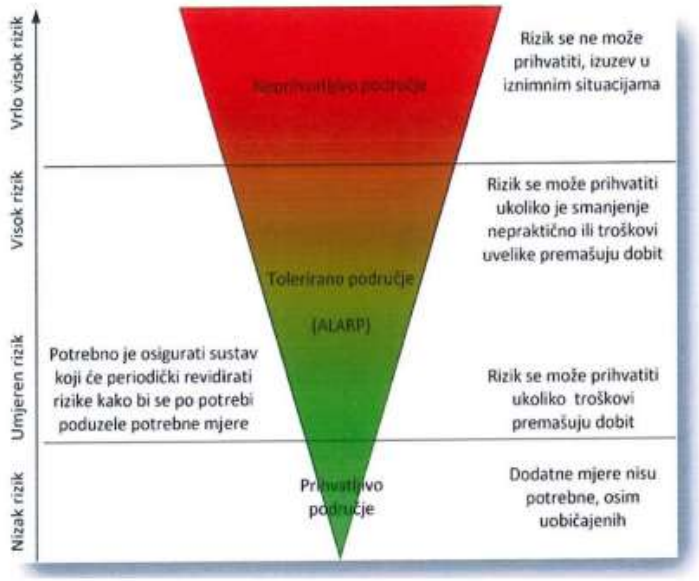
-visoki koji se mogu prihvatiti iz razloga što je njihovo umanjivanje nepraktično ili troškovi uvelike premašuju korist/dobit.

3. ***Neprihvatljive***

Neprihvatljivi rizici su svi vrlo visoki koji se ne mogu prihvatiti, izuzev u iznimnim situacijama.

Slika B: Prikaz ALARP načela za vrednovanje rizika (izvor: Smjernice za izradu procjena rizika od velikih nesreća na području županije) za potrebe izrada procjena rizika na razinama jedinica lokalne samouprave u Županiji

[2] As Low As Reasonably Practicable (što niže, a da je razumno moguće)



Svrha vrednovanja rizika je priprema podloga za odlučivanje o važnosti pojedinih rizika, odnosno da li će se rizik prihvatiti ili će trebati poduzimati određene mjere kako bi se sukcesivno smanjio. U procesu odlučivanja o daljim aktivnostima po specifičnim rizicima koriste se analize rizika i scenariji koji su sastavni dio procjene.
Kod vrednovanja treba, sukladno prethodnoj slici, podijeliti rizike u tri područja i unijeti ih u tablicu rizika, s tim da vrlo visok rizik najvjerojatnije ulazi u neprihvatljivo područje, a nizak rizik u prihvatljivo. Mogućnost smanjenja rizika očituje se iz opisa scenarija i same analize.

Polje vrednovanja potrebno je označiti sljedećim bojama:

- Crveno - neprihvatljivi rizici,
- Narančasto - tolerantni rizici,
- Zeleno - prihvatljivi rizici.

Prijedlog vrednovanja rizika obrađuje glavna radna skupina. Razloge rezultata vrednovanja opisuje se u poglavlju - Zaključak. Konačnu odluku donosi samostalno jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave u procesu donošenja Procjene rizika od velikih nesreća, te na taj način samostalno odlučuje koje će rizike prihvatiti, a na koje će se rizike prioritetno primijeniti mjere smanjenja, odnosno koji će se rizici podvrgnuti pojačanom nadzoru.

Razvrstavanje rizika u području Grada Raba po ALARP načelu – vrednovanje rizika za **najčešći neželjeni događaj** (scenarij) te **događaj s najvećim posljedicama**

Scenarij	**Najvjerojatniji neželjeni događaj**	**Događaj s najgorim mogućim posljedicama**	**Vrednovanje**
Potresi			
Poplave			
Epidemije i pandemije			
Ekstr. temperature-Toplinski val			
Požari otvorenog tipa			
Vjetar	-		
Nuklearne i radiološke nesreće			

U području Grada Raba nema neprihvatljivih rizika, odnosno onih koji bi tražili hitno poduzimanje mjera, ali velike nesreće i katastrofe u području Grada u vrijeme vrhunca turističke sezone traže pripremljene dodatne/posebne snage i resurse (otočni položaj).

Izvodno iz važeće Procjene rizika od velikih nesreća za područje Primorsko-goranske županije (2019.g)

Tablica 156. Vrednovanje rizika – Primorsko-goranska županija

SCENARIJ	VREDNOVANJE
Potres	Tolerantni rizik
Ekstremne temperature	Tolerantni rizik
Epidemija i pandemija	Tolerantni rizik
Snijeg i led	Tolerantni rizik
Poplava nastala izlijevanjem kopnenih voda	Tolerantni rizik
Poplava nastala pucanjem brane	Tolerantni rizik
Požar otvorenog tipa	Tolerantni rizik
Industrijska nesreća	Tolerantni rizik
Vjetar	Tolerantni rizik

9. Zaključak

Zaključkom Procjene rizika od velikih nesreća treba:

- Obrazložiti proces izrade Procjene, sastav radne skupine, koje je teškoće skupina imala i validnost rezultata sukladno tome,
- Obrazložiti koje su prijetnje uzete kao prioritetne i navesti razloge tog odabira,
- Obrazložiti koji se rizici smatraju neprihvatljivim i koje se radnje moraju obaviti da bi postali barem tolerantni,
- Obrazložiti koji se rizici smatraju tolerantnim i koje aktivnosti kontrole bi trebalo uspostaviti da ne prerastu u netolerantne, odnosno s kojim bi se dugoročnim mjerama mogle svesti na prihvatljive,
- Navesti koje mjere bi trebalo poduzeti za poboljšanje sustava civilne zaštite u području preventive i reagiranja sustava na prijetnje velikom nesrećom.

Prijedlog zaključaka izrađuje tijelo zaduženo za izradu procjene rizika od velikih nesreća te predlaže izvršnom tijelu jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave da predloži predstavničkom tijelu donošenje procjene rizika od velikih nesreća.

Zaključak po Procjeni rizika za područje Grada Raba

Grad Rab je temeljem ranijih smjernica (iz 2017.) Primorsko-goranske županije, te bez novih smjernica od Ravnateljstva CZ i Županije, timskim radom izradio– reviziju Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba. U nedostatku pravilnika o načinu izrade ili metodologije, Grad je Procjenu rizika izradio po uzoru na Procjenu rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku – kako je to Smjernicama Ravnateljstava CZ RH i sugerirano. Od rizika identificiranih s razine Županije, Grad Rab je odabrao još nekoliko rizika/scenarija (ukupno 7), uključujući i scenarij/rizik radioloških i nuklearnih nesreća.

Za sve scenarije su procjenjivane posljedice za Najvjerojatniji neželjeni događaj (**NND**) i Događaj s najgorim mogućim posljedicama (**DNP**).

Sukladno procijenjenosti stanja izrađene su zadane standardizirane matrice rizika po svakom scenariju, te potom i matrice uspoređenih rizika za NND i DNP u području Grada Raba.

Potom je izvršena analiza sustava civilne zaštite u Gradu Rabu te vrednovanje rizika po ALARP načelima. Sažetak Procjene rizika od velikih nesreća na području Grada je, na kraju procesa ove procjene, iskazan u tabličnom pregledu Registra rizika za područje Grada Raba.
U procesu izrade ove Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba bilo je značajnih teškoća u pribavljanju i korištenju baza podataka, posebno onih koji su usmjereni na samo lokalno područje Grada, nepripremljenosti i nespremnosti tijela državnih i javnih ustanova da podatke daju ili pak učestvuju u radnoj skupini za izradu. Osim Hrvatskih voda, čiji su podaci dostupni i metodološki usklađeni, sve ostale baze/izvori vrlo ograničeno su upotrebljivi, pri čemu se posebno ističe nepostojanje podataka o građevinskim objektima, vremenu gradnje i primijenjenim propisima o gradnji i dr. te su podaci tek grubo procjenjivani. Isto tako na razini tijela javne vlasti, od Ravnateljstva CZ RH do Županije, nije dana metodološka potpora za izradu procjena rizika jedinicama lokalne samouprave, niti obnova/dopuna ranijih Smjernica.
Ovom Procjenom rizika procijenjeno je da u području Grada Raba nema neprihvatljivih pa niti izraženih rizika.
Ukupne mjere koje bi u području Grada trebalo provesti radi jačanja sustava CZ u cjelini su vrlo različite, od onih na državnoj razini: osposobljavati pučanstvo države za osobne i kolektivne mjere CZ kada već vojnog roka kao jednog od načina najšireg osposobljavanja nema; definirati koncepcije razvoja CZ, i druge mjere.
Grad Rab će pak nastaviti jačati organizaciju i materijalnu osnovu vatrogastva odnosno DVD-a Rab, te komunalnih snaga, kao glavnih oslonca pomoći u kriznim situacijama, i smanjiti negativne učinke koji su do sada registrirani. Postrojbu CZ koja nije operativna treba ukinuti a novu ustrojavati tek po stvaranju uvjeta (jasni i provedivi propisi o ustrojavanju, stvaranje baze od budućih vojno osposobljenih pripadnika i dr.)

10. Izrada karata rizika

Karte rizika izrađuju se za područje županije u mjerilu 1:200 000 ili krupnije, a za gradove i općine u mjerilu 1:50 000 ili krupnije. Županijske karte izrađuju se na razini općina i gradova te na temelju rezultata procjena rizika općina i gradova za svaki pojedini obrađeni rizik. Karte gradova i općina izrađuje se na razini naselja ukoliko postoji takva mogućnost, u protivnom se ne izrađuju. Pri tom se posebno na kraju obrade rizika ulaže i karta pripadnog rizika.

Primjerice: Županija se nalazi na području visokog i vrlo visokog rizika od potresa i poplava te je odlučeno da će se na razini županije obrađivati još i rizik od velike nesreće prouzročene tehničko-tehnološkom nesrećom i epidemijom. Sve odabrane rizike moraju obraditi općine i gradovi na području Županije. Rezultate procjena rizika jedinica lokalne samouprave Županija će prikazati na kartama rizika do razine općina i gradova, za svaki od odabranih rizika, kao što je to učinjeno na nacionalnoj razini do razine Županije. /primjer je dan u t.2.3. ove Procjene rizika/
Boje kojima se prikazuju rizici na karti moraju biti identične bojama iz matrica za prikaz rizika!

11. Popis sudionika izrade revizije Procjene rizika od veliki nesreća za područje Grada Raba

Sukladno Smjernicama Grad Rab sam određuje hoće li sudionike nabrajati poimence. Radna skupina Grada koja je, uz pomoć stručne konsultanta, izradila ovu Procjenu rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba određena je Odlukom gradonačelnika, i nalazi se na početku ove Procjene rizika.

Prilog 1 revizije Procjene rizika: Registar rizika za područje Grada Raba

Iz Smjernica Županije: Svaka jedinica lokalne samouprave na području Županije izrađuje na temelju vlastitih podataka i stručnih prosudbi svoj registar rizika. Županija će na temelju rizika jedinica lokalne samouprave i svojih podataka također izraditi registar rizika. U tablicu se upisuju samo rizici koji mogu izazvati veliku nesreću odnosno rizici barem kategorije 1 po bilo kojem kriteriju društvenih vrijednosti za svaku prijetnju. Ako nema štetnih utjecaja navedeno treba upisati na mjesto opisa scenarija.

Rizici			**Neželjene posljedice**				**Naučena lekcija**	
R.br.	***Grupa rizika***	***Rizik***	***Kratki opis scenarija (kada, gdje , što, zašto, kolike štete)***	**Utjecaj na društvene vrijednosti-NND/DNP**			***Preventivne mjere***	***Mjere odgovora***
				Život	Gospo-darstvo	Društvena stabilnost i politika		
1. **Degradacija tla**		Klizišta	Potencijal za klizišta tla izrazito je mali i lokalni				Ograničavanje zahvata u prostoru i gradnji	Informiranje, edukacija, osiguranje
		Erozija						
		Zagađenje tla						
2. **Ekstremne vremenske prilike**		Grmljavinsko nevr..	DA; povremene ugroze manjih intenziteta i posljedica					
		Padaline(kiša,tuča…)						
		Snijeg i led						
		Vjetar	Umjereni -tolerirani rizik	3/2			U pravilu bez obilježja velikih nesreća	Redovne osobne i komunalne mjere
		Ekstremne temperature	DA; ograničene ugroze i posljedice na kritične kategorije	4/1 3/3			Samozaštita stanovnika potencijalno ugroženih	Edukacija stanovništva; obavješćivanje
3. **Epidemije i pandemije**		**Epidemije i pandemije**	DA; potencijal ugroza postoji i periodično se dešavaju; pod nadzorom zdravstvenih tijela	4/2 3/3			Zdrav.institucije i stanovnici; DDD; mjere higijene	Edukacija stanovništva; obavješćivanje
4. **Opasnost od mina**		Opasnost od mina	Ne postoji!					
5. **Poplave**		**Izlijevanje kopnenih voda**	DA; manja ugroženost ali moguće bujične vode kod velikih padalina	4/1 3/3			U org. Hrvatskih voda; mjere upozoravanja i nadzora; razorno 2017.	Edukacija stanovništva; obavješćivanje; jačanje operativnih snaga CZ
		Prolomi brana						
6. **Potresi**		**Potresi**	DA; umjerena ugroženost i intenziteti; velike posljedice	2/4 1/5			Zakonske mjere u gradnji objekata; edukacija	Zakonske mjere u gradnji; edukacija; CZ
7.		Požari otvorenog tipa	Umjeren rizik	5/1 3/3			Detaljno Procjenom ugroženosti i Planom	

Požari otvorenog tipa							ZOP	
8. **Suša**		Suša						
9.	**Štetni organizmi bilja i životinja**	Štetni organizmi bilja						
		Štetni organizmi životinja						
10. **Tehničko-tehnološke nesreće s opasnim tvarima**		Nuklearne i radiološke nesreće	Vrlo mala vjerojatnost	1/1 1/5				Poseban dodatak – Separat uz Plan djelovanja CZ Općine
		Industrijske nesreće	Nema velikih postrojenja s ugrozama okoline					
		Nesreće na odlagalištima otpada						
		Onečišćenje k. voda						
11.	**Tehničko-tehnološke nesreće u prometu**	Nesreće u željezničkom prometu						
		Nesreće u riječnom prometu						
		Nesreće u zračnom prometu						

Prilog 2: Odabrani sadržaji iz nove (3/24.) Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku

Radna skupina Grada Raba je u vrijeme izrade revizije Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada sagledala i objavu nove Procjene rizika od katastrofa za područje RH. U istoj ima metodoloških i pojmovnih novina, te ih dajemo u ovoj Procjeni rizika za područje Grada Raba.

Sendai okvir za smanjenje rizika od katastrofa 2015. – 2030. je međunarodni sporazum usvojen 2015. godine na Trećoj svjetskoj konferenciji UN-a o smanjenju rizika od katastrofa održanoj u Sendaiju u Japanu. Sendai okvir teži usmjeravanju globalnih napora za smanjenje rizika od katastrofa i njihovih učinaka, s ciljem postizanja otpornosti svijeta na katastrofe.
Sendai okvir naglašava potrebu uključenosti cjelokupnog društva u smanjenje rizika od katastrofe te identificira četiri prioriteta djelovanja:
1. Razumijevanje rizika od katastrofe: postići bolje razumijevanje rizika od katastrofe i njegovih pokretača, uključujući klimatske promjene i degradaciju okoliša
2. Jačanje upravljanja rizikom od katastrofa: uspostaviti i ojačati politike, institucije i pravne okvire za smanjenje rizika od katastrofa na svim razinama
3. Ulaganje u smanjenje rizika od katastrofa: povećati ulaganja u smanjenje rizika od katastrofa, uključujući javne i privatne mehanizme financiranja
4. Unaprjeđivanje pripravnosti za katastrofe: ojačati odgovor na katastrofe, uključujući sustave ranog upozoravanja, planiranje i spremnost za nepredviđene situacije, jačanje otpornosti i oporavak temeljenom na principu „Build Back Better“ te obrazovanje javnosti.
Sendai okvir pruža sveobuhvatan okvir za smanjenje rizika od katastrofa te naglašava važnost koordiniranog i suradničkog pristupa smanjenju rizika od katastrofa. Također naglašava potrebu rješavanja temeljnih pokretača rizika koji uzrokuju katastrofe, uključujući siromaštvo, nejednakost i klimatske promjene. Provedbom Sendai okvira Republika Hrvatska jača otpornost cjelokupne zajednice te smanjuje posljedice katastrofa na ljude, gospodarstvo i okoliš.

Društvena ranjivost (sl.1) obuhvaća ekonomske i demografske čimbenike koji utječu na cjelokupnu otpornost zajednica. Studije ukazuju na veću vjerojatnost da će u katastrofalnim događajima socijalno ugroženo stanovništvo biti značajnije pogođeno, uz manju vjerojatnost oporavka zbog posljedica stradavanja, ekonomskih gubitaka i gubitaka izvora prihoda.
Za potrebe izračuna društvene ranjivosti pri izradi Procjene rizika za Republiku Hrvatsku odabrani su sljedeći čimbenici:
- Dob (postotak populacije djece, 0-14, i starijih, 65+)
- Društvena nejednakost (predstavljena prosječnim dohotkom po glavi stanovnika)
- Invaliditet (broj osoba)
- Kućanstva i obitelji (prosječna veličina) i
- Stopa pismenosti (postotak stanovništva koje zna čitati i pisati).

Gospodarska ranjivost (sl.2) odnosi se na sposobnost gospodarstva da ograniči neposredne gubitke u prihodima koji su posljedica gubitaka imovine i na sposobnost gospodarstva za obnovu i oporavak nakon katastrofa. Gospodarska ranjivost, u međudjelovanju sa samom prijetnjom te izloženost stanovništva i fizičke imovine, smatra se temeljnim uzrokom nastalih šteta nakon katastrofa. Za potrebe izračuna gospodarske ranjivosti pri izradi Procjene rizika za Republiku Hrvatsku odabrani su slijedeći čimbenici:
Regionalni čimbenici:
- Siromaštvo, predstavljeno Rizikom od siromaštva
- Stopa nezaposlenosti, izračunata kao stopa broja nezaposlenih/stanovništva
- Stanje javnih financija, predstavljeno Saldom (prihodi – rashodi)
- Prosječni dohodak po glavi stanovnika (ili po kućanstvu) i
- Bruto domaći proizvod po stanovniku po županijama.

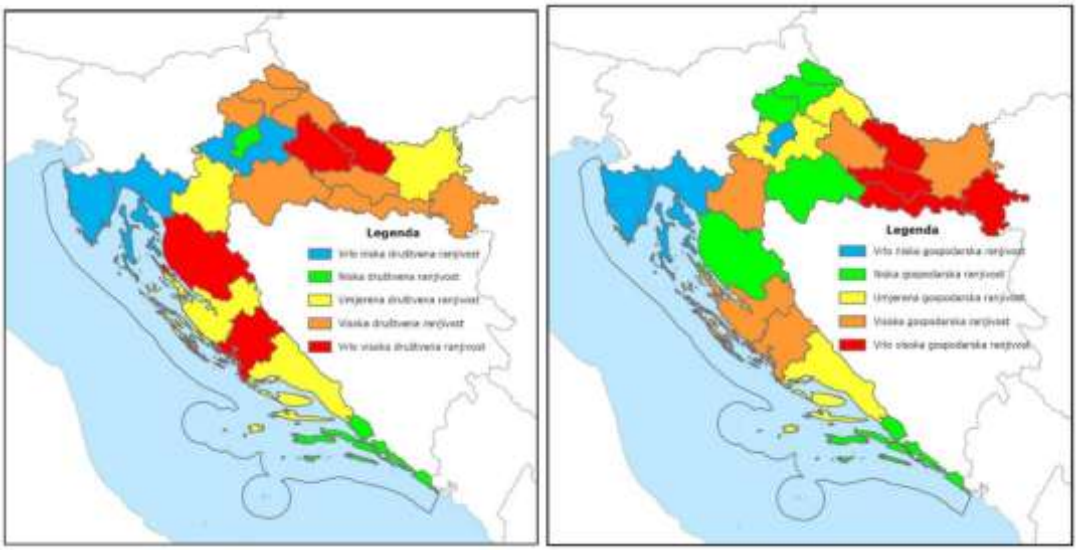
Nacionalni čimbenici:
- Stopa inflacije (% godišnje) (izravna veza) i
- Javni dug kao postotak BDP-a (izravna veza)

Sposobnost se odnosi na kombinaciju svih snaga, osobina i resursa dostupnih u zajednici, organizaciji ili društvu za upravljanje i smanjenje rizika od katastrofa te jačanje odgovora i otpornosti. Sposobnost se može odnositi na infrastrukturu, institucije, znanje i vještine te društvene osobine kao što su odnosi, vodstvo i upravljanje (engl. Capacity, UNDRR Terminology, 2017.).

Za potrebe izrade Procjene rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku, razina institucionalne spremnosti za upravljanje rizicima od katastrofa odabrana je kao polazna točka za procjenu sposobnosti za predviđanje, odgovor i oporavak od katastrofa za prijetnje analizirane u prijašnjim procjenama rizika. U obzir su uzeti sljedeći pokazatelji sposobnosti upravljanja rizicima od katastrofa:

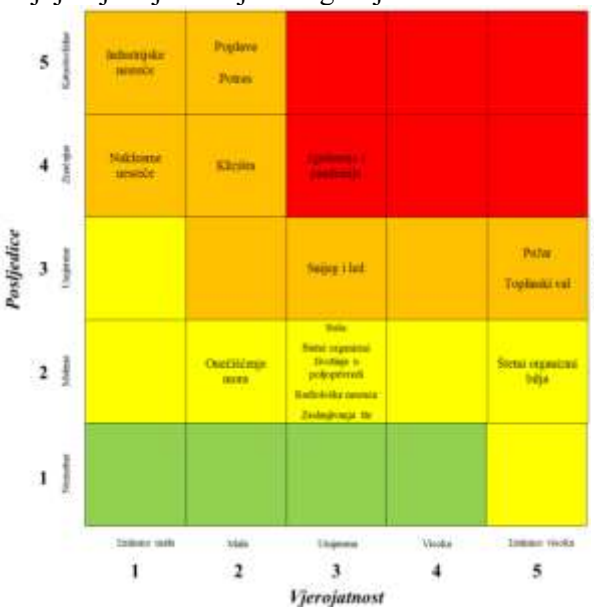
1. Za procjenu sposobnosti za predviđanje katastrofa odabrana su dva čimbenika:
1.1. Postotak identificiranih prijetnji za svaku županiju za koju su razvijeni scenariji i
1.2. Postotak administrativnih jedinica za koje je izvršena procjena rizika.

2. Za procjenu sposobnosti za spremnost u odgovoru na katastrofe odabran je pokazatelj:
2.1. Razina spremnosti koju poduzimaju jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, a mjeri se postotkom jedinica lokalne samouprave za koje je izrađen plan djelovanja civilne zaštite.
Kao izravan pokazatelj sposobnosti odgovora koristio se broj sudionika u postrojbama civilne zaštite, vatrogasaca, Crvenog križa i drugog osoblja uključenog u upravljanje velikim nesrećama po stanovniku.

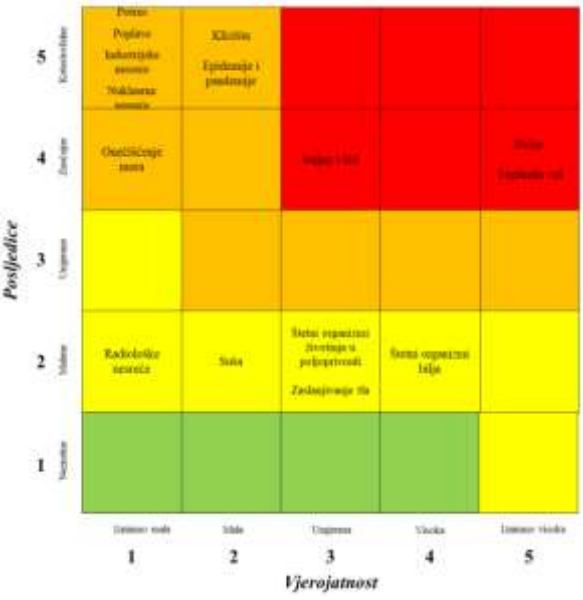


Matrice najvjerojatnijeg neželjenog i događaja s najgorim mogućim posljedicama

Najvjerojatniji neželjeni događaji



Događaj s najgorim mogućim posljedicama



EVIDENCIJA O AŽURIRANJU dokumenata civilne zaštite revizije Procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba

Temeljem ranijih Smjernica Primorsko-goranske županije, tijelo zaduženo za izradu procjene rizika od velikih nesreća za područje Grada Raba - Radna skupina, predlaže izvršnom tijelu Grada – gradonačelniku da se naredna revizija Procjene rizika radi u periodu za tri godine, što je maksimalni period. Razlozi za izradu revizije Procjene rizika mogu biti različiti (promjena propisa, pojava većeg odstupanja glede ugrožavanja, bitne promjene činjeničnog stanja, i drugi).

Temeljem Pravilnika o nositeljima, sadržaju i postupcima izrade planskih dokumenata u civilnoj zaštiti te načinu informiranja javnosti u postupku njihovog donošenja (NN 66/21)

(1) Nositelji izrade Planova, Operativnih planova, Planova civilne zaštite, Vanjskih planova i drugih, dužni su kontinuirano ili najmanje jedanput godišnje, sukladno promjenama u Procjeni ili metodološkim napomenama, provoditi njihovo usklađivanje i ažuriranje.
(2) Postupak ažuriranja planskih dokumenata na području zaštite i spašavanja iz stavka 1.ovog članka provodi se na dva načina:

1. redovno tekuće ažuriranje priloga i podataka iz sadržaja dokumenata koje, što se tiče procedure, ne implicira identični postupak kao prilikom njihovog usvajanja, ali se o provedenom postupku vodi službena zabilješka.
2. suštinske promjene u njihovom sadržaju, na temelju promjena u normativnom području, stanja u prostoru i povećanja urbane ranjivosti, koje zahtijevaju intervencije u drugim planskim dokumentima iste ili niže hijerarhijske razine i koje obuhvaćaju potrebu postupanja u postupku identičnom kao u postupku prilikom njihovog usvajanja.

Službena zabilješka: